

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Agronomía, Alimentos y Nutrición

**“Proyecto de Factibilidad para la Instalación de una Planta Procesadora
de Almidón de Achira en la Provincia de Loja”**

USFQ - BIBLIOTECA

Proyecto de grado presentado como requisito para la obtención del Título de
Ingeniera en Alimentos

129650

María Lorena Novoa Sánchez

Quito

Junio de 2006

**Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Agronomía, Alimentos y Nutrición**

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA PROCESADORA DE ALMIDÓN DE ACHIRA EN LA
PROVINCIA DE LOJA**

María Lorena Novoa Sánchez

Francisco Carvajal
Director de Tesis



Javier Garrido
Miembro del Comité de Tesis



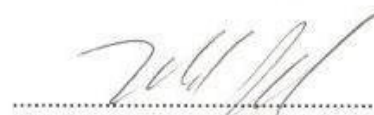
Yamila Álvarez
Miembro del Comité de Tesis



Miguel Vásquez
Miembro del Comité de Tesis



Michael Koziol
Decano del Colegio de Agronomía, Alimentos y Nutrición



Quito, junio de 2006

© Derechos de autor

María Lorena Novoa Sánchez

2006

Agradecimiento:

A todas aquellas personas que colaboraron y guiaron durante la realización de este proyecto. Especialmente por el apoyo brindado por parte de mis padres y amigos.

Resumen

El presente proyecto analiza la factibilidad para montar una planta procesadora de almidón de achira en la provincia de Loja. Se enfoca en analizar el mercado, mejorar el procesamiento, las condiciones sanitarias en la extracción del almidón y realizar la evaluación económica bajo dos figuras (empresa propia y maquila).

Incluye un estudio de mercado enfocado hacia panaderías y jefes de familia en la ciudad de Loja, en donde, se determina la demanda y la cantidad de consumo por persona y por año. Con ello, también se conoce la opinión, apreciación, lugar de adquisición y usos actuales que se le da a este producto.

Además se determina la estabilidad del producto, las ventajas de su uso, los parámetros de calidad que debe cumplir y la ingeniería a tomar en cuenta durante su elaboración.

Por último, se realiza un análisis de factibilidad económica de las dos figuras de procesamiento. De acuerdo a ello se recomienda procesar bajo la figura maquila por sus indicadores: utilidad \$28514,75, ROI 5,4, un TIR 109% y un PRI de 11,2 meses.

La opción planta propia no es recomendable porque la tasa interna de retorno (TIR) es negativa (-15,05% aproximadamente), no genera utilidad, el ROI es negativo -0,8 y el PRI es de 30,89 años.

Abstract

The present Project analyzes the feasibility of introducing a production plant that would process achira starch in the province of Loja. This study is focused on analyzing the market, on improving the processing and sanitary conditions for the extraction of the starch, and conducting an economic evaluation under two perspectives: a private small business and as a mass production plant.

This study includes a market research focused specifically on bakeries and households in the city of Loja, where the achira starch demand will be determined as a ratio of consumption per person and per year. This investigation will help establish the current consumer's opinions regarding the product, the place where it is purchased and the actual use of this product. Furthermore, this study will determine the stability of the product, the advantages of its use, the quality standards that it needs to meet and the engineering to be taken into consideration to produce it.

At last, an economic feasibility analysis is conducted under the two perspectives previously mentioned. According to this, it is recommended to process the achira starch using the mass production approach because its positive indicators show that the manufacturing of this good would be profitable (profit \$28514,75, ROI 5,4, IRR 109% and PRI of 11,2 months). The option of a small scale plant is not recommended because of its higher costs and no profits (IRR -15,05% approximately, ROI -0,8 and PRI of 30,09 years).

Tabla de contenido

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Justificación	2
1.3. Descripción del producto	3
2. Objetivos	4
3. Estudio de mercado	4
3.1. Análisis de la demanda	4
3.1.1. Características de la encuesta	4
3.1.2. Zona Geográfica	5
3.1.3. Análisis de datos	5
3.1.3.1. Panaderías	5
3.1.3.2. Hogares	14
3.1.4. Análisis del estudio de mercado	23
3.1.5. Recomendaciones del estudio de mercado	24
3.2. Determinación de la demanda en la ciudad de Loja	25
3.2.1. Panaderías que no consumen el producto	25
3.2.2. Panaderías que sí consumen el almidón de achira	25
3.2.3. Personas que no consumen el producto	25
3.2.4. Personas que sí consumen el almidón de achira	25
3.2.5. Consumo per cápita actual	26
3.2.5.1. Consumo actual en panaderías	26
3.2.5.2. Consumo actual individual	26

3.2.6. Demanda actual en la ciudad de Loja	26
3.2.7. Demanda futura en la ciudad de Loja	27
3.3. Grupo meta	28
3.4. Análisis de la competencia	28
3.5. Mercado previsto	29
3.6. Posición del producto en el mercado	29
3.7. Disponibilidad de materias primas	30
3.8. Oferta del producto en Ecuador	30
3.9. Factibilidad de exportación	31
4. Desarrollo del producto	31
4.1. Concepto del producto	31
5. Fabricación	32
5.1. Diagrama de flujo del proceso	32
5.2. Proceso de extracción del producto	33
5.3. Especificación de las materias primas	35
5.4. Especificación del producto final	35
5.4.1. Características sensoriales	36
5.4.2. Características microbiológicas	37
5.5. Equipos requeridos	37
5.5.1. Consumo de servicios	40
5.5.2. Tamaño de la nave	41
5.6. Descripción del empaque	42
5.7. Vida útil	43
5.8. Aplicación del Sistema HACCP	46
5.8.1. Análisis de peligros para materias primas	46

	ix
5.8.2. Análisis del peligros para extracción de almidón de achira	47
5.8.3. Análisis de los puntos críticos de control	50
6. Comercialización	51
6.1. Diseño de la etiqueta	51
6.2. Costos de promoción del producto	52
6.3. Etiquetado nutricional	52
6.4. Registro Sanitario	54
6.5. Precio de venta al público	56
6.6. Constitución de la compañía y registro de marca	56
7. Estudio Económico	58
7.1. Planta propia	58
7.2. Maquila	64
8. Conclusiones	69
9. Recomendaciones	70
Bibliografía	71
Anexos	73
Anexo 1. Composición del almidón de achira	73
Anexo 2. Tamaño de la planta, costo del terreno y construcción	74
Anexo 3. Maquinaria y equipo	75
Anexo 4. Otros activos	76
Anexo 4.1.Otros activos (continuación) e inversión total otros activos	77
Anexo 4.2.Registro sanitario y Constitución de la compañía	78
Anexo 4.3.Registro de marca	79
Anexo 5. Materiales directos e indirectos	80
Anexo 5.1.Suministros y gasto en ventas	81

	x
Anexo 6. Costo de fabricación	82
Anexo 6.1. Costo de fabricación (continuación)	83
Anexo 6.2. Salario anual (mano de obra directa y administración)	84
Anexo 6.3. Salario anual (mano de obra indirecta)	85
Anexo 6.4. Depreciaciones y Amortizaciones	86
Anexo 7. Comparativa entre producto artesanal y producto obtenido	87
Anexo 8. Fotografías	88
Anexo 8.1. Fotografías	89

Proyecto de Factibilidad para la Instalación de una Planta Procesadora de Almidón de Achira en la Provincia de Loja

1. Introducción

1.1. Antecedentes

Debido a evidencias arqueológicas encontradas en la costa árida peruana, se ha supuesto que la achira es de origen sudamericano. Materiales secos de achira, que incluyen rizomas, escamas foliares y hojas fueron encontradas por Bird (1948) en Huaca Prieta de Chicama, pertenecientes al período precerámico, fechado 2500 A.C.

Towle (1961) identificó restos de achira para el período cerámico en varios sitios de la costa central y sur, donde vasijas moldeadas con la forma de rizomas de achira han sido descubiertas en la cultura Chimú (costa norte) y la cultura Nazca (costa sur).

Desde este centro de origen la achira pudo haberse difundido a través de los Andes a la costa occidental, hasta el norte de Chile. Subsiguiente difusión hacia el sur, la llevó a lo largo de los Andes Orientales. Acompañando las migraciones de pueblos de habla arawak llegó al Caribe y de aquí se cree que pasó a Australia. (1)

Se considera que en el siglo XI los Incas la utilizaban como parte de sus productos agrícolas. Sus rizomas eran utilizados como alimento por su alto contenido de almidón y azúcar. (1)

Actualmente se encuentra distribuida en África (Congo Belga), en Asia (Indonesia, Tailandia, Malasia, Japón, Filipinas, India), en Australia y en América (Centro América, Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú y Brasil). (1)

Tradicionalmente ha sido un cultivo de minifundio y de huerto familiar, que se cultiva en pequeñas áreas para obtener harina para el autoconsumo.

Durante los últimos años el cultivo se ha ido extinguiendo paulatinamente de las zonas productoras por las dificultades que implican su procesamiento rudimentario, las perspectivas económicas de otros cultivos y la falta de tecnificación del cultivo. (1)

1.2. Justificación

En el caso de los cultivos autóctonos, como la achira, se observan señales claras de estancamiento a pesar de su potencialidad, debido al escaso desarrollo tecnológico tanto en los aspectos agronómicos, como en los de extracción del almidón y en su industrialización.

En nuestro país solamente se produce y extrae el almidón de achira en forma rudimentaria en la provincia de Loja y en Patate (2).

En este proyecto se estudiará este recurso agrícola además de valorizarlo como materia prima agroindustrial. También, se busca alentar el cultivo de la achira.

Las ventajas de obtener este producto se inician con el cultivo ya que la achira es resistente y no requiere de un cuidado agrícola intenso, además que las condiciones para el cultivo son óptimas en nuestro país.

Las propiedades físico – químicas del almidón muestran ventaja frente a otro tipo de féculas. Primero, presenta gránulos de gran tamaño que le permite decantar en menor tiempo comparado con otros tipos de almidón (3), producir geles con mayor viscosidad y mejor estabilidad frente al almacenamiento (2). Los estudios de Perez et al. (1998) demostraron que el almidón de achira produce una pasta clara y que tiene una viscosidad mucho más alta que el almidón de yuca a la misma concentración. Soni et al. (1990) reportó que la viscosidad de Brabender de este almidón es tres veces más alta que el almidón de maíz.

Al elaborar un producto óptimo que agrade y que por sus efectos positivos, supla las necesidades del productor y consumidor, aumentará la oferta del almidón de achira y recuperará mercados perdidos incrementando su consumo.

1.3. Descripción del producto

El producto que se va a obtener en este estudio es el almidón extraído del rizoma de la achira, *Canna edulis*, el cual contiene de 12 a 16% de almidón, razón por la cual su extracción se ha convertido en el mayor uso de esta raíz (1).

La presentación para este producto va a ser de 200 gramos empacado en funda trilaminada.

Los principales usos alimenticios que se pueden realizar con el almidón de achira son en el área de panadería, galletería y repostería. Además se puede utilizar como ingrediente en la preparación de sopas, coladas y salsas.

2. Objetivos

Objetivo General

- Elaborar el estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de almidón de achira en la provincia de Loja.

Objetivos Específicos

- Obtener almidón de achira en mejores condiciones sanitarias.
- Realizar el estudio de mercado.
- Determinar el proceso de industrialización.
- Analizar la factibilidad económica del proyecto.

3. Estudio de mercado

3.1. Análisis de la demanda

Para la realización del presente estudio se elaboraron cuatro formatos de encuesta dos para los hogares y dos para las panaderías, tanto para los que sí consumen como para los que no consumen en cada uno de estos dos grupos.

Se elaboraron 260 encuestas a los hogares y 107 encuestas a las panaderías, en total 367.

3.1.1. Características de la encuesta

La investigación de mercado orientó su estudio en los siguientes objetivos:

- Conocer la aceptación y uso actual de almidón de achira en la ciudad de Loja.

- Determinar la demanda potencial de este producto.
- Indagar las causas por las cuales no es consumido por parte de la población.
- Saber cuál es la opinión que tienen los consumidores acerca del producto.

3.1.2. Zona geográfica

Para la realización de este trabajo se tomó como mercado objetivo a los jefes de familia, así como los propietarios de panaderías ubicados tanto en el norte, centro y sur de la ciudad de Loja.

- Calle Guayaquil hasta Colón 122 encuestas
- Calle José Antonio Eguiguren hasta Miguel Riofrío 123 encuestas
- Calle Mercadillo hasta calle Cariamanga 122 encuestas

3.1.3. Análisis de datos

A partir de este estudio se obtuvieron los siguientes resultados:

3.1.3.1. Panaderías

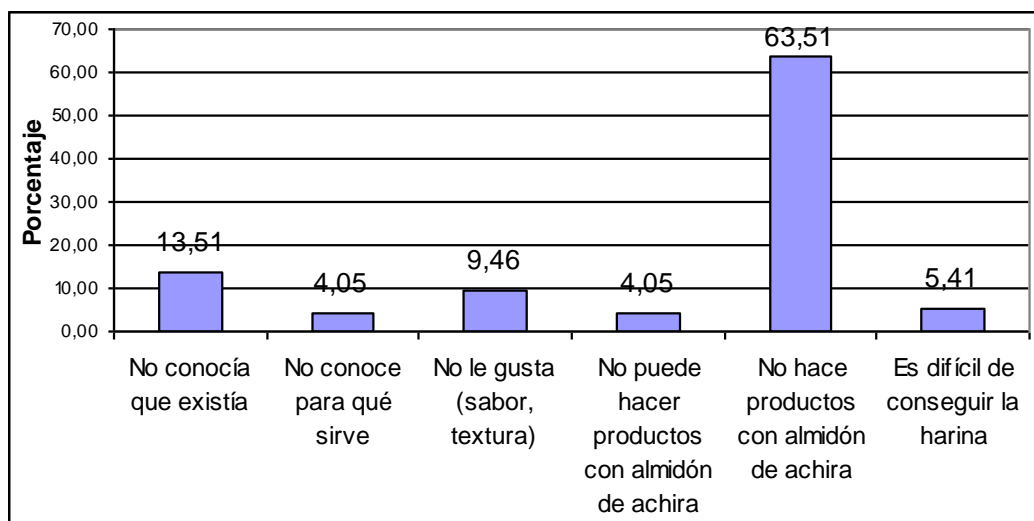
En lo concerniente a las panaderías en 74 de 107 respondieron que no consumían almidón de achira debido principalmente a que no realizan productos que utilicen este ingrediente y también porque desconocen su existencia. En las 33 panaderías restantes respondieron que sí utilizaban almidón de achira, especialmente debido a que en estas panaderías hacen biscochuelos que son realizados a base de este producto.

