



Alternativas de Procesamiento y Comercialización de Raíces y Tubérculos en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua

Neida Melina Chow Méndez

Proyecto de Graduación
para obtener el título de
Ingeniera Agrónoma
con el grado académico de
Licenciatura en Ciencias Agrícolas

Guácimo, Limón, Costa Rica

2010

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo principal la evaluación de un proyecto en la ciudad de Bluefields, cabecera departamental de la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua donde se evaluó las diferentes alternativas de transformación de yuca, quequisque y malanga, aplicando tecnologías y principios de producción sostenible, y su potencial de comercialización en el mercado de Bluefields. Fue una investigación no experimental que recolectó información primaria en las comunidades de Kukra River, Kukra Hill y La Zompopera que definió la ubicación de la planta procesadora, los proveedores de materia prima, y la viabilidad económica, social y ambiental del proyecto. Las raíces y tubérculos se procesaron como frituras y productos empacados al vacío, representando una demanda potencial de 1118,5 kg/semana y 341 kg/semana, respectivamente, por lo que se procesarán 3457 kg/semana de raíces y tubérculos, lo que generará 11 empleos directos y 28 productores beneficiados por la compra de materia prima. Los ingresos se estiman en US\$ 40,614 en el primer año de operación de acuerdo al estado de resultado proyectado y un valor actual neto de US\$ 162,793 en un periodo de cinco años. Con el funcionamiento del proyecto el impacto social cuantificado estimado para las comunidades de incidencia es de US\$ 4,160 anuales que serán destinados para obras sociales. La cuantificación estimada en costos ambientales es de US\$ 2,200 anuales destinados para certificaciones ISO 14064-1, ISO 14064-2, como parte de la responsabilidad ambiental y HACCP como garantía del cumplimiento de inocuidad en los procesos de operación de la empresa.

Palabras clave: Bluefields, empaque al vacío, frituras, planta procesadora, raíces y tubérculos.

Abstract

The project was conducted in the city of Bluefields, department head of the South Atlantic Autonomous Region of Nicaragua which evaluated various alternative processing cassava, malanga and quequisque, utilizing the technologies and principles of sustainable production and marketing potential Bluefields market. It was a non-experimental research that had direct impact on the Kukra River, Kukra Hill and The Zomopera communities during the collection of information that defined the location of the processing plant, raw material suppliers, and economic viability, social and environmental project. The roots and tubers were processed and fried foods and vacuum-packed products, representing a potential demand for a 1118.5 kg / week and 341 kg / week, respectively, were processed at 3457 kg / week of roots and tubers, as will generate 11 direct jobs and 28 producers benefited from the purchase of raw material. Revenues are estimated at US\$ 40,614 in the first year of operation according to the projected income statement and a net present value of US\$ 162,793 in lost five. With the operation of the project the social impact for communities quantified estimate of incidence is US\$ 4,160.00 per year to be devoted to social work. Quantifying environmental costs is estimated at US\$ 2,200 per year for ISO 14064-1 ISO 14064-2, and HACCP certification as part of the company's environmental responsibility and ensuring compliance with safety in the process of business operation.

Key words: Bluefields, fried products, processing plant, roots and tubers, vacuum-packed products.

Lista de Contenido

Página

Resumen	iii
Abstract	iv
1 Introducción	1
2 Objetivos	4
2.1 Objetivos Específicos	4
3 Materiales y Métodos	5
3.1 Situación Actual de los Cultivos de Yuca, Quequisque y Malanga	5
3.2 Alternativas de Procesamiento de Raíces y Tubérculos	6
3.2.1 Frituras.....	6
3.2.2 Empaque al vacío	9
3.3 Potencial de Comercialización de los Productos.....	11
3.3.1 Frituras.....	11
3.3.2 Empaque al vacío	12
3.4 Ubicación de la Planta Procesadora	12
3.5 Esquema de la Planta Procesadora de Raíces y Tubérculos.....	13
3.6 Determinación de la Factibilidad del Proyecto	13
4 Resultados y Discusión	14
4.1 Situación Actual de los Cultivos de Yuca, Quequisque y Malanga.....	14
4.1.1 Producción de raíces y tubérculos a nivel nacional	14
4.1.2 Producción de raíces y tubérculos a nivel local	15
4.2 Alternativas de Procesamiento de Yuca, Quequisque y Malanga	18
4.2.1 Frituras.....	18
4.2.2 Empaque al vacío	20
4.3 Potencial de Comercialización de los Productos.....	20
4.3.1 Frituras.....	21
4.3.2 Empaque al vacío	22
4.4 Ubicación de la Planta Procesadora	23
4.4.1 Vías de acceso a las comunidades	23
4.4.2 Distancias y medios de transporte	23
4.4.3 Producción por comunidades.....	24
4.5 Esquema de la Planta Procesadora de Raíces y Tubérculos.....	26

4.5.1	Descripción de procesos.....	27
4.5.2	Componentes principales de una planta procesadora de raíces y tubérculos	31
4.6	Determinación de la Factibilidad del Proyecto	36
4.6.1	Estudio de mercado	36
4.6.2	Estudio técnico.....	44
4.6.3	Estudio de impacto social.....	56
4.6.4	Estudio de Impacto Ambiental.....	61
4.6.5	Estudio económico.....	66
4.6.6	Estudio financiero	74
4.6.7	Conclusiones del estudio de factibilidad.....	77
5	Lista de Referencias Bibliográficas	79
6	Anexos.....	82
6.1	Anexo 1. Determinación del valor del número de muestras.	82
6.2	Anexo 2. Valor de Z de acuerdo al nivel de confianza de los datos.	82
6.3	Anexo 3. Formato de encuestas para el análisis sensorial	83
6.4	Anexo 4. Prueba Tukey para identificar diferencias estadísticas.	85
6.5	Anexo 5. Restaurantes encuestados sobre productos empacados al vacío.....	85
6.6	Anexo 6. Formato de encuestas aplicadas en los restaurantes	86
6.7	Anexo 7. Formato de encuesta dirigida a productores	88
6.8	Anexo 8. Respaldo de las encuestas de Laguna de Perlas.	90
6.9	Anexo 9. Respaldo de las encuestas de Kukra River.	91
6.10	Anexo 10. Porcentaje de humedad de la materia prima y de las frituras.....	92
6.11	Anexo 11. Máquina selladora de vacío	92
6.12	Anexo 12. Selladora de pedal.....	93
6.13	Anexo 13. Máquina cortadora de vegetales.....	93
6.14	Anexo 14. Balanzas.....	93
6.15	Anexo 15. Freidores semi industrial.....	94
6.16	Anexo 16. Mesa de acero inoxidable	94

1 Introducción

En la década de los noventa Nicaragua experimentó una transformación drástica al pasar de una economía regulada por el Estado a un modelo económico basado en el libre mercado. El país se insertó en un sistema capitalista cada vez más globalizado en el que los flujos de capital, mano de obra, productos y servicios trascendieron las fronteras nacionales. En este contexto, Nicaragua ha desarrollado propuestas de integración económica, negociaciones simultáneas de convenios internacionales, acuerdos y planes, así como la entrada en vigencia de nuevos tratados con varios países (Smith, 2004).

En base a lo anterior, el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC) tiene como prioridad fomentar la producción de bienes y servicios con un enfoque de industrialización, de mayor valor agregado y de diversificación y ampliación de la oferta productiva para el mercado nacional e internacional, ya que aunque la economía de Nicaragua se basa principalmente en la actividad agrícola y pecuaria, las exportaciones del país consisten básicamente en productos frescos y materia prima, por lo que existe una mínima cantidad de exportaciones de productos con valor agregado, siendo necesario fomentar la inversión en procesos de agregación de valor para obtener una competitividad sostenible a largo plazo (Rivera, 2010).

En el 2009, se elaboró un estudio para el sondeo de mercado de dieciséis productos solicitado por el Programa PYMERURAL, entre ellos cebolla, plátano, tomate, tamarindo, chile dulce, malanga, quequisque y yuca; planteándose como objetivo general la realización de un sondeo de mercado de productos frescos y productos procesados de sus derivados a nivel nacional e internacional; resultando, entre ellos, con mayor aceptación la malanga, el quequisque y la yuca (Rivera, 2010).

Aunque los principales productos agrícolas de exportación son cultivos no tradicionales como: café, banano y azúcar. Es importante recalcar que la exportación de productos no tradicionales como las raíces y tubérculos ha venido experimentando un auge en los últimos años, en el caso de Nicaragua. Esto se puede deber a que la producción de yuca (*Manihot esculenta*), a nivel mundial ha ido aumentando y alcanzó para el 2005 la cifra de 203 900 000 000 kg en un área equivalente a 18 600 000 ha (FAO, 2005). La producción mundial de quequisque (*Xanthosoma sagittifolium L*) creció en los últimos 10 años de forma sostenida, debido al incremento del área cultivada en los países Africanos, no obstante en el periodo 1998 - 1999 este crecimiento fue apenas de 0,2 % (Mairena e Ibarra, 2005). Por otro lado, la malanga (*Colocasia esculenta*) es cultivada principalmente por Nigeria, Ghana y Costa de Marfil, obteniendo rendimientos promedios de de 25 000 kg/ha (Muñozcano, 2009).

Además del panorama nacional e internacional que se observa en cuanto a la producción de raíces y tubérculos, también en la Costa Atlántica de Nicaragua son considerados como productos elementales para la alimentación humana y animal, destacándose principalmente: la malanga, el quequisque, la yuca y la papa, ya que tienen la ventaja de ser alimentos ricos en carbohidratos y almidón; siendo los tres primeros productos nativos de la región tropical

húmeda y presentan una buena adaptación a las condiciones geográficas y climáticas de esta zona del país. Tomando en cuenta estas consideraciones, las raíces y tubérculos nativos de la región tienen un bajo costo de producción, por lo que resulta más fácil de adquirir por la población costeña.

Actualmente, en la Región Autónoma del Atlántico Sur (R.A.A.S.) no existe ninguna empresa que se dedique al procesamiento y comercialización de raíces y tubérculos a nivel nacional, sin embargo es importante mencionar que en el municipio de Nueva Guinea, perteneciente a esta región, se procesa el quequisque lila para exportación, mas no para consumo local. A nivel nacional solamente existe una planta procesadora de raíces y tubérculos, la cual se encuentra localizada en la Tuma-La Dalia, Matagalpa.

Existen algunos factores que han afectado la inversión en proyectos de esta índole en la zona, entre ellos se pueden mencionar la poca política de gobierno en incentivar la continuidad de la cadena productiva con un enfoque de agregación de valor en cada una de los eslabones que la conforman, poca promoción de consumo de productos nacionales, poca capacidad de acceso a créditos, y en términos generales, la falta de caminos de penetración a las zonas productivas, lo que dificulta sacar la producción agrícola hacia los centros de comercialización. Por otro lado, la falta de energía eléctrica y otros servicios básicos en las comunidades son otras limitantes para la instalación de infraestructuras de procesamiento, lo que conlleva a tener pocos establecimientos de plantaciones de cultivos agrícolas por parte de los comunitarios (Rivera, 2010).

Los servicios de generación y transferencia de tecnología para este sector son muy limitados. Los programas gubernamentales oficialmente están fuertemente orientados a la producción de granos básicos, sin embargo es importante destacar las investigaciones que se han hecho en mejoramiento de variedades de papa, camote, chile picante y chile dulce, realizadas por el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agrícola (INTA).

En términos de desarrollo económico las comunidades de la Costa Atlántica están entre las más pobres del país y continúan empobreciéndose aún más. No obstante, existe un contraste entre la abundancia de recursos y de belleza natural de la región y la pobreza de su gente (BID, 2001). Por esta razón se hace urgente la inversión en programas de desarrollo local en esta zona.

Este proyecto pretende indagar sobre la realidad actual de producción de raíces y tubérculos en la R.A.A.S. con el fin de darle valor agregado produciendo frituras, principalmente de yuca, quequisque y malanga, además de productos empacados al vacío, teniendo como meta para el consumo de productos el mercado nacional.

Una vez culminada esta investigación, se procederá a contactar instituciones financieras y organismos no gubernamentales con el fin de obtener financiamiento para ejecutarlo, llevando de esta manera mayor desarrollo agrícola en la región. Los beneficios que pretende llevar el proyecto a la región abarcarán varias áreas, entre las cuales se mencionan:

Alternativas de Procesamiento y Comercialización de Raíces y Tubérculos en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua.

- Sector agrícola: Se pretende llevar conocimientos tecnológicos a los productores para la producción de los cultivos de interés, a través de la transferencia de sistemas sostenibles de producción mediante capacitaciones continuas, suministro de materia prima, productos agrícolas como fertilizantes orgánicos y un mercado seguro para la venta de sus productos.
- Comunidades vecinas: Generación de empleos a la población de incidencia del proyecto, con énfasis en la equidad de género, transferencia de conocimientos en el proceso de transformación de la materia prima bajo buenas prácticas de manufactura e inocuidad.
- Ambiental: Valoración de los recursos naturales y el medio ambiente, a través del autoabastecimiento, ya que no se utilizarán productos químicos para el desarrollo de las plantaciones agrícolas, utilizando únicamente productos orgánicos, puesto que con los desechos de las cáscaras de los productos y los restos vegetales de las cosechas se producirán abonos orgánicos. Además, la planta de procesamiento contará con un sistema de tratamiento de las aguas residuales de acuerdo con la legislación de vertidos de aguas industriales de Nicaragua.
- Desarrollo socioeconómico: Con la ejecución del proyecto, la calidad de vida de las familias mejorará, debido a que la empresa será una fuente de suministro de empleos permanentes y temporales. Las personas que laboren permanentemente en la empresa serán beneficiadas directamente al obtener mayores ingresos económicos, e indirectamente beneficiarán a otra parte de sus familias. Por otro lado, al existir una empresa de este tipo en la zona, puede incidir a que el gobierno muestre mayor interés por la región, y de esta manera promover la construcción y apertura de vías de comunicación terrestre, ya que actualmente solamente existe comunicación aérea y acuática.

2 Objetivos

Evaluar las diferentes alternativas de transformación de quequisque, yuca y malanga, aplicando tecnologías y principios de producción sostenible, para la comercialización de productos diferenciados en el mercado de la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS) de Nicaragua.

2.1 Objetivos Específicos

- Evaluar la situación actual del cultivo de quequisque, yuca y malanga en las principales comunidades productoras de raíces y tubérculos de la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua.
- Determinar las diferentes alternativas de transformación de los cultivos evaluados.
- Evaluar el potencial de comercialización de los productos elaborados.
- Determinar la ubicación de la planta procesadora de las raíces y tubérculos.
- Definir el esquema de la planta procesadora de raíces y tubérculos.
- Determinar la factibilidad del proyecto.

3 Materiales y Métodos

El proyecto se realizó en la Ciudad de Bluefields, cabecera departamental de la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua durante el periodo de Abril a Septiembre de 2010. La ciudad de Bluefields se localiza entre las coordenadas 12° 00' de latitud norte y 83° 45' de longitud oeste a 383 km de Managua, capital del país, se encuentra a 20 msnm y posee una precipitación anual de 3 200 mm. Limita al norte con el Municipio de Kukra Hill, al sur con los Municipios de San Juan del Norte y El Castillo, al este con el Mar Caribe y al oeste con los Municipios de Nueva Guinea y El Rama (INEC, 2002).

Fue una investigación no experimental que tuvo influencia directa en las comunidades de Kukra River, Kukra Hill y La Zompopera durante la recolección de información sobre situación actual de los cultivos de yuca, quequisque y malanga, en relación a las áreas sembradas, vías de acceso a la comunidad, periodos de siembra, mercado actual de los productos, precios venta, así como las prácticas culturales de siembra que ejercen los agricultores. En el caso de la ciudad de Bluefields se evaluó el potencial de comercialización de frituras y productos empacados al vacío de yuca, quequisque y malanga.

3.1 Situación Actual de los Cultivos de Yuca, Quequisque y Malanga

Para evaluar la situación actual de los cultivos de interés se realizó una intensa búsqueda de revisión de literatura para obtener información sobre las principales zonas productoras de yuca, quequisque y malanga a nivel nacional.

Para conocer la situación actual a nivel regional, se realizaron encuestas en cuatro comunidades de la R.A.A.S: Laguna de Perlas, Kukra Hill, Kukra River y La Zompopera.

Se aplicaron 66 encuestas, de las cuales 20 se fueron en la comunidad de Kukra Hill, 15 en la comunidad de Kukra River, 15 en la comunidad La Zompopera y 16 en la comunidad de Laguna de Perlas.

El número de encuestas aplicadas se determinó de acuerdo a la siguiente fórmula:

Fórmula 1.

$$n = \frac{Z^2 * p * (1 - p)}{e^2}$$

Siendo:

n = Número de encuestas (ver Anexo 1).

Z = Un valor que indica la confiabilidad de los resultados (ver Anexo 2).

p = Indica la proporción de éxitos esperada.

e = Indica la diferencia entre grupos que se espera encontrar.

3.2 Alternativas de Procesamiento de Raíces y Tubérculos

Las raíces y tubérculos, especialmente la malanga, la yuca y el quequisque son productos que tienen alto potencial de comercialización cuando se les da valor agregado, ya sea como fritura o como producto fresco empacado al vacío.

3.2.1 Frituras

De acuerdo a Chan (2010), las frituras en general son productos alimenticios que se obtienen a través de un proceso de secado, en donde el agua del alimento migra desde la parte interna hasta la superficie para reemplazar el agua que se pierde por deshidratación al someter el producto al proceso de fritura.

Este proceso se logra por transmisión de calor del aceite caliente al alimento y se lleva a cabo en un periodo de tiempo relativamente corto, ya que existe una gran diferencia de temperaturas entre la fuente de calor (aceite) y el producto; el aceite por lo tanto, sustituye parcialmente el agua eliminada y se convierte en un componente importante de la fritura (10 % - 40 %); por otro lado es importante recalcar que el grosor de las frituras debe ser pequeño, entre 1 mm a 2 mm con el objetivo de reducir el tiempo de freído y obtener un producto crujiente (Chan, 2010).

Los productos utilizados para la elaboración de frituras fueron suministrados por el Laboratorio de Procesamiento de Alimentos de la Universidad, los cuales se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Materia prima utilizada para la producción de frituras.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Quequisque	kg	1,00
Yuca	kg	1,00
Malanga	kg	1,00
Saborizante de barbacoa	kg	0,0056
Saborizante de chile	kg	0,0028
Aceite	L	0,548

Cabe recalcar que los productos mencionados en el Cuadro 1, el 50 % de cada uno de ellos se utilizó para producir frituras con sabor a chile y frituras con sabor a barbacoa. Sin embargo, el tipo de saborizante no se tomó en cuenta a la hora de realizar el análisis sensorial para determinar la aceptación de los productos en el mercado, sino solamente el tipo de frituras, en este caso: yuca, quequisque y malanga.

3.2.1.1 Proceso de elaboración de frituras

De acuerdo con el Consejo Nacional de Productores (CNP, 2001) citado por Seguras (2002), la metodología para la elaboración de frituras lleva varios procesos, los cuales se separan en:

1. Selección: En esta operación se separa todo el producto que presente defectos que impidan su procesamiento, ya sean roturas (entiéndase los productos con daños severos que no se puedan pelar con facilidad) o daños por bacterias, hongos, etc.

2. Lavado: Se realiza con el fin de eliminar todo tipo de material extraño o contaminante presente en la materia prima. Puede llevarse a cabo por inmersión o por aspersión.
3. Pelado: Su objetivo es eliminar la cáscara. Se pueden utilizar dos métodos:
 - Manual: Se realiza con cuchillos, siguiendo la forma del producto para eliminar la cáscara.
 - Mecánico: Se utilizan peladores abrasivos que eliminan la cáscara por raspado. Sin embargo es necesario evaluar la eficiencia de este proceso con respecto a la pérdida de pulpa. Además, el producto puede requerir un acabado final.
4. Rebanado: Consiste en cortar transversalmente el producto de modo que se formen hojuelas. Puede hacerse en forma manual, utilizando cuchillas con soporte o bien con una máquina rebanadora de vegetales.
5. Freído: Su objetivo es cocinar el interior del vegetal, provocando la gelatinización del almidón. En términos generales los trozos se sumergen en la grasa caliente a una temperatura de 180 °C por 3-4 minutos, sin embargo según el tipo de freidor y la relación grasa-producto, el tiempo y la temperatura pueden variar. Es importante que el proceso de fritura se lleve a cabo de forma adecuada, debido a que si la temperatura es elevada puede haber deterioro de las grasas y si la misma es muy baja aumenta el tiempo de cocción y hay mayor absorción de grasa. El equipo utilizado en este proceso fue una freidora semi industrial marca Galand.
6. Ecurrido: Las hojuelas una vez fritas deben pasar por una banda o canastas perforadas para eliminar el exceso de grasa y mejorar así su presentación.
7. Condimentado: En esta operación se le añade al producto sal o algún condimento como saborizante. Se debe hacer de modo que se mezclen bien las hojuelas, sin que éstas se dañen.
8. Empaque: El producto ya listo se empaqueta en bolsas de polietileno controlando el peso de las mismas, de modo que cada empaque lleve lo indicado en la etiqueta.