A continuación, para una mejor comprensión, se va a agrupar las panaderías que no han consumido el producto y las que sí han consumido.

Panaderías que no han consumido el producto (74)

1. ¿Cuál es la razón por la que no ha consumido almidón de achira?

Gráfico 1. Razones por la que no consume almidón de achira

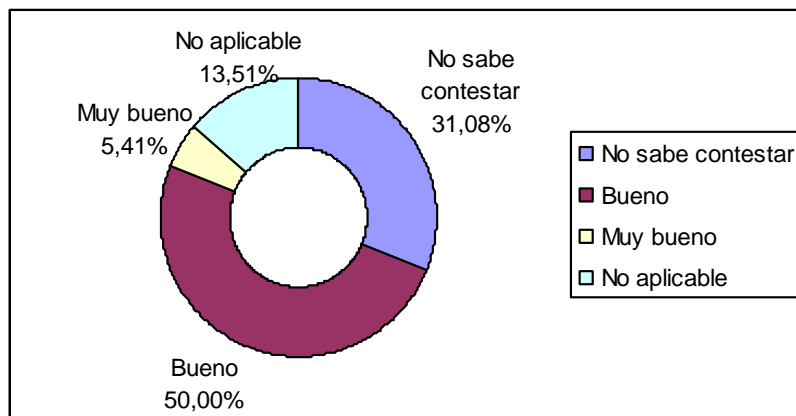


Fuente: Estudio de mercado

El 63,51% de las panaderías responde que la principal razón por la que no consume el almidón de achira se debe a que no hace productos con éste. Un 13,51% responde que no lo consume debido a que no conocía que existía el producto. El 9,46% responde que no le gusta, el 5,41% le es difícil conseguir la harina, 4,05% no conoce para qué sirve y un porcentaje igual no puede hacer productos con almidón de achira.

2. ¿Qué le parece el producto?

Gráfico 2. Apreciación del producto

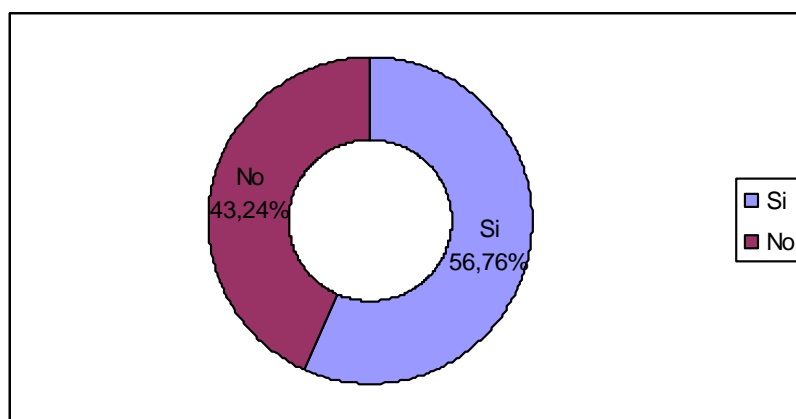


Fuente: Estudio de mercado

Con respecto a la apreciación que tienen las panaderías acerca del almidón de achira, el 5,41% dice que es muy bueno, el 50% considera que es un buen producto, en tanto que el 31,08% de las personas encuestadas no saben contestar. El 13,51% resulta no aplicable ya que estas panaderías, en la pregunta anterior, respondieron que no conocían el producto.

3. ¿Estaría dispuesto a utilizar el almidón de achira en sus productos?

Gráfico 3. Disposición a utilizar el producto



Fuente: Estudio de mercado

El 56,76% de las panaderías, respondieron que sí estarían dispuestos a utilizar el almidón de achira para la realización de sus productos; en tanto que el 43,24% restante dijo que no.

4. ¿Cómo lo usaría?

Tabla 1. Posibles usos para el producto

Uso	# Panaderías	Porcentaje
Biscochuelos	17	22,97
Repostería	15	20,27
Postres	7	9,46
Dulcería	3	4,05
No Aplicable	32	43,24
TOTAL	74	100,00

Fuente: Estudio de mercado

Con respecto a los posibles usos que se daría al almidón el 22,97% respondió que para hacer biscochuelos, el 20,27% en repostería, un 9,46% en postres y un 4,05% en dulcería. El 43,24% resulta no aplicable (32 panaderías) debido a que en la anterior pregunta ese porcentaje respondió que no estaría dispuesto a utilizar el producto. Este mismo criterio se aplicará en las siguientes interrogantes.

5. ¿En qué presentación le convendría más?

Tabla 2. Presentación

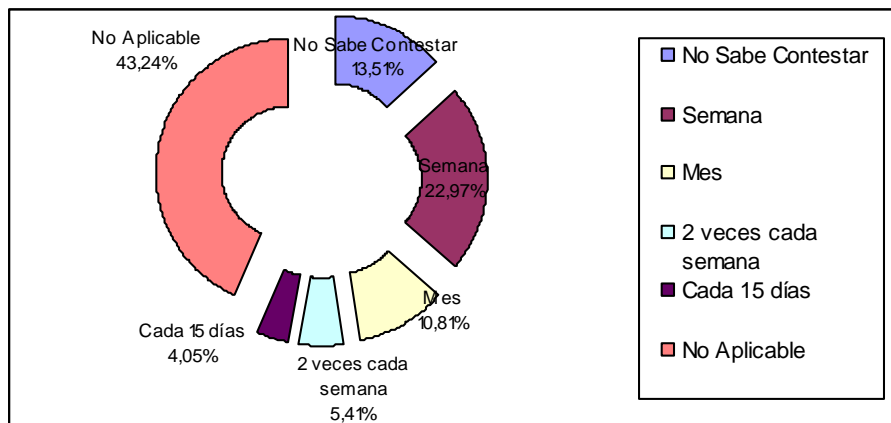
Presentación del producto	Porcentaje
1 kilogramo	28,38
No Sabe Contestar	9,46
250 gramos	9,46
500 gramos	5,41
200 gramos	4,05
No Aplicable	43,24
TOTAL	100,00

Fuente: Estudio de mercado

En lo que se refiere a la presentación un 28,38% de las panaderías encuestadas considera que resultaría más conveniente la cantidad de 1 kilogramo, un 9,46% opina que le convendría más una presentación de 250 gramos, un porcentaje igual no sabe contestar, el 5,41% dice que 500 gramos, 4,05% contesta que 200 gramos y el 43,24% resulta no aplicable.

6. ¿Con qué frecuencia compraría este producto?

Gráfico 4. Frecuencia de compra



Fuente: Estudio de mercado

Con respecto a la frecuencia de compra el 22,97% estaría dispuesto a hacerlo semanalmente, el 13,51% no sabe contestar, el 10,81% mensualmente, un 5,41% lo haría 2 veces cada semana y un porcentaje de 4,05% lo haría cada 15 días. El 43,24% es no aplicable.

7. ¿Cuánto pagaría por esa presentación?

En cuanto al precio que estarían las panaderías dispuestas a pagar, tenemos que el 13,51% de ellas pagarían entre 4 a 5 dólares la presentación de 1kg, el 10,81% pagaría de 1,51 hasta 2 dólares el kilogramo de producto, el 6,76% pagarían de 2,01 a 3 dólares el kilo de producto, y un 25,68% no sabe contestar. El 43,24% resulta no aplicable.

8. ¿Qué cantidad compraría?

Tabla 3. Cantidad que compraría

Cantidad	# Panaderías	Consumo total kg/mes
2 kilogramos/ semana	14	112
500 gramos 2v/semana	10	40
No sabe contestar	15	-
3 kilogramos cada 15 días	3	18
No Aplicable	32	-
TOTAL	74	170

Fuente: Estudio de mercado

La cantidad que estarían dispuestos a comprar es de 2 kilogramos a la semana un 18,92% de las panaderías, 500 gramos dos veces a la semana un 13,51%, 4,05% compraría 3kg cada 15 días y un 20,27% de las panaderías encuestadas no saben contestar. El 43,24% resulta no aplicable.

Panaderías que sí han consumido el producto (33)

1. ¿Qué cantidad consume y con qué frecuencia?

Tabla 4. Cantidad consumida y frecuencia

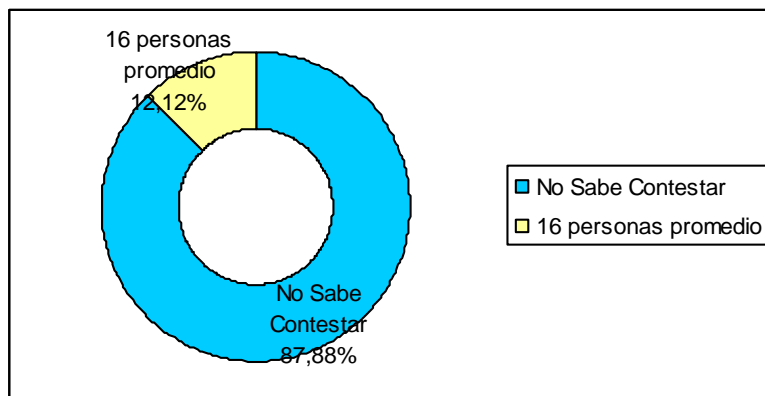
Cantidad consumida	# Panaderías	Frecuencia	kg/mes
25,5 kilogramos	4	mensualmente	102
5 kilogramos	9	mensualmente	45
250 gramos	4	diariamente	30
2 kilogramos	8	mensualmente	16
500 gramos	4	semanalmente	8
No Sabe Contestar	4	-	-
TOTAL	33		201,00

Fuente: Estudio de mercado

El 27,27% de las panaderías que utilizan este producto responden que la cantidad que consumen cada una son 5 kilogramos mensualmente. El 24,24% consume 2 kilogramos mensualmente. El 12,12% consume 0,5 kilogramos semanalmente, así mismo un 12,12% consume 0,25 kilogramos diariamente, un porcentaje igual consume 25,5 kilogramos al mes y el resto no sabe contestar (12,12%).

2. ¿Cuántas personas consumen la cantidad adquirida?

Gráfico 5. Número de personas que consumen la cantidad adquirida

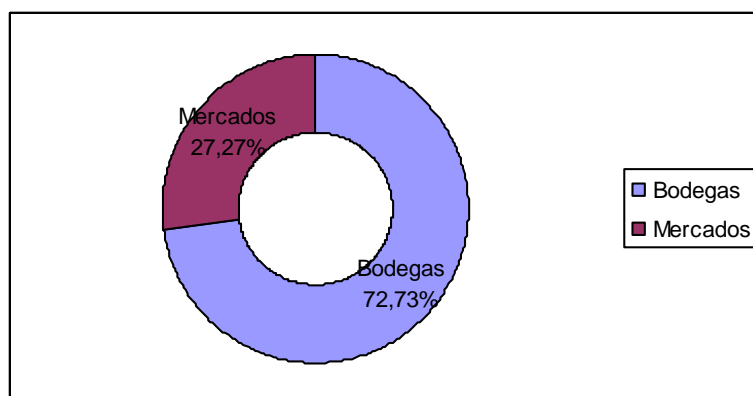


Fuente: Estudio de mercado

El 87,88% de los encuestados responden que la cantidad adquirida es consumida por 16 personas promedio. El 12,12% no sabe contestar.

3. ¿Dónde compra el producto? o ¿Quién le provee el producto?

Gráfico 6. Lugar donde adquiere el almidón

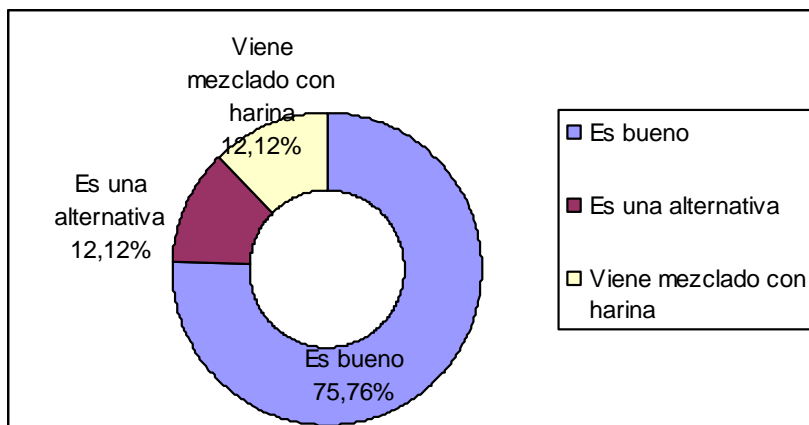


Fuente: Estudio de mercado

Las panaderías adquieren el almidón de achira en bodegas (72,73%) y en los mercados (27,27%).

4. ¿Qué le parece el producto que actualmente compra?

Gráfico 7. Apreciación del producto



Fuente: Estudio de mercado

La consideración de gran parte de las panaderías es de que el almidón de achira es un buen producto (75,76%), el 12,12% de las panaderías encuestadas lo considera como una alternativa para la elaboración de otros alimentos y el 12,12% restante tiene la percepción de que viene mezclado con harina por lo que no se puede analizar adecuadamente sus cualidades.