El proceso de frituras a partir de yuca, quequisque y malanga se detalla en la Figura 1.

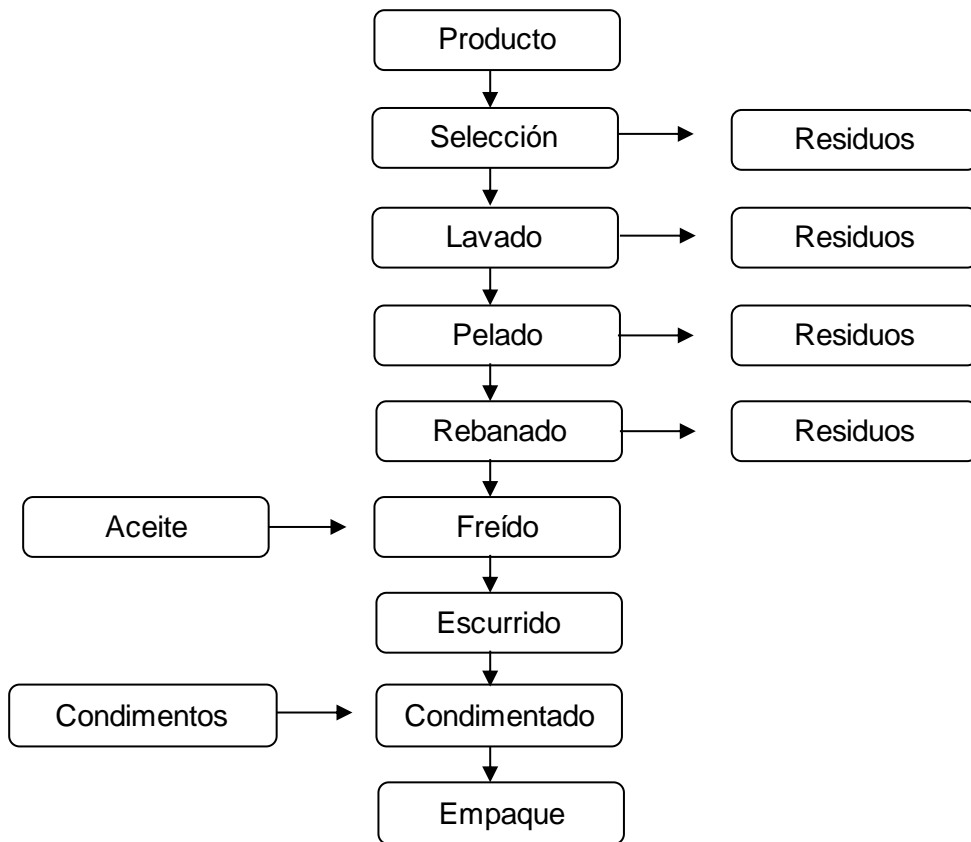


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de fritura

Como se observa en la Figura 1, hay cuatro etapas en las que se pierde materia prima como residuos, las cuales reducen sustancialmente el porcentaje de rendimiento.

Para determinar el porcentaje de rendimiento y porcentaje de pérdidas durante el proceso de producción de las frituras se utilizó un balance de materiales, el cual no es otra cosa que la contabilidad de las entradas y salidas de materiales, donde las entradas deben ser iguales a las salidas, tal y como se observa en la siguiente ecuación:

$$\text{Entrada 1} + \text{Entrada 2} = \text{Desechos} + \text{Producto final}$$

Los balances de materiales se utilizan para tomar decisiones en el área de producción, ya que hace posible cuantificar las cantidades de los materiales utilizados en el proceso, lo que hace posible predecir la producción final de un determinado producto, permitiendo al procesador programar su producción para obtener una cantidad estipulada de producto (Chan, 2010).

Es importante mencionar que para poder desarrollar efectivamente el balance de materiales, en el caso de las frituras, es necesario contar con algunos datos, entre ellos el porcentaje de humedad, tanto del producto fresco, condimentos utilizados y del producto final, así como el peso de cada uno de ellos. En el caso de los materiales de limpieza y empaque, es necesario cuantificar la cantidad utilizada durante proceso de producción para hacer una proyección a futuro con el fin de determinar la cantidad requerida para producir un volumen deseado.

3.2.2 Empaque al vacío

El empaque al vacío consiste en un proceso de extracción del oxígeno del producto, lo que permite prolongar la vida útil de éste. Sin embargo es importante mencionar que la selección de cultivares, las técnicas de producción, el manejo postcosecha, la manipulación y el procesado pueden ser determinantes en la prolongación de la vida del producto si se realizan adecuadamente, ya que luego de ser cosechados, en la etapa de postcosecha es donde ocurre hasta un 60 % de los daños (Hanel, 2006).

3.2.2.1 Proceso de empaque al vacío

De acuerdo al Consejo Nacional de Producción (1992), la elaboración de raíces y tubérculos empacados al vacío consta del siguiente proceso:

1. Lavado: si las raíces tienen tierra adherida, el producto final resultará con alto contenido de cenizas, especialmente de sílice, que reduce de manera notoria su calidad. Generalmente esto ocurre durante épocas lluviosas y en suelos pesados, en ese caso hay que lavarlas. Además esta operación permite detectar la presencia de pudriciones, piedras, etc. que podrían afectar la calidad del producto final.
2. Pelado: consiste en la eliminación de la cáscara y puede hacerse con equipos abrasivos o bien manualmente con cuchillos.
3. Troceado: consiste en cortar las raíces y tubérculos en trozos uniformes, dependiendo del peso de empaque que se quiera lograr. Esta labor se puede realizar con una máquina y también puede hacerse en forma manual.
4. Empaque: consiste en la eliminación total del aire dentro del envase, sin que sea remplazado por otro gas. Este método de envasado se emplea actualmente para distintos tipos de productos: carnes frescas, carnes curadas, quesos, etc. En menor medida se utiliza en panadería u otros productos con consistencia blanda, ya que la aplicación de vacío puede provocar una deformación en el producto.

Para el empaque al vacío, los productos utilizados fueron suministrados por el Laboratorio de Procesamiento de la Universidad, para lo cual se dispuso de: 3 kg de yuca, 3 kg de quequisque y 3,32 kg de malanga. La metodología utilizada se muestra en la Figura 2.

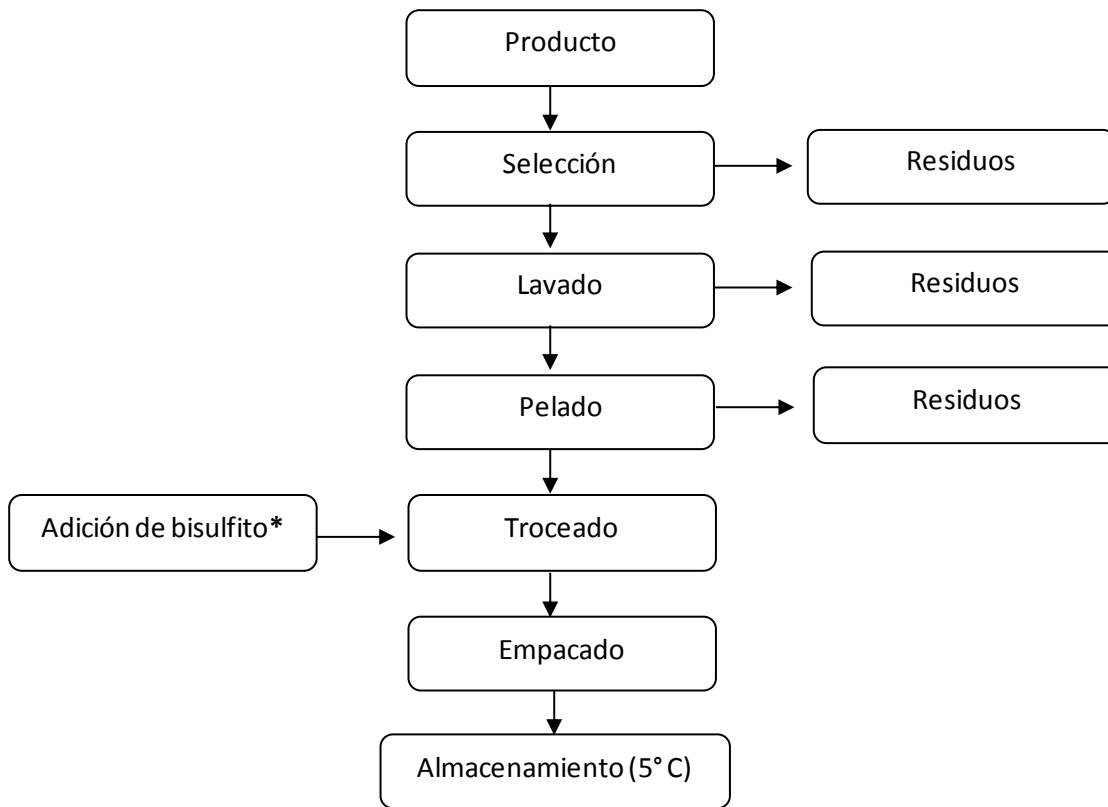


Figura 2. Diagrama de flujo para la producción de productos empacados al vacío

* Solamente se le agregó a la malanga y al quequisque.

Cuando se trabaja en procesamiento de alimentos, es importante conocer las características físicas y químicas del producto con el que se trabaja, ya que si éste presente pardeamiento enzimático es necesario que el producto sea sometido a un tratamiento inmediatamente después de que sea pelado.

El pardeamiento enzimático comienza cuando los compuestos monofenólicos, naturalmente presentes en los tejidos de frutas y vegetales, son hidroxilados a o-difenoles en presencia de oxígeno y mediante la participación de la enzima polifenol oxidasa. Seguidamente los o-difenoles son oxidados a o-diquinonas, las cuales reaccionan sin intervención enzimática para producir los compuestos responsables del pardeamiento de la fruta, mejor conocidos como melanoidinas (Millán y Roa, 2001).