3.1.3.2. Hogares

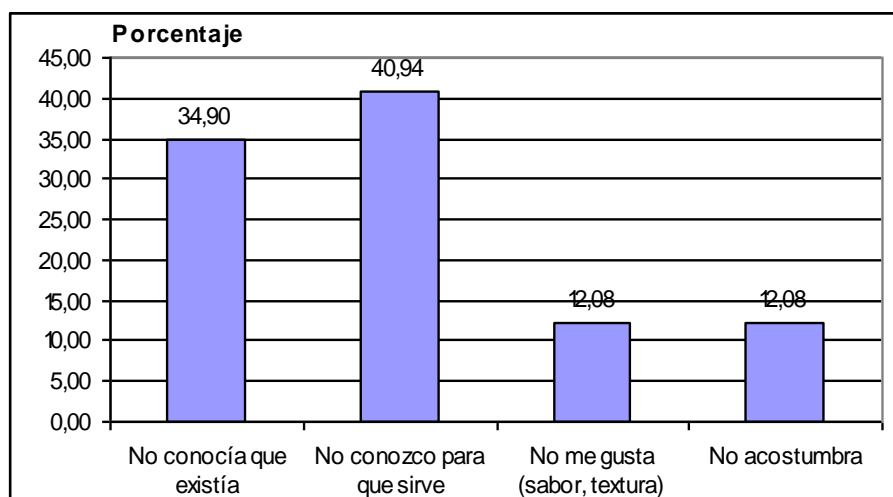
Con respecto a los hogares (jefes de familia) del total de encuestados (260), 149 personas respondieron que no utilizan almidón de achira debido principalmente a que no conocen que existe, o si conocen de su existencia no saben cómo utilizarlo. Las 111 personas restantes sí consumen el almidón de achira, fundamentalmente porque lo consideran un buen producto y de origen natural.

A continuación, para un mejor análisis, me voy a referir a las personas que sí consumen el almidón de achira (111) y a quienes no lo consumen (149).

Personas que no han consumido el producto (149)

1. ¿Cuál es la razón por la que no ha comprado almidón de achira?

Gráfico 8. Razones por la que no ha comprado almidón de achira

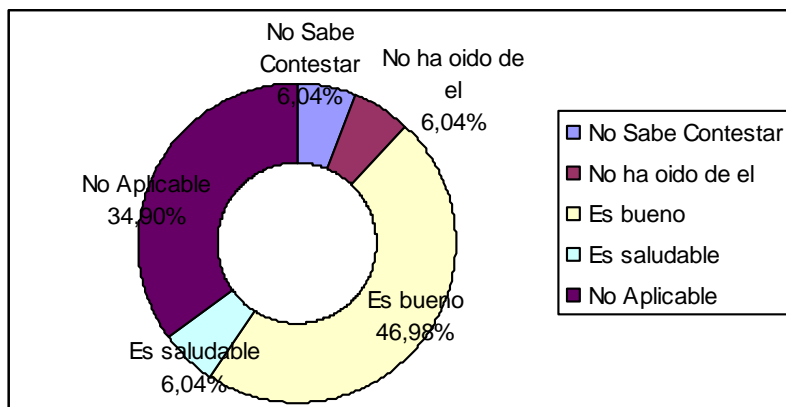


Fuente: Estudio de mercado

La principal razón que indican las personas por la cual no han consumido el almidón de achira es que no conocen para qué sirve (40,94%), un 34,90% dicen que es debido a que desconocen la existencia del producto; mientras que un 12,08% responde que no lo consume porque no le gusta su sabor o textura, y el 12,08% restante porque no acostumbra.

2. ¿Qué apreciación tiene del producto?

Gráfico 9. Apreciación del producto

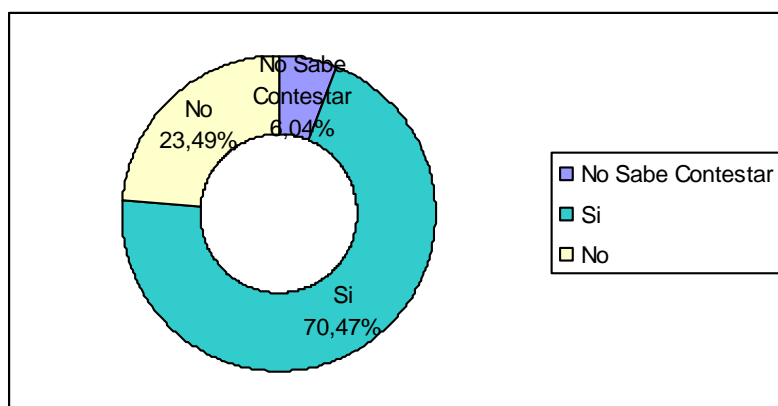


Fuente: Estudio de mercado

El 46,98% del total de personas encuestadas consideran que es un buen producto, un 6,04% piensa que es saludable, otro 6,04% no ha oído hablar de él y un porcentaje igual no sabe contestar. El 34,90% resulta no aplicable ya que estas personas, en la pregunta anterior, respondieron que no conocían el producto.

3. ¿Estaría dispuesto a comprar el almidón de achira?

Gráfico 10. Disposición para comprar el producto

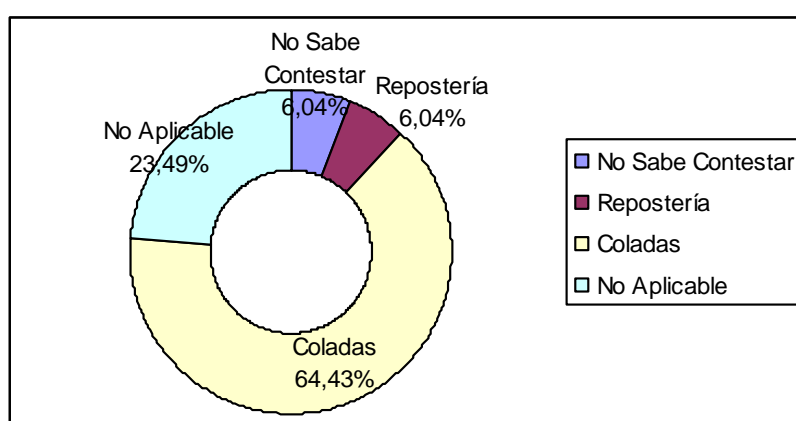


Fuente: Estudio de mercado

Con respecto a la disposición de las personas para comprar almidón de achira el 70,47% de las personas responden que sí estarían dispuestos a comprarlo, el 23,49% responde que no y un 6,04% no sabe contestar.

4. ¿Cómo lo usaría?

Gráfico 11. Posibles usos

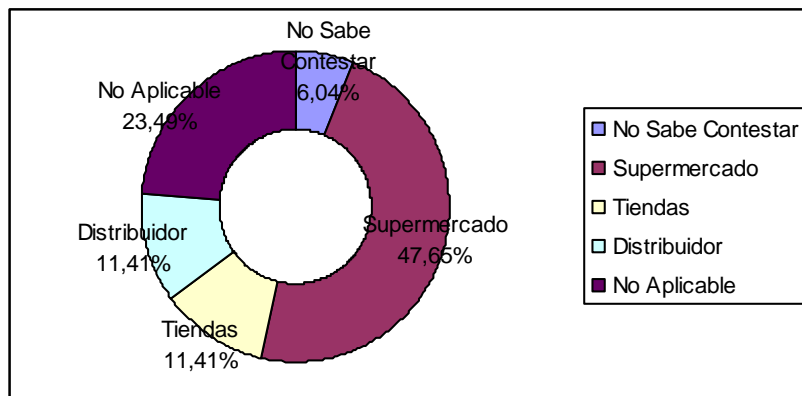


Fuente: Estudio de mercado

En lo referente a los posibles usos que estas personas le darían al almidón, el 64,43% responde que lo usaría en coladas, un 6,04% lo utilizaría en repostería y otro 6,04% no sabe contestar. El 23,49% es no aplicable porque en la pregunta anterior respondieron que no estarían dispuestos a adquirir el almidón de achira. El anterior criterio (no aplicable) se lo tomará para las siguientes preguntas.

5. ¿Dónde le gustaría encontrar el producto?

Gráfico 12. Lugar donde conseguir el producto



Fuente: Estudio de mercado

El 47,65% de las personas encuestadas responde que le gustaría encontrar el producto en supermercados, el 11,41% en tiendas, un porcentaje igual con un distribuidor y un 6,04% no sabe contestar. El 23,49% corresponde a no aplicable.

6. ¿En qué presentación le convendría más?

Tabla 5. Presentación

Cantidad	#Jefes de familia	Porcentaje
200 gramos	35	23,49
250 gramos	25	16,78
500 gramos	17	11,41
Otra (cantidad mínima)	17	11,41
1 kilogramo	11	7,38
No Sabe Contestar	9	6,04
No Aplicable	35	23,49
TOTAL	149	100,00

Fuente: Estudio de mercado

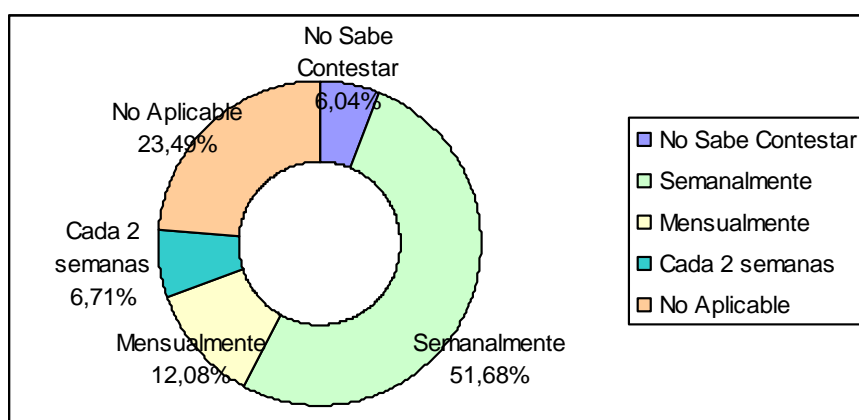
Un 23,49% de las personas encuestadas considera que la presentación más conveniente es la de 200 gramos. El 16,78% considera que la presentación de 250 gramos es la más adecuada, el 11,41% de las personas opinaron que le convendría la presentación de 500 gramos, el 11,41% piensa que le resulta más conveniente adquirir la presentación de menos de 200 gramos y un 7,38% la de 1 kilogramo. El 6,04% no sabe contestar y el 23,49% resulta no aplicable.

7. ¿Cuánto pagaría por esa presentación?

El 24,16% de los encuestados responde que estaría dispuesto a pagar entre 0,50 hasta 0,75 centavos los 200 gramos, el 17,45% pagaría de 0,50 hasta 1 dólar la presentación entre 200 y 250 gramos; un porcentaje igual de personas pagaría entre 0,30 y 0,40 centavos los 200 gramos de producto, un 17,45% no sabe contestar y el 23,49% corresponde a no aplicable.

8. ¿Con qué frecuencia consumiría este producto?

Gráfico 13. Frecuencia de consumo



Fuente: Estudio de mercado

En lo que se refiere a la frecuencia con la que estarían dispuestos a adquirir el producto el 51,68% de las personas responde que lo haría semanalmente, el 12,08% dice que lo compraría mensualmente, 6,71% cada 2 semanas y un 6,04% no sabe. El 23,49% resulta no aplicable.

9. ¿Qué cantidad compraría?

Tabla 6. Cantidad que compraría

Cantidad	# Jefes de familia	Consumo total kg/mes
200 gramos/semana	46	36,8
250 gramos cada dos semanas	35	17,5
100 gramos/semana	17	6,8
500 gramos/mes	8	4
No sabe contestar	8	0
No Aplicable	35	0
TOTAL	149	65,1

Fuente: Estudio de mercado

El 30,87% de jefes de familia dicen que estarían dispuestas a adquirir 0,8 kilogramos al mes, el 23,49% dice que consumiría 0,5 kilos al mes, 11,41% compraría 400 gramos/mes, el 5,37% estaría dispuesto a consumir 0,5 kilogramos al mes, un porcentaje igual no sabe contestar y el 23,49% resulta no aplicable porque en la pregunta 3 respondieron que no estarían dispuestos a consumir el almidón de achira.

Personas que sí han consumido el producto (111)

1. ¿Qué cantidad consume para sus productos y con qué frecuencia?

Tabla 7. Cantidad consumida y frecuencia de consumo

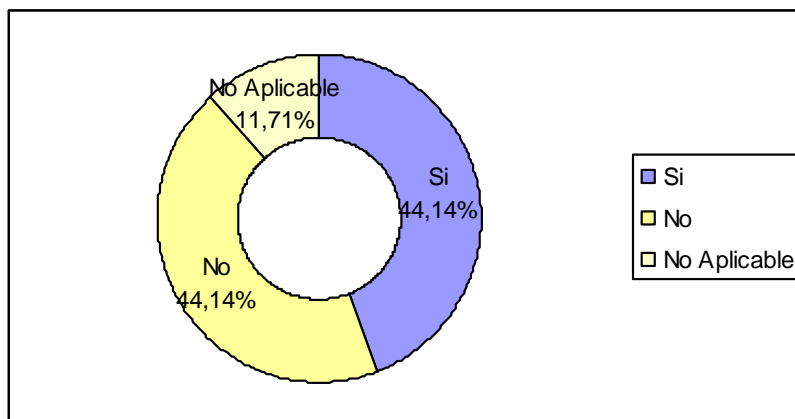
Cantidad	# Jefes de familia	Tiempo	kg/mes/familia
3 kilogramos	16	mensualmente	48
200 gramos	48	semanalmente	38,4
1 kilogramo	30	mensualmente	30
250 gramos	4	2 veces/ semana	8
Ya no consume	13	-	0
TOTAL	111		124,4

Fuente: Estudio de mercado

La cantidad que consumen las personas encuestadas para sus productos es de 3 kilos al mes (14,41%), el 43,24% responde que 0,8 kilogramos al mes, el 27,03% consume 1 kilogramo mensualmente, el 3,60% compra 2 kilogramos al mes, mientras que un 11,71% ya no lo consume. Este porcentaje de personas en las preguntas siguientes van a corresponder a los no aplicables.