El pardeamiento u oscurecimiento que se presenta en las frutas y vegetales, ocasionan una mala presentación del producto, lo cual incide en la calidad del mismo, por lo tanto es necesario que sea prevenido con un tratamiento que ayude a conservar la estabilidad de sus tejidos, que bien puede ser con bisulfito o sumergiendo el producto en agua. En este caso se aplicaron las dos técnicas para evitar el pardeamiento enzimático que se produce en la malanga y en el quequisque, por lo que los productos fueron sumergidos en agua con una solución de bisulfito al 0,1 %, durante cinco minutos. Cabe recalcar que la utilización de sulfitos en frutas y hortalizas frescas es bastante controlada, ya que no se permite más de 10 partes por millón, debido a las alergias que puede ocasionar en algunas personas, por lo que la cantidad utilizada debe ser

declarada en la etiqueta de los productos (Willey, 1997). Para fines de ejecución del proyecto, no se utilizará bisulfito para la prevención del pardeamiento enzimático, con el fin de minimizar el impacto ambiental en las aguas residuales y reducir riesgos de salud por alergias a los consumidores.

Al finalizar los cinco minutos que pasó el producto sumergido en la solución con bisulfito se procedió a empacar el mismo en bolsas de polietileno de baja densidad.

Después de finalizar el empaque de los productos en las bolsas, garantizando homogeneidad entre los trozos y pesos de las bolsas, se procedió aplicarle vacío. Los productos finalmente se almacenaron en una cámara de frío a 5 °C para garantizar su calidad mientras, luego fueron almacenados en un termo con hielo, en el que se transportaron hasta Bluefields, donde fueron utilizados como muestras para las encuestas que se aplicaron en los restaurantes.

Para contabilizar tanto el porcentaje de rendimiento y el porcentaje de pérdidas se utilizó el balance de materiales, cuyo concepto fue abordado en la parte de frituras.

3.3 Potencial de Comercialización de los Productos

Una vez finalizado con el procesamiento de los productos, éstos se llevaron a la ciudad de Bluefields, el cual se identificó como mercado meta. Para determinar el potencial de mercado de las frituras se realizó un análisis sensorial y encuestas. Para el producto empacado al vacío se realizaron encuestas y se presentó una muestra del producto al encuestado.

3.3.1 Frituras

El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que se utilizan panelistas humanos que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios. Para que los resultados sean confiables y válidos en los estudios sensoriales, el panel debe ser tratado como un instrumento científico (Watts, Ylimaki y Jeffery, 1992). Además deber ser realizado bajo condiciones controladas, haciendo uso de diseños de experimentos, métodos de evaluación y análisis estadísticos (Chan, 2010).

De acuerdo a Chan (2010) existen diversas pruebas que se utilizan para evaluar organolépticamente un alimento, estas pruebas son utilizadas en relación a lo que se quiere evaluar (agrado general, grado de preferencia con otro producto, etc.). Para este caso se realizó una prueba de preferencia utilizando una escala hedónica orientada al consumidor, con el fin de determinar el grado de preferencia entre los tres tipos de frituras: yuca, quequisque y malanga; utilizando tres parámetros: Sabor, color y textura.

Para realizar las pruebas orientadas hacia las preferencias del consumidor se selecciona una muestra aleatoria compuesta de personas representativas de la población de posibles usuarios con el fin de obtener información sobre las actitudes o preferencias de los consumidores (Watts, Ylimaki y Jeffery, 1992).

En este caso, para la aplicación de las encuestas de análisis sensorial (ver Anexo 3) se visitó el Instituto Nacional Cristóbal Colón y la Escuela Santa Rosa, donde se escogieron a los estudiantes de primer año y sexto grado, respectivamente.

De acuerdo a la fórmula 1, el número de muestras fue de 94 estudiantes, de los cuales 49 eran niños y 45 niñas que oscilaban en una edad promedio de doce años. Cabe recalcar que el segmentario etario se definió previamente por conveniencia de acuerdo a las características del producto.

Las encuestas se aplicaron en un aula con las condiciones requeridas (separación de sillas, luminosidad, silencio) para que las reacciones de unos no influyeran en las decisiones de los otros.

3.3.2 Empaque al vacío

Los productos empacados al vacío se llevaron a la ciudad de Bluefields con el fin de saber si existe competencia de mercado en cuanto a la oferta de este tipo de productos, por lo que se visitaron 15 restaurantes (ver Anexo 4), donde se entrevistó a cada uno de los administradores del local para identificar los volúmenes de compras, frecuencia de compras y los proveedores de productos empacados al vacío, a través de la aplicación de encuestas (ver Anexo 5). La elección de estos restaurantes se definió por las características de las comidas que éstos ofrecen a la población, suponiendo que incluyen raíces y tubérculos en sus menús.

El número de muestras se determinó con la fórmula 1.

3.4 Ubicación de la Planta Procesadora

Para determinar la ubicación de la planta procesadora de raíces y tubérculos se utilizó la metodología de mejor localización, la cual fue apoyada con la proyección de aplicación de 38 encuestas (ver Anexo 7) en las comunidades de Laguna de Perlas, Kukra River, Kukra Hill y La Zompopera. El número de encuestas se determinó utilizando la fórmula 1.

La aplicación de las encuestas en estas comunidades tuvo dos objetivos: primero como se mencionó anteriormente, definir la ubicación de la planta procesadora, y segundo, determinar los proveedores de la materia prima de acuerdo a dos variables: Costos por kilometraje y distancia de una comunidad a otra, ya que éstos representarán los costos en que se incurrirá para el traslado de los productos hacia la planta procesadora, una vez ejecutado el proyecto.

Además de las variables antes mencionadas, también se consideraron otros factores como: Vías de acceso a las comunidades (terrestre, acuática), características geográficas como: Tipo de suelo, topografía y precipitación anual. Los tipos de suelos y topografía del terreno se determinaron durante las visitas a las comunidades para la aplicación de las encuestas, y la precipitación anual a través de datos del Instituto Nacional de Estudios Territoriales (INETER).

3.5 Esquema de la Planta Procesadora de Raíces y Tubérculos

Para definir el esquema de la planta procesadora de raíces y tubérculos se tomó en cuenta las características geográficas del lugar donde se construirá la planta procesadora, entre ellas condiciones del terreno: pendientes, presencia de rocas, fangosos, ríos, plantaciones forestales, influencia de comunidades indígenas y afro-descendientes, entre otros factores ambientales; con el fin de analizar el impacto del proyecto en las comunidades.

Así mismo, se tomo en consideración los volúmenes de producciones proyectados de frituras e productos empacados al vacío con que operará la planta por semana, el suministro de agua, energía eléctrica, mano de obra, dimensiones de los equipos requeridos. Para determinar las dimensiones de los equipos y el costo de éstos se realizó revisión de literatura.

3.6 Determinación de la Factibilidad del Proyecto

Para determinar la factibilidad del proyecto se realizó un estudio de factibilidad tomando en cuenta los resultados obtenidos en las encuestas de análisis sensorial y las encuestas de productos empacados al vacío donde se identificó la aceptación de los productos de interés por parte de la población, así como los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas en las comunidades, los cuales definirán los proveedores potenciales de materia prima.

También se estimaron los posibles impactos ambientales que generará el proyecto en las comunidades de incidencia, a través de la Matriz de Leopold, la cual se detalla en el estudio de factibilidad en la parte de resultados.

4 Resultados y Discusión

4.1 Situación Actual de los Cultivos de Yuca, Quequisque y Malanga

4.1.1 Producción de raíces y tubérculos a nivel nacional

De acuerdo a la revisión de literatura que se realizó, se encontró que los departamentos que más cultivan estos productos son el municipio de Nueva Guinea, R.A.A.S. y el departamento de Matagalpa (Rivera, 2010). Sin embargo, es necesario sectorizar las zonas de producción de acuerdo al tipo del producto de interés.

4.1.1.1 Yuca

Actualmente en Nicaragua se están produciendo de 17 142 ha de yuca a nivel nacional, de los cuales el 70 % se siembra en el municipio de Nueva Guinea y el 30 % restante en las zonas de Masaya y León principalmente. En estas zonas, se obtienen rendimientos promedios de 6 820 kg/ha, cifras que está por debajo de lo ideal, lo cual se puede deber a las faltas de tecnologías de producción. Dentro de las variedades que se cultivan está la Ceiba para consumo humano y la Pochota o Cubana para la fabricación de almidón. En el caso de León, las variedades que se siembran son Blanca y Valencia (IICA, 2006).

En Nueva Guinea las áreas sembradas son alrededor de 13 000 ha, distribuidas entre unos doce mil productores. De este total de hectáreas, solamente 250 están dedicadas para la exportación a cargo de 180 productores; la distribución en mercados locales radica principalmente en Juigalpa y Managua. Por otra parte, en Masaya, las áreas sembradas son alrededor de 350 ha, las cuales pertenecen a 200 productores. Para el 2002 y 2003 se cultivaron más de 2 600 ha distribuidas entre pequeños y medianos productores, los cuales venden sus cosechas a intermediarios (IICA, 2006).

4.1.1.2 Malanga

El cultivo de malanga durante muchos años se manejaba como una planta sin mucha importancia económica usado para el auto consumo familiar o para alimentación de animales en la zona Atlántica y norte del país. Durante los últimos seis años en los departamentos de Jinotega, Matagalpa, la zona Atlántico y zonas fronterizas con Honduras (Jalapa y Teotecasinte) han incluido en sus sistemas de producción este cultivo con fines comerciales para abastecer a empresas agro exportadoras de capital costarricense. En la actualidad el área de producción de malanga se ha extendido al occidente del país en el departamento de Chinandega, lo cual indica que efectivamente hay un incremento en la demanda de este cultivo (CHEMONIC International INC, 2004).

El rendimiento promedio de la malanga es de 7984 kg/ha de las cuales se clasifican en primera, segunda y tercera. La mayor área de producción se encuentra en Nueva Guinea, seguida por la zona norte: Matagalpa, Jinotega y Boaco, sin embargo no se encontraron datos exactos de las áreas de siembra para las respectivas zonas productoras.

4.1.1.3 Quequisque

La mayor producción de quequisque se localiza en las zonas húmedas del país, destacándose las zonas de Nueva Guinea, Matagalpa, el Rama y Río San Juan. También se cultiva en la zona del Pacífico en los departamentos de Masaya, Carazo, Granada y Rivas, alcanzando un área de 8 431,2 ha a Nivel Nacional, de las cuales 7 026 ha son sembradas en Nueva Guinea y 302,86 ha en Matagalpa, el resto está distribuido en los departamentos antes mencionados (Gaitán, 2005).

Los rendimientos promedios obtenidos oscilan en 5176 kg/ha en producción de primera y 1294 kg/ha en producción de segunda; es decir se obtiene un 80 % de la producción como producto de primera y un 20 % como producto de segunda. Sin embargo estos resultados dependen básicamente de la tecnología que se utilice para la producción. El producto obtenido como clasificación de segunda es el que abastece al mercado nacional, el cual es acopiado y comercializado por el intermediario principalmente a los mercados de Managua. El producto de primera es el que se utiliza para exportación a los mercados de Costa Rica, Puerto Rico y Estados Unidos (Gaitán, 2005).