2. ¿Es fácil conseguir este producto?

Gráfico 14. Facilidad para conseguir el almidón de achira



Fuente: Estudio de mercado

El 44,14% de los encuestados considera que sí es fácil conseguir el producto en tanto que el 44,14% piensa que no lo es. El 11,71% es no aplicable.

3. ¿Dónde compra el producto o quién le provee el producto?

Tabla 8. Número de personas que lo consumen

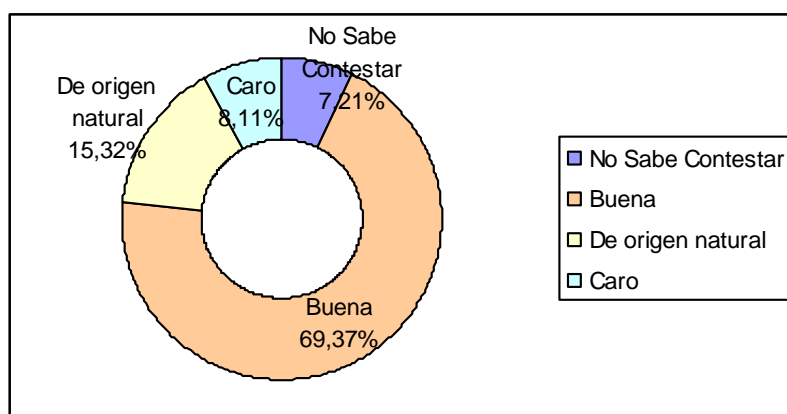
Lugar	Frecuencia	Porcentaje
Bodega	28	25,23
Le traen de cantones de Loja	19	17,12
Mercado	18	16,22
Micromercados	11	9,91
Tiendas	11	9,91
Lo elaboran ellos	11	9,91
No Aplicable	13	11,71
TOTAL	111	100,00

Fuente: Estudio de mercado

El 25,23% de las personas encuestadas lo adquieren en bodegas, 17,12% lo trae de los cantones de la provincia de Loja el 16,22% lo hace en mercados, en tanto que un 9,91% lo compra en micromercados, otro 9,91% lo adquiere en tiendas y un porcentaje igual dice que lo elaboran ellos mismos. El 11,71% es no aplicable.

4. ¿Qué le parece el producto?

Gráfico 15. Apreciación del producto



Fuente: Estudio de mercado

La apreciación que las personas tienen del almidón de achira es que es un buen producto (69,37%), un 15,32% dice que es de origen natural, en tanto que un 8,11% considera que es caro. Un 7,21% no sabe contestar.

3.1.4. Análisis del estudio de mercado

- El consumo del almidón de achira en la ciudad de Loja en la actualidad es relativamente bajo, (menos del 50%), tanto en los hogares como en panaderías.
- Este producto es utilizado generalmente para la realización de biscochuelos en el caso de las panaderías y de coladas en el caso de las familias.

- El 56,76% de las panaderías y el 70,47% de los hogares que no consumen este producto estarían dispuestas a consumirlo.
- La causa principal por la que no lo consumen en las panaderías es porque no hacen productos a base del mismo y en los hogares se debe primordialmente a que no conocen para qué sirve.
- En general la apreciación que tienen del almidón de achira tanto las familias como las panaderías es que es un buen producto.
- El precio al que las panaderías comprarían el producto está entre \$1,51 y \$5 la presentación de 1kg. El precio al que actualmente compran las personas se halla a \$1,50 la libra (es decir el kilo a \$3,30). (4)
- Actualmente las personas compran la media libra de almidón de achira a 0,75 centavos (al granel) (4). Las personas que no compran el producto estarían dispuestos a pagar entre 0,3 y 1 dólar la presentación de 200g.
- El 72,73% de panaderías adquieren principalmente el producto en bodegas, y de igual manera lo hacen las personas (25,23%).

3.1.5. Recomendaciones del estudio de mercado

- Debido a que gran parte de la población desconoce para qué sirve el almidón de achira, resultaría conveniente promocionar las ventajas del consumo de este producto, y los usos que se le puede dar.
- La imagen que tiene el almidón de achira, entre las personas que sí lo han consumido es bueno; por lo que habría que “explotar” esa imagen.

3.2. Determinación de la demanda en la ciudad de Loja

3.2.1. Panaderías que no consumen el producto

El número de panaderías que no consumen el producto son 74. A través de las encuestas se determinó que en promedio estas panaderías atienden a 16 personas, es decir, el número de personas que son servidas por las panaderías que no usan el almidón de achira es 1184 ($74 \text{ panaderías} \times 16 \text{ personas/panadería}$).

3.2.2. Panaderías que sí consumen el almidón de achira

El número de panaderías que consumen el producto son 33. Estas panaderías tienen un número promedio de 16 clientes. Por lo que el total de personas atendidas por estas panaderías es 528 ($33 \text{ panaderías} \times 16 \text{ personas/panadería}$). La cantidad total consumida por estas 33 panaderías es 201kg/mes.

3.2.3. Personas que no consumen el producto

De las encuestas se observa que 149 familias no consumen el almidón de achira. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) del 2001, la familia promedio se halla compuesta por 4,1 personas, entonces el total de personas de la encuesta que no consumen el producto es 611 ($149 \text{ familias} \times 4,1 \text{ personas/familia}$).

3.2.4. Personas que sí consumen el almidón de achira

El número de familias que sí consumen el producto es 111, entonces el número total de personas que consumen es 455 ($111 \text{ familias} \times 4,1 \text{ personas/familia}$).

Mensualmente estas personas consumen en total 124,4kg

3.2.5. Consumo per cápita actual

3.2.5.1. Consumo actual en panaderías

Personas que no consumen: 1184

Personas que sí consumen: 528

Total investigado: 1712 personas en 107 panaderías

El consumo actual es 201kg.

Por lo tanto, el consumo promedio $201\text{kg-mes} / 1712 \text{ personas} = 0,117\text{kg-persona/mes}$ (a través de panaderías)

3.2.5.2. Consumo actual individual

Personas que no consumen: 611

Personas que sí consumen: 455

Total investigado: 1066 personas

El consumo actual es 124,4kg

Por lo tanto, el consumo promedio individual $124,4\text{kg-mes} / 1066 \text{ personas} = 0,117\text{kg-persona/mes}$

3.2.6. Demanda actual en la ciudad de Loja

El consumo total por persona promedio mes es la suma del consumo individual más el consumo a través de panaderías, es decir:

$$0,117 + 0,117 = 0,234\text{kg-persona/mes}$$

Para calcular la demanda actual de la ciudad de Loja se utiliza la información proporcionada por el INEC. Población de la ciudad de Loja (5): 175077 habitantes en el año 2001.

Por lo tanto, la demanda estimada en el año 2001 fue:

$$0,234\text{kg-persona/mes} \times 175077 \text{ personas} = 40968 \text{ kg-Loja/mes}$$

3.2.7. Demanda futura en la ciudad de Loja

La proyección del crecimiento de la población hasta el año 2016 se realizó utilizando la tasa de crecimiento del 1,7% (5) y el consumo promedio de 0,234 kg-mes/persona.

Tabla 9. Demanda futura en la ciudad de Loja

Año	Población	Demanda futura kg/ año
2006	190473	44570,73
2007	193711	45328,43
2008	197004	46099,01
2009	200353	46882,70
2010	203759	47679,70
2011	207223	48490,26
2012	210746	49314,59
2013	214329	50152,94
2014	217972	51005,54
2015	221678	51872,63
2016	225446	52754,47

Fuente: INEC y encuestas

Del total de la demanda, el proyecto se basará en atender a un 15%. Esto se debe a las siguientes razones:

- Hay incertidumbre.
- Pueden haber proyectos paralelos.
- Por la capacidad de inversión limitada.

3.3. Grupo meta

El grupo demandante actual del país lo conforma la provincia de Loja y el cantón Patate (2). Este grupo de consumidores utilizan el almidón de achira como materia prima en la fabricación de productos de repostería tradicionales de consumo local y regional como biscochuelos, carmelitas, coladas y quesadillas.

Para este proyecto, el producto estará orientado únicamente a jefes de familia y panaderías en la ciudad de Loja (personas de 30 a 65 años de edad, sexo masculino y femenino y de todas clases socioeconómicas), aunque los consumidores son personas de toda edad.

3.4. Análisis de la competencia

La competencia directa para este producto es el almidón de achira que se comercializa actualmente en Loja. Allí es producido de manera artesanal, sin marca. Se expende en quintales de yute y por libras en fundas plásticas. El canal de distribución desde el productor hasta el consumidor final se realiza a través de los intermediarios que hacen llegar el producto a los mercados, micromercados, tiendas y bodegas.

El precio del quintal de almidón de achira al que venden los productores a intermediarios es de \$70 aproximadamente. Para los consumidores, la libra de producto se vende a \$1,50. (4)

Cabe indicar, que el producto propuesto se va a diferenciar del actual en base en la difusión de sus propiedades, en su presentación y en su mejor calidad.

La competencia indirecta lo conforman: el almidón de yuca, de papa y de maíz (maicena), productos conocidos y de consumo masivo.

3.5. Mercado previsto

El mercado principal previsto para este producto se circunscribirá a la ciudad de Loja, con el propósito de que se posicione como producto para consumo masivo.

En el resto del país, excepto el cantón Patate en Tungurahua, no se conoce el producto que se plantea comercializar; siendo su utilización las hojas de la planta para envolver algunos alimentos como: queso, quimbolitos, tamales.

En un plan futuro, el objetivo es expandir el conocimiento del producto y su comercialización en la mayoría de provincias del país.

3.6. Posición del producto en el mercado

De acuerdo a las encuestas, el producto es utilizado comúnmente por personas de toda condición social en Loja, por lo tanto es de consumo masivo.

3.7. Disponibilidad de materias primas

Esta planta se cultiva y se procesa mayormente en la provincia de Loja, específicamente en las poblaciones de Vilcabamba, Quinara y La Palmira, teniendo como objetivo la extracción de su almidón para el autoconsumo y para comercializar.

La cantidad de rizomas de achira que se produce al año en las tres poblaciones es la siguiente:

Tabla 10. Producción de achira en el año 2002 en las parroquias de Vilcabamba, Quinara y La Palmira

	# Productores	kg/año
Vilcabamba	12	3140
Quinara	10	26460
La Palmira	18	40680
TOTAL	40	98280

Fuente: González, Plaza y Salas. Proyecto de factibilidad para la industrialización de la achira (*Canna Edulis*) en la parroquia Quinara cantón Loja, provincia de Loja

Según podemos observar el sector La Palmira tiene el mayor número de productores y también la mayor cantidad de achira producida.

3.8. Oferta del producto en Ecuador

La oferta total de almidón en el Ecuador es 40860kg/año, de los cuales el almidón importado proveniente del Perú es 27900kg, la diferencia (12960kg) son producidas localmente.

Tabla 11. Oferta anual del almidón

Almidón nacional (kg)	Almidón importado (kg)	Total oferta (kg)
12960	27900	40860

Fuente: González, Plaza y Salas. Proyecto de factibilidad para la industrialización de la achira (*Canna Edulis*) en la parroquia Quinara cantón Loja, provincia de Loja

3.9. Factibilidad de exportación

Debido a que la producción de almidón de achira en Colombia se estima en 1800 ton/año y la demanda actual en cerca de 2000. El déficit de 200 toneladas se puede suplir con importaciones del Ecuador. (7)

En Santafé de Bogotá existen algunas empresas productoras de alimentos como Carulla e Industrias Ramo que en la actualidad están utilizando el almidón para la producción industrial de bizcochos, empleando cerca de 100 toneladas anualmente, pero podrían usar una cantidad mayor si no existieran problemas de suministro, precios elevados y bajo nivel de calidad. (7)

4. Desarrollo del producto

4.1. Concepto del producto

Este producto va a mantener una imagen de tradición e identidad cultural ya que sus características y elaboración se asemejarán al almidón de achira que actualmente se comercializa en la ciudad de Loja.

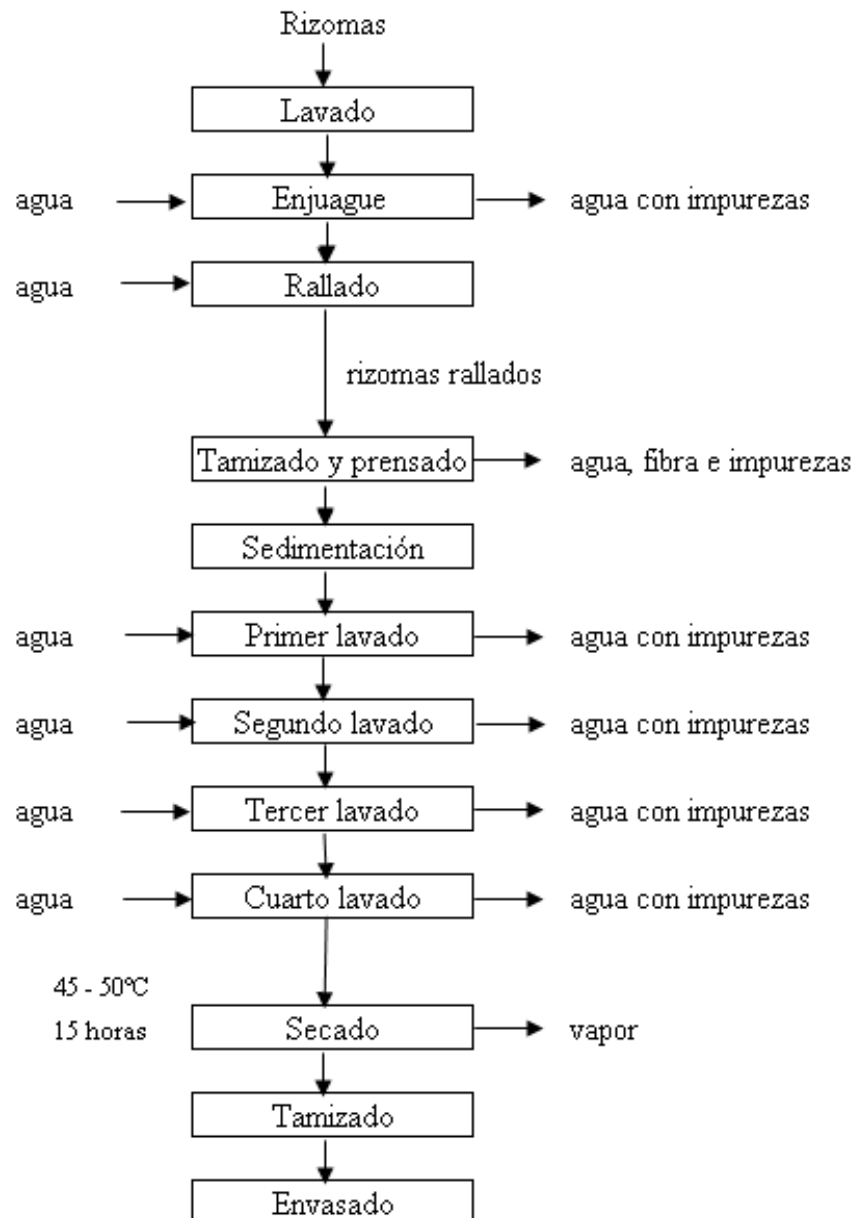
Los principios del proceso de manufactura tradicional serán los mismos, pero a su vez se implementará tecnología mediante la utilización de maquinaria y control de parámetros durante la extracción del almidón, en un empaque que le permite conservar sus

características y comunicar una imagen de higiene, tradición, identidad y que se adapta a las nuevas generaciones.