4.1.2 Producción de raíces y tubérculos a nivel local

Para conocer la situación actual en cuanto a producción de raíces y tubérculos se tenía estipulado la aplicación de 66 encuestas en las comunidades de la R.A.AS que mayormente cultivan los productos de interés, distribuidas de la siguiente manera: 16 en Laguna de Perlas, 20 en Kukra Hill, 15 en Kukra River y 15 en La Zompopera, sin embargo en la comunidad de Laguna de Perlas dichas encuestas no se pudieron aplicar, ya que los productores de esa zona, solamente producen para autoconsumo (Anexo 8). Por otro lado, en la comunidad de Kukra River tampoco se aplicaron las 15 encuestas que se tenían acordadas, solamente 3; debido a que los productores de esa comunidad están asentados en tierras comunales, por lo que no pueden suministrar información sobre tierras (Anexo 9).

Finalmente se logró aplicar 20 encuestas en la comunidad de Kukra Hill, 3 encuestas en Kukra River y 15 en La Zompopera, y en base a ellas se concretaron los resultados obtenidos de los diferentes cultivos.

4.1.2.1 Sistemas de producción

En cuanto a los aspectos productivos, las comunidades encuestadas tienen un patrón común establecido, el cual básicamente consiste en establecer el cultivo y dejarlo desarrollar hasta que complete su ciclo, siendo mínimo las actividades de manejo del cultivo. La única actividad de manejo que realizan cuando el cultivo está establecido es el control de malezas.

Es importante mencionar que de acuerdo con Solís (2002), el control de las malas hierbas o malezas es una constante en las actividades agrícolas, en especial en aquellas en que éstas se convierten en una competencia para el cultivo por los nutrientes del suelo, por lo que se deben establecer métodos adecuados para su prevención y control. La prevención y control puede

darse por métodos químicos y manuales, teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de cada método.

En la mayoría de las comunidades el control de maleza es de forma manual, utilizando machetes como herramienta de control; no obstante en las comunidades de Kukra River y Kukra Hill, para esta actividad, los agricultores utilizan el método químico, ejerciendo prácticas frecuentes de los sistemas de producción convencionales mediante la aplicación de herbicidas. Cabe recalcar que estas prácticas han sido heredadas por la influencia de la población mestiza proveniente de la región central del país, quienes se han establecido en esta zona.

En base a las encuestas aplicadas, en las comunidades con influencia mestiza, de las 3 encuestas que se lograron realizar en la comunidad de Kukra River el 100 % utiliza herbicidas para el control de maleza, en el caso de Kukra Hill, de los 20 encuestados un 20 %. Por otro lado está la comunidad indígena La Zompopera donde los resultados son más favorables, ya que de los 15 agricultores encuestados solamente el 7 % utiliza herbicidas.

En la Figura 3 se puede observar los sistemas de producción que utilizan los agricultores en las comunidades encuestadas.



Figura 3. Producción de yuca en las comunidades de la R.A.A.S.

Se puede decir que las prácticas de manejo del cultivo en estas comunidades son bastante favorables en términos ambientales, pues para el control de plagas y enfermedades, ninguno de los agricultores utiliza agroquímicos. Sin embargo no se puede decir lo mismo en las actividades de manejo y control de malezas, ya que en las comunidades donde se identificó la aplicación de herbicidas, se encontró que la aplicación de herbicidas es en cantidades considerables durante el ciclo del cultivo, lo que trae consecuencias desde el punto de vista ambiental y social, afectado la degradación de los suelos, las fuentes de aguas por la residualidad de los agroquímicos y la salud de los aplicadores, ya que la capacitación que poseen sobre los productos utilizados es realmente poca o nula.

4.1.2.2 Comparación de rendimientos por comunidad

Posiblemente la utilización de herbicidas en los sistemas de producción de las comunidades encuestadas esté influenciado con el rendimiento obtenido durante la cosecha de los cultivos, puesto que en las comunidades donde más se aplican agroquímicos es donde se obtienen mayores rendimientos por hectárea (Cuadro 2, 3 y 4).

Cuadro 2. Cultivo de yuca en las comunidades de la R.A.A.S, Nicaragua.

Comunidad	Área de la finca	Área producción	Rendimiento
	ha	ha	kg/ha
Kukra River	84,3	4,9	8194,7
Kukra Hill	593,7	31,3	11 030,5
La Zompopera	229,4	45,5	2980,6

Fuente: Encuestas realizadas a los agricultores, Agosto de 2010.

Al comparar los rendimientos de yuca obtenidos en las comunidades encuestadas con los rendimientos promedios a nivel nacional que de acuerdo al IICA (2006) es de 6820 kg/ha, los rendimientos obtenidos en la comunidad de La Zompopera son relativamente bajos, lo cual puede ser debido al sistema de siembra que ellos practican, siendo éste un sistema de siembra de baja densidad compuesta de parcelas rotativas y no utilización de insumos externos, sino solamente los recursos disponibles en sus fincas. Por otro lado, los rendimientos obtenidos en las comunidades de Kukra Hill y Kukra River se encuentran casi en el rango de rendimiento mundial, es cual es de 10 962 kg/ha (FAO, 2005).

Cuadro 3. Cultivo de quequisque en las comunidades de la R.A.A.S, Nicaragua.

Comunidad	Área de la finca	Área producción	Rendimiento
	ha	ha	kg/ha
Kukra River	84,3	4,9	9704,2
Kukra Hill	593,7	6,3	8345,6
La Zompopera	229,4	11,0	2160,8

Fuente: Encuestas realizadas a los agricultores, Agosto del 2010.

En el caso del quequisque, también se presenta una situación similar en cuanto a los resultados de rendimientos obtenidos en las comunidades, siendo el más bajo el de La Zompopera. Al comparar estos datos con los rendimientos promedios a nivel nacional, siendo éste de 6470 kg/ha, la comunidades de Kukra River y Kukra Hill siguen obteniendo un rendimiento de producción por encima del rango de rendimiento nacional (Gaitán, 2005). Por otro lado, al compararlos con los rendimientos a nivel mundial, el cual es de 9259 kg/ha se observa que solamente la comunidad de Kukra River logra alcanzar ese rendimiento (FUNICA, 2007).

Cuadro 4. Cultivo de malanga en las comunidades de la R.A.A.S, Nicaragua.

Comunidad	Área de la finca	Área producción de malanga	Rendimiento
	ha	ha	kg/ha
Kukra River	84,3	1,6	3881,7
Kukra Hill	593,7	1,9	8302,5
La Zompopera	229,4	6,5	1636,8

Fuente: Encuestas realizadas a los agricultores, Agosto de 2010.

La comunidad que sobresale en cuanto al mayor rendimiento, de acuerdo a las encuestas realizadas es la comunidad de Kukra Hill, la cual obtiene incluso, un rendimiento mayor al promedio nacional que es de 7984 kg/ha (CHEMONIC International INC, 2004). Sin embargo al comparar estos resultados con los rendimientos promedio a nivel mundial, que es de 25 000 kg/ha, realmente los rendimientos obtenidos en dicha comunidad es muy bajo (Muñozcano, 2009).

Posiblemente las prácticas agrícolas influyen en los rendimientos bajos que tienen las comunidades consultadas, debido a que los agricultores no utilizan fertilizantes para aumentar la productividad, tampoco ninguna clase de agroquímico para controlar las plagas, ya que lo hacen de forma manual.

4.2 Alternativas de Procesamiento de Yuca, Quequisque y Malanga

Con el fin de dar valor agregado a las raíces y tubérculos, se identificaron los siguientes sub productos: frituras y productos empacados al vacío. En la Figura 4 se pueden observar los resultados del procesamiento de las raíces y tubérculos.



Figura 4. Fritura de quequisque y productos empacados al vacío

4.2.1 Frituras

Los productos utilizados para la elaboración de frituras fueron: yuca, quequisque y malanga, a los cuales se les adicionó barbacoa y chile como saborizantes. En el Cuadro 5 y 6 se detallan los resultados obtenidos de cada uno de los productos elaborados.

Cuadro 5. Resultados del proceso de elaboración de frituras con saborizante a barbacoa.

Frituras con sabor a barbacoa	Quequisque		Yuca		Malanga	
	kg	%	kg	%	kg	%
Materia prima	0,5	100	0,5	100	0,5	100
Desechos	0,13	75	0,10	66	0,14	68
Producto final: fritura	0,16	25	0,21	34	0,19	32
Porcentaje de Aceite (%)	7		12		9	

Cuadro 6. Resultados del proceso de elaboración de frituras con sabor a chile.

Frituras con sabor a chile	Quequisque		Yuca		Malanga	
	kg	%	kg	%	kg	%
Materia prima	0,5	100	0,5	100	0,5	100
Desechos	0,12	75	0,10	66	0,14	62
Producto final: fritura	0,16	25	0,21	34	0,19	38
Porcentaje de Aceite (%)	6		12		9	

En total se procesó un kilogramo de yuca, uno de quequisque y uno de malanga para un tiempo de proceso de 60 minutos entre dos personas.

La mayor generación de pérdidas, de acuerdo con los Cuadros 5 y 6, es por los desechos, los cuales son generados principalmente durante el proceso de pelado de los productos, por lo que es necesario evitar rebanar la parte interna de la materia prima durante este proceso con el fin de aumentar el porcentaje de rendimiento.

Otro de los factores que también influencia el rendimiento de las frituras es el porcentaje de humedad del producto fresco, así como el porcentaje de humedad del producto final (Anexo 10), ya que en el proceso de elaboración de las frituras, el producto está siendo sometido a un proceso de secado, donde la humedad de éste es sustituida parcialmente por el aceite, y dependiendo del grado de calentamiento del aceite y el grosor de las hojuelas, este tiempo de sustitución puede ser mayor o menor.

Al comparar los porcentajes de rendimiento de los productos elaborados con el porcentaje de rendimiento de otras raíces y tubérculos, que de acuerdo con Arce (1993) oscilan entre 24 % y 32 %, los rendimientos obtenidos en este caso se encuentran dentro de ese rango, e incluso algunos rendimientos que son mayores, lo cual es una ventaja desde el punto de vista productivo.

En cuanto al porcentaje de grasa en las frituras de acuerdo con Arce (1993), ésta puede variar desde un 10 % para palitos empanizados de pescado hasta más de 40 % para las frituras de papa. Con el fin de minimizar la absorción de grasa en las frituras es recomendable freírlas a altas temperaturas (180 °C); en este caso, los porcentajes bajos de aceite obtenido en la malanga y el quequisque se pueden justificar, ya que a la hora de realizar el proceso de freído, la temperatura del aceite se encontraba bastante elevada (185 °C).