Por lo tanto, el producto reflejará una calidad superior al existente en el mercado a un precio y en puntos de venta accesibles a todos.

5. Fabricación

5.1. Diagrama de flujo del proceso



5.2. Proceso de extracción del producto

El siguiente proceso se basa en documentos de CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria), tesis de Stalin Santacruz, en observaciones realizadas en Loja y en experimentación propia. Para la obtención del almidón se partió de rizomas de achira (especie morada), obtenidos en la localidad de La Palmira.

Lavado y enjuague

Los rizomas de achira traen consigo impurezas (tierra, arena y piedrecillas). Por lo cual, para eliminar las impurezas externas y dejar los rizomas lo más limpios posible es necesario remojarlos por un tiempo aproximado de 30 minutos (2), con el objeto de facilitar la posterior remoción de impurezas. Luego, los rizomas se enjuagan con agua corriente. Proporción 4:1 (agua: rizoma).

Rallado:

Para liberar el almidón presente en las células que conforman el rizoma se deben romper las paredes celulares. Por eso, los rizomas pasan al rallador.

Se añade agua en una proporción de 2:1 (agua: rizoma).

Tamizado y prensado:

Los rizomas desintegrados se tamizan y presan al pasar por el despulpador. Este equipo tiene una malla con un diámetro de 1mm. El material fibroso es prensado por las aspas giratorias que presionan este material contra la malla. De esta operación se obtienen dos productos: una suspensión acuosa de almidón (lechada) y el material fibroso. Posteriormente este material puede ser destinado para abono.

Proporción material fibroso: lechada de almidón (7:1).

Sedimentación:

Se deja sedimentar la lechada de almidón aproximadamente por 6 horas. Se forman dos fases: una sólida (almidón, arenilla y partes de tejido vegetal) y una líquida (agua con sustancias en solución y gránulos de almidón e impurezas).

Lavados:

Una vez asentado el almidón, se descarta el agua; se añade agua fresca, se agita y se deja sedimentar nuevamente (10 – 15 minutos). El proceso se repite 4 – 6 veces (dependiendo de la eficiencia en el lavado). Se añade agua en una proporción de 3:1 (agua: almidón).

Secado:

Consiste en eliminar parte de la humedad que trae el almidón de las etapas anteriores, para su posterior empaque y comercialización. El almidón de achira es colocado en un secador a una temperatura entre 45 – 50°C por 15 horas.

Segundo tamizado:

El almidón pasa a través de un tamiz con un diámetro de 1mm y luego cae a la segunda zaranda de 0,5mm de diámetro. Las partículas con mayor tamaño quedan suspendidas sobre la malla y pueden ser recuperadas mediante el uso posterior de un molino.

Envasado

Se empaqueta manualmente en fundas trilaminadas y se sella por calor al utilizar la selladora de pedal.

5.3. Especificación de las materias primas

Los rizomas de achira deben estar limpios, enteros, sanos, desarrollados, frescos; el color de la pulpa puede ser blanca o crema. (8)

En cuanto a la madurez, los rizomas deben ser cosechados entre los 6 – 8 meses debido a que se obtienen mejores rendimientos. (1)

Defectos tolerables: daños mecánicos como: rajaduras, magulladuras, heridas o golpes.

Defectos no tolerables: lesiones causadas por microorganismos, insectos, hongos o bacterias. Ataques por plagas, enfermedades, olores o sabores extraños. (8)

Los rizomas de achira deben cumplir con los siguientes requisitos:

Tabla 12. Grados de calidad de los rizomas

Característica	Unidad	Grado máximo
Defectos tolerables	%	15
Rizomas que no corresponden a la madurez convenida	%	10
Defectos no tolerables	%	0

Fuente: Basada en Norma INEN 1760: Yuca

5.4. Especificación del producto final

Según la Norma Técnica Colombiana 3228, el almidón de achira debe estar libre de materia extraña, arena, polvo, cabellos, excrementos, insectos o fragmentos de insectos.

Además, no se permite la adición de edulcorantes, saborizantes, colorantes, decolorantes ni otros aditivos.

El almidón de achira no debe ser mezclado con otros almidones de menor precio. Esto se puede establecer mediante pruebas de sedimentación. (6)

Además debe cumplir con los siguientes requisitos:

Tabla 13. Requisitos para el almidón de achira

Requisitos	Valores	
	Mínimo	Máximo
Humedad en porcentaje en masa	-	20,0
Cenizas en porcentaje en masa	-	0,5
Grasa en porcentaje en masa	-	0,5
Fibra en porcentaje en masa	-	0,2
Proteína en porcentaje en masa	-	1,0
Contenido de almidón en porcentaje en masa	78,0	-
pH a 20°C	5,5	6,0

Fuente: Norma Técnica Colombiana (NTC) 3228

5.4.1. Características sensoriales

El olor, color y sabor del almidón de achira deben ser los característicos. Debe cumplir con las siguientes especificaciones:

Tabla 14. Características organolépticas del almidón de achira

Especificación	Descripción
Color	Blanco
Olor	Característico
Sabor	Característico
Estado físico	Polvo fino de aspecto homogéneo, libre de partículas y materia extraña.

Fuente: Almidón de Achira. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

5.4.2. Características microbiológicas

El almidón de achira debe cumplir con los requisitos microbiológicos indicados a continuación:

Tabla 15. Requisitos microbiológicos

Requisitos	Valores
Recuento total de aerobios mesófilos/g.máx	20×10^4
Hongos y levaduras/g.máx	20×10^2
NMP coliformes totales/g	<150
NMP coliformes fecales/g	<3
Escherichia coli/g	0
Salmonella/25g	0
Estafilococo áureus coagulasa positiva, colonias/g	<100

Fuente: Norma Técnica Colombiana (NTC) 3228

5.5. Equipos requeridos

Los equipos que se van a utilizar para la extracción del almidón y que se describen a continuación serán proporcionadas por la empresa PROINGAL:

Mesa de selección, lavado, escurrido y preparado de producto

Elaborada en acero inoxidable AISI-304, montada en una estructura de acero galvanizado, incluye sumidero para drenaje agua de limpieza. Dimensiones: 2,16m × 0,94m.

Rallador de producto

Tiene una capacidad de 50kg/h, construida en acero inoxidable las partes en contacto con el producto. Soportado en una estructura negra prepintada, incluye motor de 1 HP. Dimensiones: 0,7m × 0,6m × 0,3m.

Despulpadora

Elaborada en acero inoxidable AISI 304 para una capacidad de 150kg/h, incluye tolva de alimentación manual, tapa lateral para fácil limpieza, aspas para remoción de residuos de pulpa, un tamiz inoxidable con 1,5mm de perforación, llave de salida de producto en 1 ½ pulgada, motor de 2 HP monofásico 110 – 220 voltios con poleas reductoras de velocidad, el equipo se encuentra soportado por una estructura de acero negro al carbono con pintura anticorrosiva. Dimensiones: 1,25m × 0,55m × 1,2m.

Tina para lavado de almidón

Sección rectangular, pared simple elaborada en acero inoxidable AISI 304, para un volumen de 500 litros, patas elaboradas en el mismo material, válvula de media vuelta para salida drenaje líquido. Dimensiones: 1,0m × 1,0m × 0,5m.

Secador de bandejas tipo horizontal

Secado indirecto mediante aire caliente acondicionado por un blower y calor a través de un quemador industrial, elaborado en acero negro al carbono, con pintura anticorrosiva; incluye 5 bandejas de proceso en acero galvanizado, mueble interior y exteriormente forrado en láminas de acero inoxidable AISI 430 con aislamiento en lana de vidrio. Dimensiones: 1,5m × 0,9m × 1,65m.

Zaranda o tamizadora vibratoria

Diámetro del orificio desde 0,5mm hasta 1mm, (2 unidades) elaboradas en acero inoxidable AISI- 304 las partes en contacto con el producto, motor 1,5HP, estructura soportante en tubo galvanizado sus medidas son: 0,80m de largo por 0,60m de ancho y 0,40m de altura

Selladora de pedal

Esta selladora es práctica para bolsas preformadas en polietileno y laminaciones. Su operación por pedal permite sostener la bolsa con ambas manos.

Tabla 16. Especificaciones técnicas de la selladora

Descripción	Especificación
Modelo	450-FI
Barra de sellado	450 mm
Ancho de sellado	5 mm
Tiempo de sellado	Dependerá del espesor de la bolsa de 0 a 2,5s
Voltaje	110/220 V 60 Hz
Potencia	600 W
Dimensiones	550 × 520 × 880 mm
Peso	25kg

Fuente: PROINGAL

5.5.1. Consumo de servicios

Tabla 17. Tiempo requerido para la producción diaria y mensual del almidón

Actividad	Tiempo en horas	
	56,6kg producto/batch	566,60kg producto/mes (*)
Lavado	0,9	9
Enjuague	2,5	25
Rallado	1,2	12
Tamizado y prensado	1	10
Sedimentación	6	60
Lavados (5)	1	10
Secado	15	150
Tamizado	1	10
Empacado	1,5	15
Total horas	30,1	301

(*) En el mes se elaborará 10 batch de producción

Consumo mensual de energía para los diferentes equipos:

Tabla 18. Consumo Kw-hora mes de los equipos

Máquina	Tiempo (h/batch)	Tiempo (h/mes) (*)	Consumo kw-hora	Consumo kw -hora mes
Rallador	1,2	12	0,746	8,95
Despulpador	1	10	1,492	14,92

Máquina	Tiempo (h/batch)	Tiempo (h/mes) (*)	Consumo kw-hora	Consumo kw -hora mes
Tamiz vibratorio	1	10	1,119	11,19
Selladora de pedal	1,5	15	0,6	9,00
Total				44,06

(*) En el mes se elaborará 10 batch de producción

5.5.2. Tamaño de la nave

Tabla 19. Medidas de los equipos y área total

Operaciones	Equipos	Medidas (m)	Área total (m²)	
			Medidas del equipo + maniobra	
*Lavado y enjuague	Tina / Mesa	2,16 × 0,94	3,16 × 1,94	6,13
Rallado	Rallador	0,70 × 0,60	1,70 × 1,60	2,72
Tamizado y prensado	Despulpador	1,25 × 0,55	2,25 × 1,55	3,49
Sedimentación	Tina	1,00 × 1,00	2,00 × 2,00	4,00
*Lavados	-	-	-	-
Secado	Secador	1,50 × 0,90	2,50 × 1,90	4,75
Tamizado	Tamiz	0,80 × 0,60	1,80 × 1,60	2,88
Empacado	Selladora	0,55 × 0,52	1,55 × 1,52	2,36
Subtotal				26,33
Imprevistos			20%	5,26
Total				31,59

*El lavado por inmersión y los lavados del almidón se los puede realizar en la misma tina para sedimentación

5.6. Descripción del empaque

El empaque individual seleccionado consta de un complejo trilaminado impreso, de film de polipropileno transparente con polipropileno metalizado y con polietileno coextruido transparente. El cual es adecuado para preservar y proteger la calidad del producto, evitar cualquier tipo de contaminación y derrame durante el almacenamiento y transporte. Además tiene excelentes propiedades de barrera a gases, y al paso de luz. (11)

El empaque no utilizará pegamentos, ni grapas, ni ganchos. El sello por temperatura e impacto será hermético y resistente por seis meses. (11)

La impresión del empaque tendrá un recubrimiento de laca o similar, para evitar el despintado de la etiqueta. (11)

Tabla 20. Propiedades generales y tolerancias

Propiedad	Unidades	Valores	Tolerancia	Método
Espesor	µm	80	+/- 8%	ASTM D374
Peso Unitario (1)	g/m ²	75,84	+/- 5%	ASTM D4321
Fuerza de sellado	N/25 mm	> 30	-5%	115°C, 0,5seg, 20 psi
Temperatura Inicial de sellado	°C	107	Máx. 109	0,5 seg., 2,5 bar

Fuente: CD-ROM SIGMAPLAST

- (1) El valor de peso unitario o peso base varía dependiendo del tipo de impresión y cantidad de tinta.

El producto se embalará en cajas de cartón corrugado las cuales tendrán la siguiente información:

- Nombre del producto
- Nombre del fabricante
- Mes y año de caducidad
- Peso bruto, número de unidades
- Máximo de cajas apilables
- Instrucciones y forma de almacenamiento: “Guárdese protegido de la luz directa del sol y de preferencia en sitios ventilados”.

5.7. Vida útil

Según el análisis de estabilidad acelerada realizado por el laboratorio SEIDLA, la vida útil del almidón de achira es de seis meses. Para este tipo de ensayo, la muestra contenida en su empaque es sometida a la prueba estufa, cuyas condiciones consisten en una temperatura de $30^{\circ}\text{C} \pm 2$, una humedad relativa de $70\% \pm 2$ por un tiempo de 5 semanas.

Se determina el tiempo de vida útil del producto en base a sus características microbiológicas, organolépticas y físico – químicas.

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 21. Resultados de los análisis de laboratorio

Ensayo	Especificación	Resultado 30°C, HR 70%, 5 semanas	Observación
Microbiológico			
Recuento total de aerobios	20×10 ⁴ /g máx.	10/g	Cumple
NMP de coliformes totales	<150	<3	Cumple
Hongos y levaduras	20 × 10 ² /g máx.	40/g	Cumple
*Escherichia coli/g	Ausencia	*	Cumple
*Salmonella/25g	Ausencia	*	Cumple
*Estafilococo áureus coagulasa positiva, colonias/g	<100	*	Cumple
Organoléptico			
Color	Blanco	Blanco	Cumple
Olor	Característico	Característico	Cumple
Aspecto	Polvo fino homogéneo	Polvo fino homogéneo	Cumple
Físico – químico			
Humedad	20,0% máx.	12,27%	Cumple
Cenizas	0,5% máx.	0,24%	Cumple
Proteína	1,0% máx.	0,15%	Cumple
Fibra	0,2% máx.	0%	Cumple
Grasa	0,5% máx.	0,06%	Cumple
Almidón	78% min.	81,65%	Cumple

Ensayo	Especificación	Resultado 30°C, HR 70%, 5 semanas	Observación
pH a 20°C	5,5 – 6,0	6,0	Cumple

*Ensayos realizados por laboratorio CETTIA – Universidad Técnica Particular de Loja.

*Para estos tipos de ensayo, el conteo se debe realizar una sola vez al momento de recepción. Si no se encuentran presentes este tipo de bacterias al momento del análisis, no se pueden proliferar siempre y cuando el producto se almacene adecuadamente. Los resultados fueron: *Escherichia coli*/g: ausencia, *Salmonella*/25g: ausencia y *Estafilococo áureus*, colonias/g <100.

De acuerdo a los resultados obtenidos por SEIDLA, concluyen que el producto cumple con todas las especificaciones y valores establecidos. Por lo tanto, le dan al almidón una vida útil de 6 meses en su empaque original en condiciones de almacenamiento adecuadas (lugar fresco y seco) y sin sufrir ningún tipo de contaminación.

5.8. Aplicación del sistema HACCP

5.8.1. Análisis de peligros para materias primas

P1. ¿Existe algún peligro asociado con esta materia prima?

P2. ¿Eliminará el productor o el consumidor este peligro del producto?

P3. ¿Puede contaminar las instalaciones u otros productos en los que no se controlará el peligro?

ETAPA	PELIGROS			PCC	Notas del equipo HACCP
	P1	P2	P3		
Materia Prima					
Rizomas de achira	Si	Si	No	No	Certificación del proveedor, madurez de los rizomas 6 - 8 meses. Análisis periódico en planta.
Agua	Si	Si	No	No	Certificación del proveedor de agua potable. Análisis periódico en planta.
Empaque (trilaminado)	Si	Si	No	No	Certificación de calidad por parte del proveedor. Análisis periódico en planta.

5.8.2. Análisis de peligros para extracción de almidón de achira

P1. ¿Existe algún peligro en esta etapa del proceso?

P2. ¿Existen medidas preventivas para el peligro identificado?

P3. ¿Esta etapa está diseñada específicamente para eliminar o reducir la probabilidad de aparición del peligro hasta un nivel aceptable?

P4. ¿Puede la contaminación aparecer o incrementarse hasta alcanzar niveles inaceptables?

P5. ¿Una etapa o acción posterior eliminará o reducirá el peligro a un nivel aceptable?

ETAPA	PELIGROS			MEDIDAS PREVENTIVAS	RESPUESTAS AL ARBOL DE DECISIONES						Apuntes del equipo HACCP
	BIOLÓGICOS	QUÍMICOS	FÍSICOS		P1	P2	P3	P4	P5	PCC	
Recepción de Materia Prima											
Rizomas de achira	<i>Fusarium spp.</i> <i>Rizotocnia spp.</i>	Residuos de plaguicidas	Materiales extraños como: palos, piedras, insectos	Cumplimiento de las especificaciones de calidad por parte del proveedor. Control periódico en planta.	Si	Si	No	Si	Si	No	No se considera un peligro significativo debido a la certificación del proveedor y control de calidad en planta.

Agua	<i>E.Coli, Salmonella y Staphylococcus Aureus</i>	Exceso de cloro	-	Suministro y uso de agua potable. Control periódico en planta.	Si	Si	No	Si	No	No	No se considera un peligro significativo debido a la certificación del proveedor y control de calidad en planta.
Empaque (trilaminado)	-	Presencia de solventes en las láminas	-	Certificación del proveedor. Control de calidad periódico en planta.	Si	Si	No	Si	No	No	No se considera un peligro significativo debido a la certificación del proveedor y control de calidad en planta.
Lavado por inmersión	<i>E.Coli, Salmonella y Staphylococcus Aureus</i>	Exceso de cloro	-	Suministro y uso de agua potable. Control periódico en planta.	No	Si	No	Si	Si	No	No es un peligro significativo porque esta controlada por BPM y SSOP
Enjuague	<i>E.Coli, Salmonella y Staphylococcus Aureus</i>	Exceso de cloro	-	Suministro y uso de agua potable. Control periódico en planta.	No	Si	No	Si	Si	No	No es un peligro significativo porque esta controlada por BPM y SSOP
Rallado	<i>E.Coli, Salmonella y Staphylococcus Aureus</i>	Residuos de desinfectante en el equipo	-	Mantenimiento preventivo. Aplicación de BPM y SSOP	Si	Si	No	Si	Si	No	No es un peligro significativo porque esta controlada por BPM y SSOP
Tamizado	<i>E.Coli, Salmonella y Staphylococcus Aureus</i>	Residuos de desinfectante en el equipo	Presencia de materiales extraños en la lechada de almidón.	Mantenimiento preventivo. Aplicación de BPM y SSOP	Si	Si	No	Si	Si	No	No es un peligro significativo porque esta controlada por BPM y SSOP
Sedimentación	<i>E.Coli, Salmonella y Staphylococcus Aureus</i>	Residuos de desinfectante en el equipo	-	Mantenimiento preventivo. Aplicación de BPM y SSOP	Si	Si	No	Si	Si	No	No es un peligro significativo porque esta controlada por BPM y SSOP

Lavados	<i>E.Coli, Salmonella y Staphyloccus Aureus</i>	Residuos de desinfectante en el equipo	-	Suministro y uso de agua potable. Control periódico en planta. Control por BPM y SSOP	Si	Si	No	Si	Si	No	No es un peligro significativo porque esta controlada por BPM y SSOP
Secado	<i>E.Coli, Salmonella y Staphyloccus Aureus</i>	Residuos de desinfectante del equipo	-	Control de temperatura y tiempo en el secador. Control por BPM y SSOP	Si	Si	Si	No	No	Si	Es un tratamiento térmico diseñado para reducir la carga microbiológica.
Tamizado	Recontaminación con microorganismos patógenos, mohos y levaduras.	Residuos de desinfectante en el equipo	-	Aplicación de BPM y SSOP. Análisis permanentes de calidad en planta.	Si	Si	No	Si	No	No	Se va a controlar el peligro mediante BPM, SSOP, 9°S. Además del control permanente de calidad en la planta. Cada lote será liberado.
Envasado (manual)	Contaminación con material de empaque. Recontaminación con microorganismos patógenos, mohos y levaduras.	-	-	Certificación del proveedor. Seguimiento de BPM y SSOP. Análisis permanentes de calidad en planta.	Si	Si	No	Si	No	No	Se va a controlar el peligro mediante control de calidad permanente. Además por BPM, SSOP, 9°S. Se va a contar con la certificación del material de empaque por parte del proveedor. Cada lote será liberado
Almacenado	Crecimiento microbiano	-	-	Seguimiento adecuado de las condiciones de almacenamiento. Aplicación de BPM y SSOP	No	Si	No	No	No	No	No es un peligro significativo porque esta controlada por BPM y SSOP
Distribución	-	-	-	BPM y SSOP	No	Si	No	No	No	No	No es un peligro significativo porque esta controlada por BPM y SSOP

5.8.3. Análisis de los puntos críticos de control

PCC	PELIGRO	MEDIDA DE CONTROL	LIMITES CRITICOS	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS		REQUISITOS DE LA VERIFICACIÓN		REQUISITOS DE LA VALIDACIÓN	
				Qué	Cómo	Cuándo	Quién	Procedimiento	Responsabilidad	Acción	Responsabilidad	Acción	Responsabilidad
Secado	Supervivencia de patógenos. Crecimiento de microorganismos	Control de temperatura y tiempo Control de humedad	Temperatura : 45 – 50°C Tiempo: 15 horas Humedad: 20% máx.	Temperatura y tiempo Humedad	Registro gráfico Tiempo/T ^a . Inspección periódica. Análisis de humedad	Continua Cada lote	Operario de producción Analista de control de calidad	Corregir condiciones del secado Prolongar tratamiento térmico hasta alcanzar la humedad deseada	Supervisor de Producción	Liberar cada lote luego de pasar análisis de calidad Control metrológico periódico de equipos e instalaciones de control	Departamento de control de calidad	Mandar muestras periódicamente para pruebas en laboratorios externos	Departamento de control de calidad

6. COMERCIALIZACIÓN

6.1. Etiqueta



DELICIA!

Almidón de Achira



Peso Neto
200g

Tiempo máximo de consumo: 6 meses
Manténgase en ambiente fresco y seco.

COLADA EN LECHE
(4 porciones)

Ingredientes
3 tazas de leche
1 taza de agua
2 cucharadas de almidón Delicia
Canela y azúcar al gusto

Modo de preparación
Hervir una taza de agua junto con la canela, luego añadir la leche. Al mismo tiempo, disolver las 2 cucharadas de Almidón de Achira Delicia en un poco de agua fría. Cuando empiece el hervor de la leche, añadir el almidón disuelto revolviendo constantemente por 5 minutos. Agregar azúcar al gusto.

Información nutricional
Tamaño por porción 1 cucharada (10g)
Porciones por envase 20

Cantidad por porción	Calorías de la grasa 0
Grasa total 0g	%Valor diario*
Grasa saturada 0g	0%
Colesterol 0mg	0%
Carbohidratos totales 9g	3%
Fibra dietética 0g	0%
Azúcares 6g	
Sodio 0mg	0%
Proteína 0g	
<hr/>	
Vitamina A 0%	• Vitamina C 0%
Calcio 0%	• Hierro 4%

*Porcentajes de Valores diarios (VD) requeridos en base a una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden variar más o menos dependiendo de sus necesidades caloríficas.

Calorías	2000	2500
Menos de	65g	80g
Grasa Total	Menos de 20g	25g
Grasa Saturada	Menos de 300mg	300mg
Colesterol	Menos de 2400mg	2400mg
Sodio	Menos de 3500mg	3500mg
Potasio	300g	375g
Carbohidrato total	25g	30g
Fibra dietética		
Calorías por gramo:		
Grasa 9	• Carbohidratos 4	• Proteína 4

Alimentos La Tradición
Loja – Ecuador
Lote:
Fecha Elab.:
Fecha Exp.:
P.V.P.:

Reg. Sanitario No.  7 702010 342523 >

6.2. Costos de promoción del producto

La promoción del producto se llevará a cabo de persona a persona, periódico y hojas volantes. Este sistema de comercialización masiva permitirá alcanzar el grupo meta elegido.

- El costo de 1000 hojas volantes impresas a un solo color, tamaño medio INEN es de \$40,00. Las 2000 hojas tienen un costo de \$60,00. (12)
- Un anuncio publicitario de 10cm × 12cm en blanco y negro en el diario La Hora en la ciudad de Loja tiene un valor de \$37,62 para días ordinarios como para fines de semana.

6.3. Etiquetado nutricional

Para calcular la información nutricional del almidón de achira se parte de su composición físico – química.

Por ejemplo, se conoce que el producto tiene un porcentaje de carbohidratos totales de 87,14% (Anexo 1).

Entonces, como conocemos que el tamaño de porción es 10g, la cantidad en gramos en la porción es:

$$(10 \times 87,14) / 100 = 8,71$$

Redondeando al entero más cercano, los gramos se expresan como 9. (14)

Como los porcentajes de valores diarios se basan en una dieta de 2000 calorías. Se observa que la cantidad de carbohidratos para este tipo de dieta es 300g. Por lo tanto su porcentaje es:

$$(9 \times 100) / 300 = 3$$

De igual manera se procede para los otros micronutrientes y macronutrientes.