4.2.2 Empaque al vacío

La cantidad y tipos de raíces y tubérculos utilizados para la elaboración de productos empacados al vacío se detallan en el Cuadro 7. El tiempo total de proceso fue de 60 minutos con dos personas realizando todo el proceso, desde la recepción hasta el empaque y almacenamiento.

Cuadro 7. Resultados del proceso de elaboración de productos empacados al vacío.

Producto	Yuca		Quequisque		Malanga	
	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Producto inicial	3	100	3	100	3,32	100
Remanentes	1,06	35	1,16	39	0,52	26
Producto final	1,94	65	1,84	61	2,80	84

De acuerdo a los datos mostrados en el Cuadro 7, hay pérdida por remanentes de hasta 39 %, sin embargo, es importante mencionar que estas pérdidas se debieron a la selección de los productos iniciales, los cuales se escogieron dependiendo de las características deseadas. Por otro lado, en el caso del quequisque, que es el producto con mayor pérdida, ésta se justifica debido a que a cada uno de los tubérculos se les tenía que cortar ambas puntas, con el objetivo de presentar productos de mayor calidad a la hora de empacarlos al vacío.

Para el empaque de los productos se realizó una mezcla de cada tipo de raíces y tubérculos, tal como se detalla en el Cuadro 8, con el objetivo de brindar mayor diversificación de productos en el mercado actual.

Cuadro 8. Tipos de combinaciones de raíces y tubérculos empacados al vacío.

Tipos de productos empacados	
Yuca-malanga-quequisque	Yuca
Malanga-yuca	Malanga
Malanga-quequisque	Quequisque
Yuca-quequisque	

Las mezclas realizadas se dispusieron de esta manera por las características de las comidas que generalmente se elaboran en el mercado de interés. Por otro lado, el peso de cada una de las bolsas al empaque fue de un kilogramo, sin embargo éste se modificará de acuerdo a las exigencias del mercado, una vez establecida la empresa.

4.3 Potencial de Comercialización de los Productos

Para determinar el potencial de comercialización de productos elaborados, éstos fueron llevados a la ciudad de Bluefields, la cual se identificó como mercado potencial.

4.3.1 Frituras

Con el fin de conocer el potencial de comercialización de las frituras se realizó un análisis sensorial de los distintos tipos de frituras: yuca, quequisque y malanga a 94 panelistas provenientes de la Escuela Santa Rosa y el Instituto Nacional Cristóbal Colón.

Aunque se elaboraron dos tipos de saborizantes para las frituras: a barbacoa y chile, a la hora de realizar la evaluación sensorial, esto no se consideró, solamente la preferencia entre los tipos de frituras. Los parámetros evaluados en los productos fueron sabor, color y textura. Los resultados se muestran en la Figura 5.

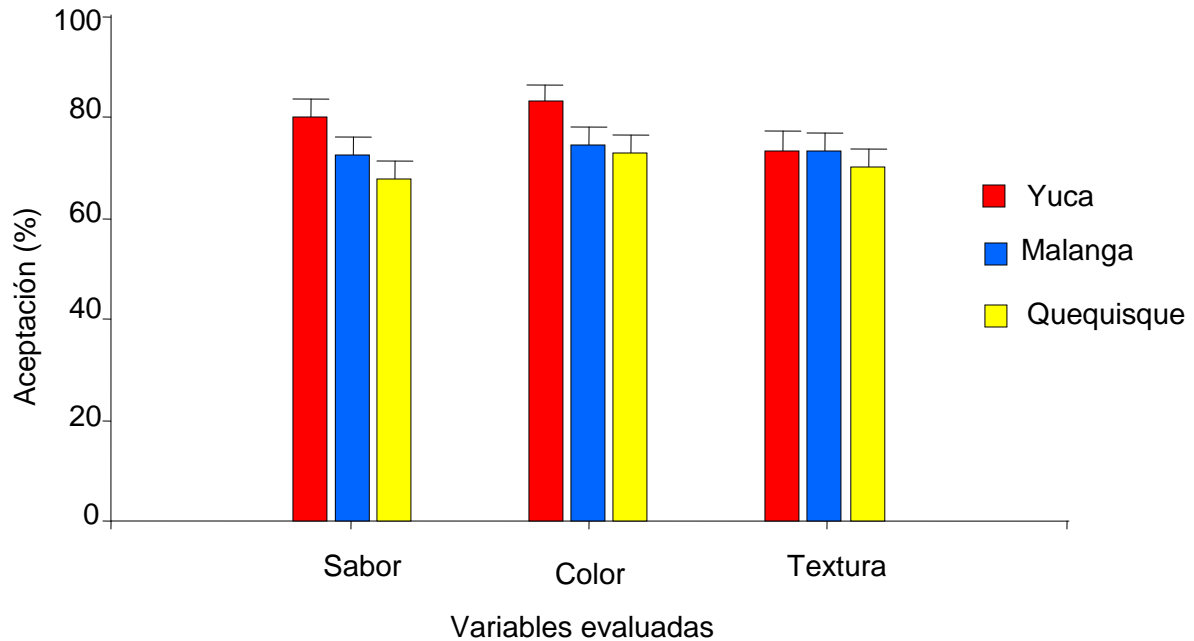


Figura 5. Porcentaje de aceptación de las frituras por parte de los panelistas

Al observar la Figura 5, la fritura con mayor porcentaje de aceptación en las tres características evaluadas es la yuca, no obstante de forma generalizada la diferencia entre los porcentajes de aceptación entre cada uno de los tipos de frituras no fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$) (Anexo 4).

El hecho de que la yuca haya sido el producto de mayor preferencia por parte del consumidor puede estar influenciado por los hábitos de consumo de los panelistas y la oferta del mercado, ya que la mayoría de los encuestados nunca había consumido frituras de malanga y quequisque, ya que estos productos no se encuentran disponibles en el mercado de Bluefields.

4.3.2 Empaque al vacío

Para determinar el potencial de comercialización de los productos empacados se aplicaron 15 encuestas a los 15 restaurantes que se ofrecen este tipo de productos en sus menús (Anexo 5), por lo tanto se abarcó el 100 % de la muestra. En base a los resultados de las encuestas, solamente en un restaurante el administrador dijo no tener interés en los productos presentados, el cual representa un 7 %. El otro 93 % que sí mostró interés en adquirir los productos presentados, se enfocaron básicamente en la yuca y el quequisque, tal y como se muestra en la Figura 6.

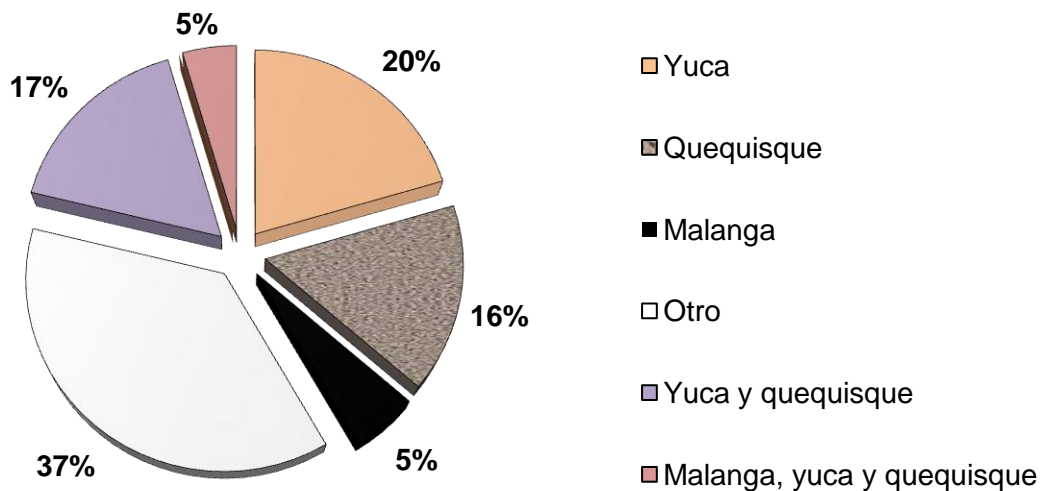


Figura 6. Preferencia de los productos empacados al vacío

De acuerdo con la Figura 6, la preferencia de los productos empacados al vacío de yuca y quequisque se puede deber a las características culturales de la población, ya que estos productos son utilizados para la elaboración de comidas típicas como el rondón, sopas, queques, purés entre otros. Al consumir yuca y quequisque, en cualquier forma que sean preparados, la población se ve beneficiada por los aportes energéticos que le suministran, ya que de acuerdo con Mairena e Ibarra (2008), el consumo de estos productos le ofrecen al organismo entre un 26 a 30 % de carbohidratos y entre 1,7 y 2,4 % de proteínas.

Por otro lado, también la papa es uno de los tubérculos preferidos por el mercado consultado, ya que en base a los resultados de las encuestas aplicadas en los restaurantes, un 37 % prefiere papa como producto empacado al vacío. No obstante, es importante aclarar que a los encuestados se les dio la opción de colocar, en caso de que no les pareciera ninguna de las opciones de los productos presentados, poner otra opción. Esta otra opción de acuerdo a la Figura 6, es la papa; por lo tanto se puede decir que la papa tiene un gran potencial de mercado en la zona, aunque ésta no se produce en la región, razón por la cual el proyecto no se enfocará en procesar papa, ya que lo que se busca es potenciar el consumo de los productos locales.

4.4 Ubicación de la Planta Procesadora

La ubicación de la planta se basó en los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas en las comunidades de Kukra Hill y La Zompopera, aunque inicialmente se tenía estipulado aplicar encuestas en las comunidades de Laguna de Perlas y Kukra River, sin embargo éstas fueron descartadas, la primera porque no se encontró productores que cultiven los productos de interés para comercialización (Anexo 8), y la segunda porque los productores se encuentran en tierras pertenecientes a comunidades indígenas por lo que no pueden suministrar datos referente a las actividades que ellos realizan (Anexo 9).

Para determinar el mejor lugar para la ubicación de la planta procesadora se tomaron en cuenta las siguientes variables: Vías de acceso y distancia de las comunidades a la ciudad de Bluefields (mercado potencial), los medios de transporte utilizados para trasladar los productos procesados (costos de transporte acuático o terrestre), así como la cantidad de producción de materia prima en la comunidad.

4.4.1 Vías de acceso a las comunidades

Las facilidades de acceso en las comunidades donde se aplicaron las encuestas es variable, en el caso de la comunidad de Kukra River al 100 % de las fincas visitadas se puede llegar vía terrestre; en Kukra Hill, al 50 % de las fincas se puede llegar vía terrestre y 50 % por transporte acuático; en el caso de La Zompopera el acceso a las fincas es contrario a las anteriores, ya que al 67 % de las fincas se llega por transporte acuático y al restante 33 % vía terrestre.

4.4.2 Distancias y medios de transporte

Por las características geográficas el acceso a las comunidades de la R.A.A.S. generalmente es vía acuática, sin embargo, por razones del estudio solamente se hará énfasis en las comunidades de interés. En este sentido, la comunidad de Kukra Hill se encuentra ubicada a 19,31 km al norte de Bluefields. A esta comunidad, desde Bluefields, solamente se puede llegar por transporte acuático en un lapso de 20 a 30 minutos utilizando un motor de 200 caballos de fuerza (INIFOM, 2003).

En el caso de la comunidad de Kukra River, ésta se localiza al sur de Bluefields a una distancia de 89 km utilizando como vía de acceso el río Kukra y a 45 km por carretera. La comunidad de La Zompopera pertenece a la jurisdicción de Kukra River, por lo que a ambas comunidades se pueden llegar tanto por vía acuática como terrestre (Gascon, Amaya, Molla, González y Barrero, 2005).

Al utilizar la carretera para llegar a la comunidad de Kukra River desde Bluefields se toman 4 horas cuando ésta se encuentra en buenas condiciones y 8 horas cuando hay lluvias debido a que todavía la carretera no se encuentra asfaltada, y con el exceso de humedad se daña haciendo pésimas las condiciones para el paso de camiones. Esta misma carretera tiene el desvío para llegar a la comunidad de La Zompopera, a la cual se llega en 2 horas.

Si se utiliza la vía acuática para llegar a ambas comunidades el trayecto se hace más largo, ya que los botes viajan con motores de 9,9 caballos de fuerza, por lo que tardan 8 horas y 3 horas para llegar a Kukra River y La Zompopera, respectivamente.

En la Figura 7 se observan algunos medios de transportes utilizados para llegar a las comunidades.



Figura 7. Vías de acceso a las comunidades de la R.A.A.S, Nicaragua

4.4.3 Producción por comunidades

De acuerdo a las encuestas aplicadas en las comunidades, se encontró que la comunidad de Kukra Hill es la comunidad que más cantidad de yuca y malanga produce: 11 030,5 kg y 8302,5 kg respectivamente, no obstante estos datos en comparación con las demás comunidades se encuentran bastante altos (Cuadros 2 y 4). Por otro lado en la comunidad de Kukra River es donde más se produce el quequisque (Cuadro 3).

Aunque estas comunidades se encuentran entre las más productoras de la zona, no existe en ninguna de ellas agricultores que le den valor agregado a los productos, por ejemplo: procesamiento de raíces y tubérculos mínimamente procesados o parafinados, por lo que todos comercializan su producto tal y como son cosechados en el campo, solamente se empaican en sacos y son trasladados a Bluefields a través de botes o cayucos donde logran vender el 100 % de los productos a los intermediarios.

Probablemente uno de los factores que influyen en la falta de valor agregado de los productos se deba a que en dichas comunidades no existe suministro de agua potable, por lo que la mayoría de la población utiliza agua de pozo como consumo en el hogar, y en pocos casos el agua de consumo humano proviene de fuentes naturales como ríos. El agua para riego casi no es utilizada debido a las características climáticas de la zona, la cual está clasificada como región tropical húmeda, con dos estaciones anuales muy marcadas: verano (seco y de altas

temperaturas que dura hasta 4 meses) e invierno (lluvias abundantes que duran hasta 8 meses), lo que provoca un empobrecimiento del suelo por pérdida de fertilidad al lavarse continuamente el contenido mineral de éste si no está cubierto de la masa forestal propia del territorio.

Otro de las condicionantes que también influencia el poco desarrollo agrícola es que no en todas las comunidades existe energía eléctrica disponible las 24 horas del día (solamente en la comunidad de Kukra Hill y 8 horas al día en la comarca La Aurora, Kukra River) (Gascon, Amaya, Molla, González y Barrero, 2005).

4.4.3.1 Sitio de construcción de la planta procesadora

Al analizar todas las condiciones, finalmente se decidió optar por ubicar la planta procesadora en el trayecto de Bluefields-Kukra River (Comarca La Aurora, Figura 8), ya que para llegar a la comunidad de La Zompopera, solamente se tiene que realizar un pequeño desvío en la carretera para obtener la materia prima y luego se sigue la ruta normal a Kukra River. Además por las políticas de desarrollo que se están planificando para la zona, se prevé que las condiciones de la carretera mejoren, es decir, que la carretera será asfaltada con el financiamiento del proyecto “carretera Bluefields-Nueva Guinea” que cubre esta ruta. No obstante, gran parte de estas tierras pertenecen a comunidades indígenas, por lo que la gestión para la consecución de los permisos de operación se tendrá que realizar hasta que se titule toda el área de tierras comunales.

Otra justificación que facultó la decisión de construir la planta en esta zona fue el costo del combustible, ya que actualmente para llegar vía acuática a estas comunidades el costo es de USD 5.00 (cinco dólares con 00/100), y a través de la vía terrestre es de USD 2.3 (dos dólares con 30/100). Como se puede observar el costo de transporte terrestre es prácticamente la mitad del costo de transporte acuático.

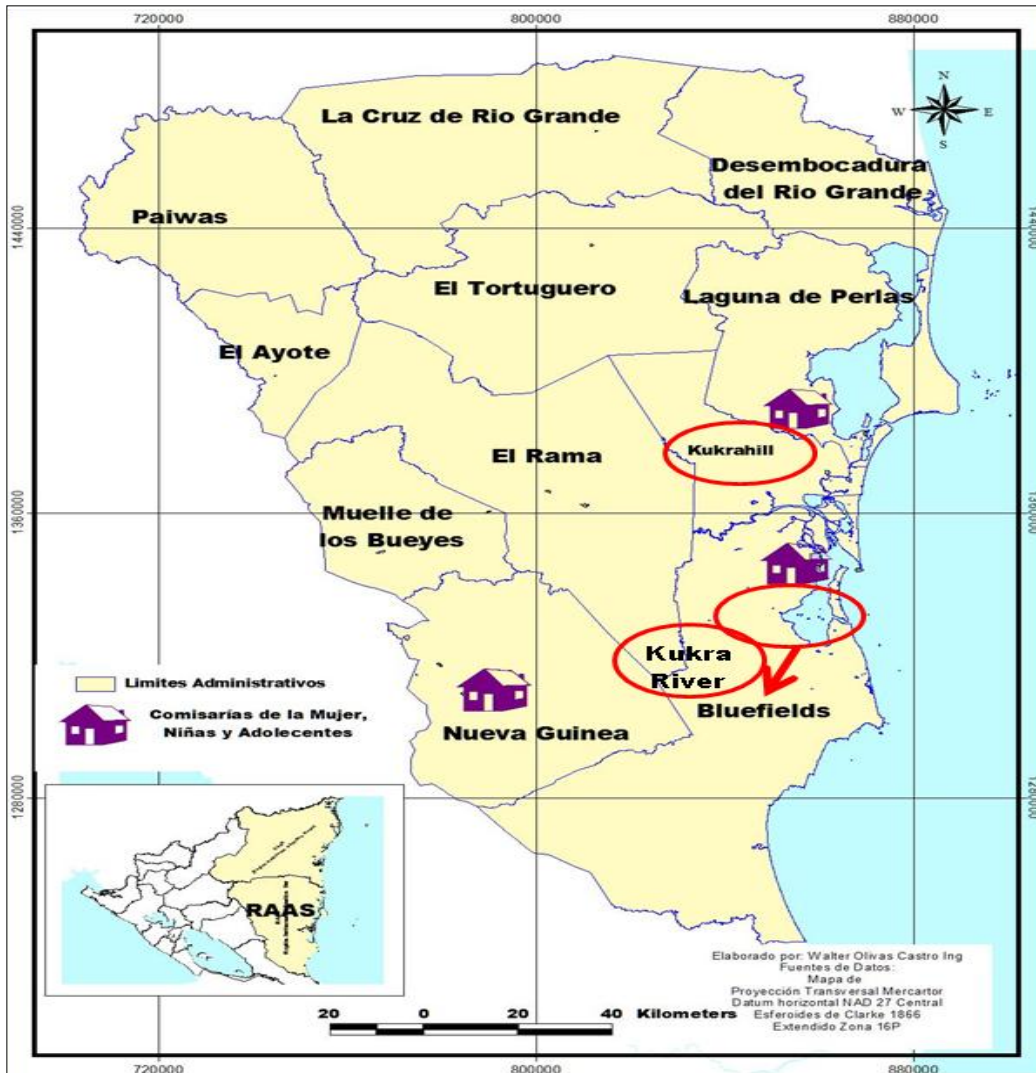


Figura 8. Ubicación geográfica de las comunidades de incidencia del proyecto

Fuente: Centro de Información Socio Ambiental (CISA), Universidad URACCAN.

Las limitantes que presenta esta comunidad, desde el punto de vista operativo para la planta es la escases de agua potable y energía eléctrica, por lo que el proyecto contemplará la construcción de un pozo perforado para el suministro de agua potable, y en caso de la energía eléctrica se gestionada en el Instituto Nicaragüense de Electricidad (ENEL) los permisos necesarios para que llegue la energía eléctrica a la planta, ya que actualmente, por la carretera pasan los cables de suministro de electricidad que vienen de Managua hacia Bluefields, lo que facilitará esta gestión.

4.5 Esquema de la Planta Procesadora de Raíces y Tubérculos

Para diseñar el esquema de la planta procesadora se tomó en cuenta la demanda potencial de los productos, para lo cual se realizó una proyección de procesamiento de materia prima, tanto para frituras como para productos empacados al vacío. Estos componentes son discutidos con mayor detalle en la sección de factibilidad del proyecto. Otro de los factores que también incidió

en el diseño de la planta fueron las cantidades de materiales y equipos requeridos para procesar los volúmenes de materia prima proyectados. Cabe recalcar que en esta sección no se abordará los tipos de materiales requeridos para el funcionamiento de la planta, ya que éstos se discutirán en la sección de ingeniería del proyecto del estudio de factibilidad del proyecto.

En la Figura 9 se observa un esquema de la planta procesadora de raíces y tubérculos.