Cabe especificar que para el cálculo de los minerales (excepto potasio) se basó en datos obtenidos por Stalin Santacruz para almidón extraído de la achira a los 8 meses de edad.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL			
Tamaño por porción 1 cucharada (10g)			
Porciones por envase 20			
Cantidad por porción			
Calorías 35		Calorías de la grasa 0	
		%VD*	
Grasa total 0g	0%		
Grasa saturada 0g	0%		
Colesterol 0mg	0%		
Carbohidratos totales 9g	3%		
Fibra dietética 0g	0%		
Azúcares 6g			
Sodio 0mg	0%		
Proteína 0g			
Vitamina A 0%	Vitamina C		0%
Calcio 0%	Hierro		4%
*Porcentajes de Valores diarios (VD) requeridos en base a una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden variar más o menos dependiendo de sus necesidades calóricas.			
	Calorías	2000	2500
Grasa Total	Menos de	65g	80g
Grasa Saturada	Menos de	20g	25g
Colesterol	Menos de	300mg	300mg
Sodio	Menos de	2400mg	2400mg
Potasio	Menos de	3500mg	3500mg
Carbohidrato total		300g	375g
Fibra Dietética		25g	30g
Calorías por gramo:			
Grasa 9	•	Carbohidratos 4	• Proteína 4

Los costos de análisis según el laboratorio SEIDLA son:

Grasa: \$21

Carbohidratos: \$10

Fibra: \$10

Sodio:	\$20
Potasio:	\$20
Proteína:	\$10
Vitamina A:	\$50
Vitamina C:	\$50
Calcio:	\$28
Hierro:	\$20

6.4. Registro Sanitario

El costo del registro sanitario para la pequeña industria tiene un valor de \$216,30 (10).

Además el formulario de solicitud declarada debe contener la siguiente información:

- Nombre completo del producto, incluye la marca comercial.
- Nombre o razón social del fabricante y su dirección, especificando, ciudad, sector, calle, número, teléfono, otros (fax, e-mail, correo electrónico, etc.)
- Lista de ingredientes
- Número de lote
- Fecha de elaboración del producto.
- Fecha de vencimiento o tiempo máximo para el consumo
- Formas de presentación: declarar el tipo de envase y el contenido en unidades de Sistema Internacional de acuerdo a la Ley de Pesas y Medidas.
- Condiciones de conservación.
- Firma del propietario o representante legal y del representante técnico (Químico Farmacéutico, Bioquímico Farmacéutico o Ingeniero en Alimentos, con título

registrado en el Ministerio de Salud Pública y en el Colegio Profesional respectivo), presentar copias de cédula y carnet del representante).

- Certificado del control de calidad del producto, otorgado por cualquier laboratorio acreditado por el Sistema Ecuatoriano de Metrología, Normalización, Acreditación y Certificación.
- Informe técnico del proceso de elaboración del producto, con la firma del representante Químico Farmacéutico o Ingeniero en Alimentos, adjuntando una copia del carnet profesional vigente.
- Ficha de estabilidad del producto, que acredite el tiempo máximo de consumo, con la firma del técnico responsable del estudio y representante legal del laboratorio en el que fue realizado.
- Permiso Sanitario de Funcionamiento de la planta procesadora del producto vigente y otorgado por la autoridad de salud competente.
- Proyecto de rótulo o etiqueta del producto (original y una copia), con los datos que exige la Norma Técnica INEN 1334-Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.
- Si el fabricante del producto es persona natural deberá adjuntar una copia de la cédula de identidad. Si es persona jurídica, una copia del certificado de su existencia y nombramiento del representante legal de la misma.
- Factura a nombre del Instituto Nacional de Higiene, por derecho de Registro Sanitario establecido en la ley.
- Certificado del material de empaque.
- Interpretación del número de lote.

6.5. Precio de venta al público

El precio por la presentación de 200g será de \$1, el cual se halla sostenido en los estudios de mercado y económico.

6.6. Constitución de la compañía y registro de marca

La empresa será constituida como una compañía de responsabilidad limitada. La misma que debe estar conformada con un mínimo de tres socios y un máximo de quince.

(16)

El capital mínimo que requiere es \$400. Al constituirse la compañía debe estar íntegramente suscrito el capital y pagado por lo menos el 50% de cada participación. El saldo del capital debe pagarse en un plazo no mayor de doce meses. (16)

Los requisitos que se necesitan para la constitución de compañía son los siguientes (16):

- Solicitud y aprobación de la denominación.
- Apertura de Cuenta de Integración de Capital.
- Elaboración de minuta y presentación de ésta en Notaría.
- Matriz para firmar en la Notaría.
- Cierre de escrituras y protocolización.
- Ingreso de escritura a Superintendencia de Compañías.
- Resolución de aprobación de Superintendencia de compañías.
- Publicación por la prensa del extracto de la Superintendencia de Compañías.
- Apertura y pago de patente municipal.
- Inscripción en el Registro Mercantil.
- Elaboración e inscripción de nombramientos en el Registro Mercantil.

- Afiliación a la Cámara de la Pequeña Industria.
- Obtención del R.U.C. en el SRI.
- Presentación de documentos finales a la Superintendencia de Compañías.

Para el registro de marca se necesita (17):

- Llenar solicitud que se entrega en el IEPI.
- Búsqueda completa de archivos (marcas registradas, nombres comerciales, nombres de servicios).
- Adjuntar el comprobante original de pago de la tasa de registro de marcas.
- Adjuntar los siguientes documentos según el caso:
 - Personas Naturales nacionales: copias simples de cédula de ciudadanía y papeleta de votación.
 - Personas Naturales extranjeras: copia simple de pasaporte o cédula de identidad.
 - Personas Jurídicas nacionales: copias simples de nombramientos de representantes legales que suscriben la solicitud, debidamente inscritos en el Registro Mercantil.
 - Personas Jurídicas extranjeras: copias simples de poderes, debidamente legalizados en el extranjero.
- Examen de cumplimiento de requisitos formales.
- Publicación del extracto de las solicitudes en la Gaceta de la Propiedad Intelectual del IEPI.
- Término de 30 días contados a partir de la fecha de circulación de la Gaceta para que terceros puedan presentar oposiciones.

- Examen de registrabilidad para verificar si procede o no el registro de la marca.
- Resolución emitida por el Director Nacional de Propiedad Industrial conociéndose el registro de la marca.
- Pago de tasa por \$28,00
- Emisión y otorgamiento del Título de la marca con duración de diez años renovables.

7. Estudio económico

Toda la producción se destinará a 200g porque la presentación de 1kg no genera mucho margen y además distorsiona el precio de 200g.

7.1. Planta propia

Inversiones fijas

Terreno y construcciones	\$24900,00 (Anexo 2)
Maquinaria y equipo	\$9000,00 (Anexo 3)
Otros activos	\$4544,74 (Anexo 4 y 4.1)
Registro sanitario	\$676,12 (Anexo 4.2)
Costo de operación aproximado (2 meses del costo de fabricación)	\$3155,72
Subtotal	\$42276,58
Imprevistos del subtotal (5%)	\$2113,83
Total	\$44390,41

Costo de fabricación anual

Materiales directos	\$2459,88 (Anexo 5)
Mano de obra directa	\$5394,48 (Anexo 6.2)
Carga fabril	
Materiales indirectos	\$97,13 (Anexo 5)
Mano de obra indirecta	\$5057,40 (Anexo 6.3)
Depreciación	\$2163,40 (Anexo 6.4)
Amortización	\$135,22 (Anexo 6.4)
Suministros	\$115,20 (Anexo 5.1)
Servicios	\$1272,00 (Anexo 5)
Reparación y mantenimiento	\$669,00 (Anexo 6.1)
Seguro	\$669,00 (Anexo 6.1)
Subtotal	\$18032,71
Imprevistos (5%)	\$901,64
Total	\$18934,35

Gastos financieros

Inversión fija:	\$44390,41
Se cuenta con:	\$24460,36 (capital propio)
Se financia:	\$19930,05

El gasto de financiamiento anual a una tasa del 12% es \$3527,30 por 10 años.

Clasificación del costo

	Costo fijo	Costo variable
Materiales directos	-	\$2459,88
Mano de obra directa	\$5394,48	-
Materiales indirectos	-	\$97,13
Mano de obra indirecta	\$5057,40	-
Depreciación	\$2163,40	
Amortización	\$135,22	-
Reparación y mantenimiento	\$200,70	\$468,30
Suministros	\$11,52	\$103,68
Servicios	\$127,20	\$1144,80
Seguros	\$669,00	-
Imprevistos	\$450,82	\$450,82
Gastos de ventas	-	\$2612,60 (Anexo 5.1)
Gastos de administración		
Secretaria	\$2697,24 (Anexo 6.2)	-
Guardia	\$2697,24 (Anexo 6.2)	-
Depreciación	\$744,00 (Anexo 6.4)	-
Amortización	\$356,55 (Anexo 6.4)	-
Tasa mantenimiento	\$112,80 (Anexo 4.2)	
registro sanitario		-
Gastos de financiamiento	\$3527,30	-
Subtotal	\$24344,87	\$7337,21
Total (C. Fijo + C. Variable)		\$31682,08

La demanda de almidón de achira para el año 2007 será de 45328,43kg (Tabla 9).
 Como se va a atender al 15% de esta demanda, la producción para ese año será de 6799,26kg.

Por lo tanto, el número de unidades de 200g a producir son 33996.

Se considera que el precio es de \$1 por la presentación de 200g (estudio de mercado).

Estado de pérdidas y ganancias

Ventas netas	\$33996,00
Costos de fabricación	\$18934,35
Utilidad bruta en ventas	\$15061,65
Gasto de ventas	\$2612,60
Utilidad neta en ventas	\$12449,05
Gastos generales de administración	\$6607,83
Utilidad neta en operaciones	\$5841,22
Gastos financieros	\$3527,30
Utilidad neta antes de pago a trabajadores	\$2313,92
15% de pago a trabajadores	\$347,09
Utilidad neta antes de impuesto a la renta	\$1966,84
25% de impuesto a la renta	\$491,71
Utilidad neta	\$1475,13

Punto de equilibrio

Costo fijo	\$24344,87
Costo variable	\$7337,21
Ingreso total	\$33996,00
Punto de equilibrio	\$31045,22

Flujo de caja

El flujo del proyecto (10 años) está basado en proyección de ventas (página 27), demanda futura y costos con marcador inflación 1,7%.

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingresos	0	33996,00	34573,93	35161,69	35759,44	36367,35	36985,59	37614,35	38253,79	38904,11	39565,48
Egresos		32520,87	33073,72	33635,98	34207,79	34789,32	35380,74	35982,21	36593,91	37216,01	37848,68
Inversión	44390,41										
Utilidad	-44390,41	1475,13	1500,21	1525,71	1551,65	1578,03	1604,85	1632,13	1659,88	1688,10	1716,80

Tasa de descuento anual: 12%

Indicadores financieros

VAN	\$-35526,62
ROI	-0,8
TIR	-15,05% (aproximadamente)
PRI	30,09 años

7.2. Producción bajo maquila

Tabla 22. Costo de maquila anual

Actividad	Tiempo (h/mes)	(\$/hora)	(\$/año)
Lavado	9	0,07	7,56
Enjuague	25	0,07	21,00
Rallado	12	0,40	57,60
Tamizado y prensado	10	0,50	60,00
Lavados / sedimentación	60	0,10	72,00
Secado	150	1,27	2286,00
Tamizado	10	0,84	100,80
Empacado	15	0,048	8,64
Laboratorio	20	0,64	153,60
Total			2767,20

Fuente: Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición

Inversiones fijas

Registro sanitario	\$676,12 (Anexo 4.2)
Constitución sociedad	\$1676,69 (Anexo 4.2)
Registro de marca	\$106,05 (Anexo 4.3)
Costo de operación aproximado (2 meses del costo de fabricación)	\$2784,48
Total	\$5243,34

Costo de fabricación anual

Costo maquila	\$2767,20
Materiales directos	\$2459,88 (Anexo 5)
Mano de obra directa	\$5394,48 (Anexo 6.2)
Carga fabril	
Materiales indirectos	\$97,13 (Anexo 5)
Mano de obra indirecta	\$5057,40 (Anexo 6.3)
Amortización (registro sanitario)	\$135,22 (Anexo 6.4)
Suministros	\$0
Servicios	\$0
Reparación y mantenimiento	\$0
Seguro	\$0
Subtotal	\$15911,31
Imprevistos del subtotal (5%)	\$795,57
Total	\$16706,88

Clasificación del costo

	Costo fijo	Costo variable
Costo de maquila	-	\$2767,20
Materiales directos	-	\$2459,88
Mano de obra directa	\$5394,48	-
Materiales indirectos	-	\$97,13
Mano de obra indirecta	\$5057,40	-

Amortización (registro sanitario)	\$135,22	-
Reparación y mantenimiento	\$0,00	\$0,00
Suministros	\$0,00	\$0,00
Servicios	\$0,00	\$0,00
Seguros	\$0,00	-
Imprevistos	\$397,78	\$397,78
Gastos de ventas	-	\$2612,60 (Anexo 5.1)
Gastos de administración		
Secretaria, guardia	\$5394,48	-
Amortizaciones (constitución sociedad y registro de marca)	\$356,55	-
Tasa mantenimiento registro sanitario	\$112,80 (Anexo 4.2)	-
Gastos de financiamiento	\$0,00	-
Subtotal	\$16848,71	\$8334,59
Total		\$25183,30

Estado de pérdidas y ganancias

Ventas netas	\$33996,00
Costo de fabricación	\$16706,88
Utilidad bruta en ventas	\$17289,12
Gasto en ventas	\$2612,60
Utilidad neta en ventas	\$14676,52

Gastos generales de administración	\$5863,83
Utilidad neta en operaciones	\$8812,69
Gastos financieros	\$0
Utilidad neta antes de pago a trabajadores	\$8812,69
15% de pago a trabajadores	\$1321,90
Utilidad neta antes de impuesto a la renta	\$7490,79
25% de impuesto a la renta	\$1876,70
Utilidad neta	\$5618,09

Punto de equilibrio

Costo fijo	\$16848,71
Costo variable	\$8334,59
Ingreso total	\$33996,00
Punto de equilibrio	\$22321,03

Flujo de caja

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingresos	0	33996,00	34573,93	35161,69	35759,44	36367,35	36985,59	37614,35	38253,79	38904,11	39565,48
Egresos		28377,91	28860,33	29350,96	29849,93	30357,38	30873,45	31398,30	31932,07	32474,92	33026,99
Inversión	5243,34										
Utilidad	-5243,34	5618,09	5713,60	5810,73	5909,51	6009,97	6112,14	6216,05	6321,72	6429,19	6538,49

Tasa de descuento anual: 12%

Indicadores financieros

VAN	\$28514,75
ROI	5,4
TIR	109%
PRI	11,2 meses

8. Conclusiones

- Se realizó un estudio de mercado dirigido a los grupos más representativos que consumen este producto, panaderías y jefes de familia de la ciudad de Loja. Determinando que la demanda actual (año 2006) es de 44570,73 kg/año. Generalmente, tanto los hogares como las panaderías estarían dispuestos a consumir este almidón ya que su apreciación es positiva.
- El presente trabajo de tesis analizó también la factibilidad técnica y económica del procesamiento y comercialización del almidón de achira. Este producto ya existe en el mercado pero se produce de manera artesanal, por lo que este proyecto investiga mejores técnicas de elaboración, busca diversificar el consumo en un mayor número de personas ofreciendo un mejor producto al que actualmente se comercializa.
- Con este trabajo, se obtuvo un producto de mejor calidad (Anexo 7), debido a que se utilizaron mejores técnicas de procesamiento. Según los análisis de laboratorio, este producto cumple con los requisitos físico – químicos, microbiológicos y organolépticos, por lo tanto es apto para consumo humano.
- Según el análisis económico el proyecto no es factible para planta propia. La tasa interna de retorno (TIR) es negativa (-15,05% aproximadamente), no genera utilidad, el ROI es negativo -0,8 y el PRI es de 30,09 años. Por lo que, no se recomienda producir bajo esta figura.

Para el caso de maquila, el análisis financiero arroja mejores resultados, una utilidad de \$28514,75, ROI 5,4, un TIR 109% y un PRI de 11,2 meses.

9. Recomendaciones

- Debido a que en la actualidad apenas se conoce la utilidad del almidón de achira, es recomendable investigar la elaboración de productos en base a este almidón. Con ello se daría un valor agregado y se abarcarían nuevos mercados.
- Se recomienda que para la ejecución de este proyecto, primero se lo realice bajo maquila hasta generar utilidad suficiente para instalar una planta propia de producción.

Bibliografía

1. Ruiz, Rubén. *La Achira: Cultivo, Industrialización, Utilidad Forrajera*. Bogotá: Orientación Agropecuaria, 1978.
2. Santacruz, Stalin. *Estudios de las características de almidón de achira para su industrialización*. Quito: Escuela Politécnica Nacional, 1995.
3. Hugh P., y King S. *Lost Crops of the Incas*. Washington: National Academy Press, 1989.
4. Información obtenida de los mercados de Loja. Loja, 2005.
5. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Loja, 2001.
6. González, Plaza B., y Salas. *Proyecto de factibilidad para la industrialización de la achira (Canna edulis) en la parroquia Quinara cantón Loja, provincia de Loja*. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja, 2002.
7. García, Hugo et al. *Almidón de Achira: Producción y usos en Panificación Industrial*. Bogotá: CORPOICA, 1998.
8. Instituto Ecuatoriano de Normalización Norma 1760. *Hortalizas Frescas: Yuca*. Quito: 2005.
9. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación Norma 3228. *Almidón de Achira*. Bogotá: 2003.
10. PROINGAL. Quito, 2006.
11. SIGMAPLAST. CD-ROM. Quito, 2005.
12. Imprenta, Impresión y Diseño.
13. Diario La Hora.
14. Instituto Ecuatoriano de Normalización. *Rotulado de Productos Alimenticios para Consumo Humano*. Quito, 2005.

15. Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical “Leopoldo Inquieta Pérez”.
Registro Sanitario para Alimentos Nacionales. Quito: 2005.
16. Régimen de Compañías. Quito: Ediciones Legales, 2002.
17. Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual. Quito, 2006.

ANEXO 1

Composición físico – química del almidón de achira en porcentaje.

Ensayo	Unidad	Resultado
Humedad	%	12,27
Carbohidratos	%	87,14
Proteína	%	0,15
Grasa	%	0,06
Fibra	%	0,00
Cenizas	%	0,24
Azúcares	%	64,26
Vitamina A	UI/100g	<20,00
Vitamina C	mg/100g	<5,00

Fuente: Laboratorio SEIDLA

Composición de minerales en el almidón de achira

Almidón	*Hierro (ppm)	*Calcio (%)	*Sodio (%)	Potasio (mg/100g muestra)
Achira	90,00	0,06	0,02	13,33

*En base seca.

Fuente: Stalin Santacruz y Laboratorio del departamentos de Ciencia de Alimentos y Biotecnología (EPN).

ANEXO 2

Tamaño de la planta

	m²
Área nave	33
Bodega materia prima	15
Bodega producto terminado	15
Recepción	8
2 oficinas + 2 baños	25
Baño Personal	5
Vestidor	6
Control de calidad	10
Comedor / Sala de juntas	13
Total	130

Costo del terreno y construcción

	\$/m²	Precio (\$)
*200 m ² de terreno	15	3000
Construcción (130m ²)	150	19500
Área parqueadero (40m ²)	60	2400
Total		24900

* Lote ubicado en La Palmira

ANEXO 3**Maquinaria y equipo**

	Precio (\$)
Mesa	410
Despulpadora	1400
Tina	743
Secador	3200
Tamizadora vibratoria	2100
Rallador	990
Selladora	120
Báscula	37
Total	9000

Fuente: PROINGAL

ANEXO 4

Otros activos

	Unidades	Precio por unidad (\$)	Precio (\$)
Laboratorio			
Estufa	1	500	500
Incubadora	1	300	300
Tubos de ensayo con tapa rosca	30	1,2	36
Tubos Durham	30	0,1	3
Erlenmeyer	5	3	15
Pipetas (1mL)	10	3	30
Pipetas (10mL)	10	3,75	37,5
Probetas	2	7	14
Agitador de vidrio	1	0,5	0,5
Gradilla	2	5	10
Phmetro	1	40	40
Balanza	1	100	100
Termómetro	1	6	6
Total			1092

Fuente: Productos Instrulab, Scalemarket y Cienytec

ANEXO 4.1

Otros activos (continuación)

	Unidades	Precio por unidad (\$)	Precio (\$)
Muebles y equipos de oficina			
Estación de trabajo formica	2	180	360
Archivador	1	60	60
Cajonera fija	2	70	140
Counter formica	1	120	120
Telefax	1	180	180
Computadoras	1	400	400
Impresora	1	60	60
Total			1320

Fuente: Domizil, Call & Buy

Inversión total otros activos

Activos	Costo (\$)
Laboratorio	1092
Muebles y equipos de oficina	1320
Instalaciones	350
Constitución sociedad (Anexo 4.2)	1676,69
Registro de marca (Anexo 4.3)	106,05
Total activos	4544,74

ANEXO 4.2

Registro sanitario

Requisitos	Costo (\$)
Valor para productos nacionales	216,30
Permiso sanitario de funcionamiento	60,00
Proyecto de etiqueta	40,00
*Ficha de estabilidad	359,82
Total	676,12

La tasa de mantenimiento anual para el registro sanitario tiene un valor de \$112,80 (15)

*En la ficha de estabilidad se certifica la calidad del producto y del empaque

Constitución de la compañía

Requisitos	Costo (\$)
Capital	400
Trámites en la Notaría (a criterio del notario)	50
Extracto en la prensa	7,52
Patente municipal (Registro oficial No.524)	584,17
Inscripción en el registro mercantil	155
Afiliación a la Cámara de la Pequeña Industria	280
Abogado	200
Total	1676,69

ANEXO 4.3**Registro de marca**

Requisitos	Costo (\$)
Solicitud	0,05
Búsqueda completa	16,00
Tasa inicial	54,00
Extracto en la Gaceta de la Propiedad Intelectual del IEPI	8,00
Tasa del registro	28,00
Total	106,05

ANEXO 5

Materiales directos (mensual)

Material	Unidad	Cantidad mensual	Precio (\$/unidad)	Costo total (\$/mes)
Rizomas	Kg	3000	0,04	120,00
Fundas trilaminadas	Unidad	2833	0,03	84,99

Materiales indirectos (mensual)

Material	Unidad	Cantidad mensual	Precio (\$/unidad)	Costo total (\$/mes)
Cartones	Unidad	71	0,114	8,09

En cada cartón se embalan 40 unidades de producto.

Costo de servicios (mensual)

Servicio	Unidad	Cantidad mensual	Precio (\$/unidad)	Costo total (\$/mes)
Agua	m ³	120	0,50	60
Energía eléctrica (1)	Kw – hora	200	0,08	16
Teléfono (2)	-	-	-	30

(1)Consumo de energía de la planta (44,06Kw-hora/mes), oficinas e iluminación (155,94Kw-hora/mes).

(2)Tarifa para una oficina (sin llamadas para celular)

ANEXO 5.1

Costo de suministros

Suministro	Unidad	Cantidad mensual	Precio (\$/unidad)	Costo total (\$/mes)
Gas	Unidad	6	1,60	9,60

Cada tanque de gas rinde 2 batch. El gas adicional se lo utiliza para la ducha de los empleados.

Gastos de ventas anual

	(\$/año)
Transporte (1)	144
Publicidad (2)	1468,6
Percha	1000

(1)La renta de transporte es \$12/mes si se realiza la distribución de producto cada 15 días.

(2)1000 hojas volantes (inicialmente). 10000 hojas volantes para el resto del año. 30 anuncios en el diario La Hora

ANEXO 6

Costo de fabricación

	(\$/mes)	(\$/año)
Materiales directos		
Rizomas	120,00	1440,00
Fundas trilaminadas	84,99	1019,88
Mano de obra directa (Anexo 6.2)	449,54	5394,48
Carga fabril		
Materiales indirectos	8,09	97,13
Mano de obra indirecta	421,45	5057,40
Depreciación / Amortización (Anexo 6.4)		
<i>Depreciación para fabricación</i>		
Construcciones	81,25	975,00
Maquinaria y equipo	75,00	900,00
Laboratorios	18,20	218,40
Instalaciones	5,83	70,00
<i>Amortización para fabricación</i>		
Registro sanitario	11,27	135,22
Suministros (gas)	9,60	115,20

ANEXO 6.1

Costo de fabricación (continuación)

	(\$/mes)	(\$/año)
Servicios		
Agua	60,00	720,00
Luz	16,00	192,00
Teléfono	30,00	360,00
Reparación y mantenimiento		
Equipo	37,50	450,00
Construcción	18,25	219,00
Seguro		
Equipo	37,50	450,00
Construcción	18,25	219,00
Subtotal	1502,72	18032,71
Imprevistos (5%)	75,14	901,64
Total	1577,86	18934,35

ANEXO 6.2

Mano de obra directa y administración

Sueldo básico: \$160,00/mes

Salario anual obreros, secretaria y guardia (1^{er} año)

	\$/año
Salario anual	1920,00
XIII	160,00
XIV	160,00
Vacaciones	80,00
Aporte IESS (12,15%)	233,28
Total	2553,28

Como son 10 batch de producción al mes, se contrata a 2 obreros y 1 guardia

Salario anual obreros, secretaria y guardia (2^{do} año en adelante)

	\$/año
Salario anual	1920,00
XIII	160,00
XIV	160,00
Vacaciones	80,00
Aporte IESS (12,15%)	233,28
Fondos de reserva	160,00
Total	2713,28

Salario promedio ponderado mensual de 10 años: \$224,77

ANEXO 6.3**Mano de obra indirecta**

Salario mensual técnico: \$300,00

Salario anual (1^{er} año)

	\$/año
Salario anual	3600,00
XIII	300,00
XIV	300,00
Vacaciones	150,00
Aporte IESS (12,15%)	437,40
Total	4787,40

Salario anual (2^{do} año en adelante)

	\$/año
Salario anual	3600,00
XIII	300,00
XIV	300,00
Vacaciones	150,00
Aporte IESS (12,15%)	437,40
Fondos de reserva	300,00
Total	5087,40

Salario promedio ponderado mensual de 10 años: \$421,45

ANEXO 6.4

Depreciaciones / Amortización

	Precio (\$)	Años de vida útil	Depreciación mensual (\$/mes)	Depreciación anual (\$/año)
Depreciaciones para fabricación				
Construcciones	19500,00	20	81,25	975,00
Maquinaria y equipo	9000,00	10	75,00	900,00
Laboratorio	1092,00	5	18,20	218,40
Instalaciones	350,00	5	5,83	70,00
Amortización para fabricación				
Registro sanitario	676,12	5	11,27	135,22
Depreciaciones para gastos generales				
Parqueadero	2400,00	5	40,00	480,00
Muebles y equipos de oficina	1320,00	5	22,00	264,00
Amortizaciones para gastos generales				
Constitución sociedad	1676,69	5	27,94	335,34
Registro de marca	106,05	5	1,77	21,21

ANEXO 7

Comparativa entre Producto artesanal vs. Producto obtenido

Parámetro	Producto artesanal	Producto obtenido
Microbiológico		
Recuento total aerobios	200/g	10/g
NMP coliformes totales	<3	<3
Hongos y levaduras	100/g	40/g
Escherichia coli/g	Ausencia	Ausencia
Salmonella/25g	Ausencia	Ausencia
Estafilococo áureus, colonias/g	<100	<100
Organoléptico		
Color	Blanco	Blanco
Olor	Característico	Característico
Aspecto	Polvo con grumos	Polvo fino homogéneo
Físico – químico		
Humedad	17,73%	12,27%
Cenizas	0,37%	0,24%
Proteína	0,30%	0,15%
Fibra	0%	0%
Grasa	0,05%	0,06%
Almidón	75,40%	81,65%
pH a 20°C	6,80	6,0

ANEXO 8

Plantas de achira (izquierda) y rizoma de achira (derecha)



Sistema tradicional de tamizado



Fuente: Torres, Jaime. CORPOICA - CRECED Oriente de Cundinamarca, 1998

Lavado y sedimentación del almidón



Fuente: CORPOICA

ANEXO 8.1

Secaderos al sol de almidón de achira



Triturador (derecha) y escurridor - separador del almidón y el material fibroso (izquierda)