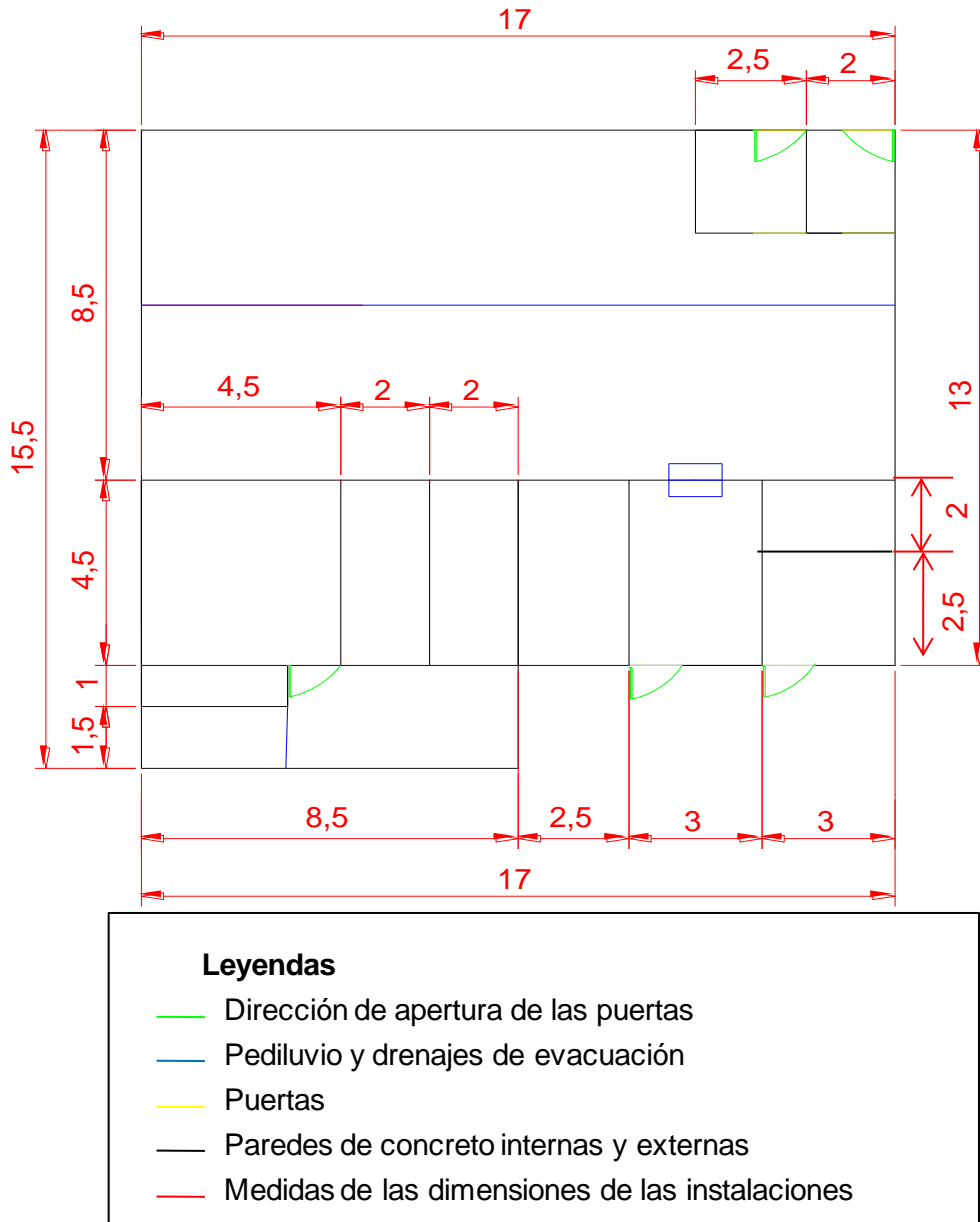


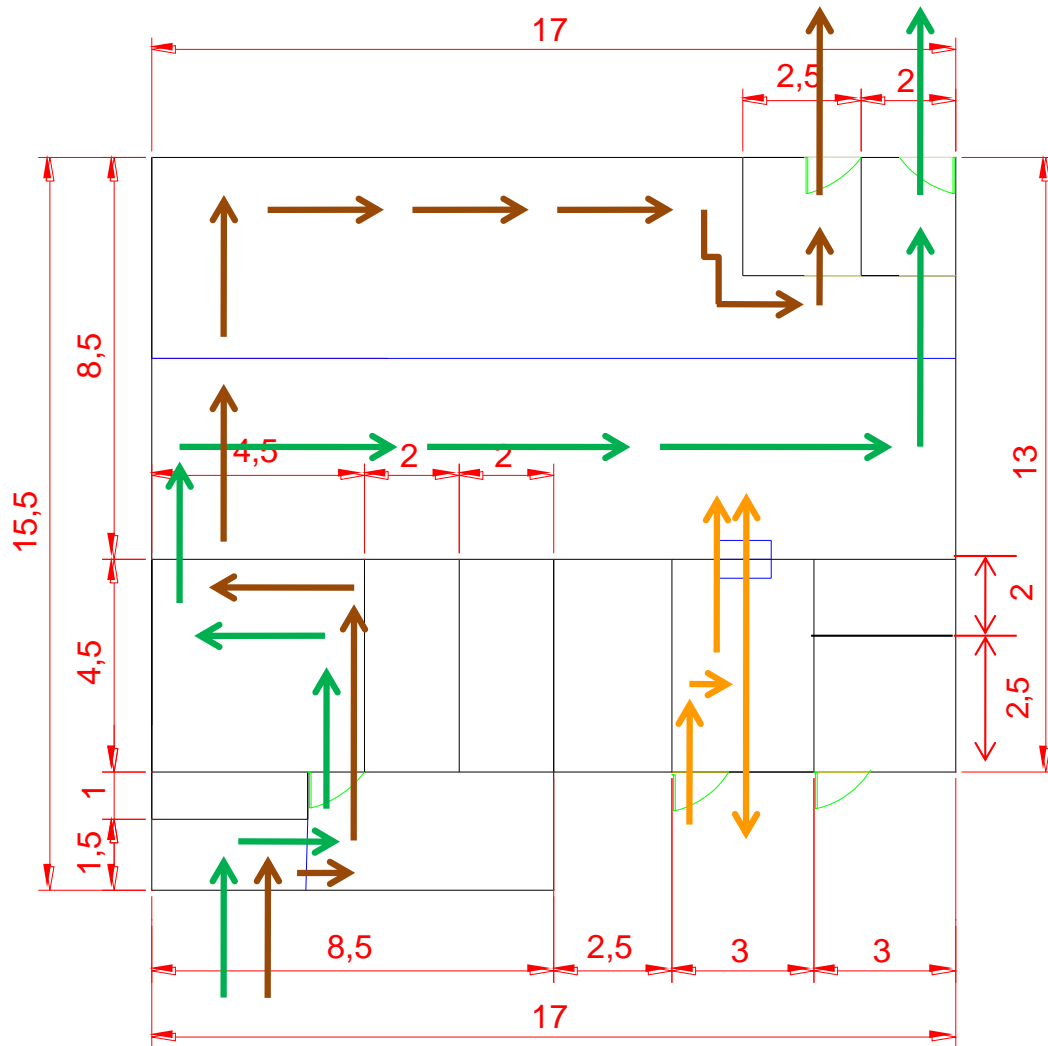
Figura 9. Esquema de divisiones internas de la planta procesadora

4.5.1 Descripción de procesos

La descripción del proceso engloba de forma secuencial las actividades que se llevan a cabo para lograr uno tras otro los procesos requeridos para obtener el producto deseado, en el caso de los productos agrícolas se pueden indicar procesos por áreas de trabajo como: recibo de materia prima, lavado, selección, clasificación, procesamiento, empaque, almacenamiento,

despacho y transporte, y otros áreas para procesos administrativos, inspección y control de operaciones, entre otros (Solís, 2002).

Para efectos de la planta procesadora los flujos de proceso se muestran en la Figura 10.



Leyendas

- Flujo de proceso de empaque al vacío
- Flujo de proceso de frituras
- Ingreso y salida del personal

Figura 10. Flujo de procesos operativos en las instalaciones de la planta procesadora

Por las características propias de cada plantas procesadoras, los requerimientos de procesos son distintos. En este caso los procesos que se desarrollarán en la planta son:

4.5.1.1 Recibo de materia prima

La primera actividad que se realizará en el recibimiento de materia prima será la inspección, con el fin de verificar que el producto reúne las condiciones mínimas de calidad e inocuidad para ser

procesados. En caso de que se encuentren productos con podredumbres o daños mecánicos severos no serán recibidos, ya que pueden poner en riesgo sanitario y fitosanitario a los demás productos.

Luego de la inspección, se realizará el pesaje de los productos, el cual será anotado y registrado en la hoja de registro de recepción de materia prima, la cual incluirá nombre del productor, peso entregado, fecha, firma y nombre de la persona que recibe el producto, entre otros datos que se consideren necesarios en el momento.

4.5.1.2 Limpieza, lavado, desinfección y selección

La limpieza que se les hará a la materia prima será prácticamente para la remoción de tierra, polvo o cualquier suciedad. Para esto serán dispuestos en la pila de lavado y desinfección, la cual contará con suficiente agua y la dosificación adecuada de cloro.

Una vez que los productos estén limpios se realizará el proceso de selección manual para eliminar los productos con características no deseables, y finalmente serán dispuestos en cajas plásticas dependiendo del objetivo de proceso, ya sea para frituras o para empaque al vacío.

4.5.1.3 Procesamiento

Una vez que la materia prima esté limpia y clasificada se procederá a las labores de procesamiento de los productos, ya sea en como frituras o empaque al vacío. La metodología para la elaboración de frituras y el proceso de empaque al vacío fueron abordadas en la sección 3.2.1.1 y 3.2.2.1 de este documento, respectivamente.

4.5.1.4 Almacenamiento

La operación de almacenamiento consta de dos etapas, una que inicia después del proceso de selección y clasificación de la materia prima, y la segunda etapa es posterior a la actividad de procesamiento de las raíces y tubérculos. En la primera etapa los productos se almacenarán en la bodega de materia prima, de donde serán extraídos para su procesamiento cuando sean requeridos, y en la segunda etapa, el producto final será almacenado de acuerdo a sus requerimientos, en este caso las frituras serán acopiadas en la bodega de productos terminados a temperatura ambiente, y los productos empacados al vacío serán dispuestos en el cuarto frío a una temperatura de 5 °C.

4.5.1.5 Despacho

Este proceso es uno de los más importantes desde el punto de vista de la comercialización, dado que en él se culmina los aspectos de campo y mantenimiento de estos en la planta procesadora, pero inicia el proceso de entrega al cliente, el cual espera obtener un producto con las características y atributos más favorables para él (Solís, 2002).

Los productos elaborados, después de que estén debidamente etiquetados y empacados serán almacenados, en cajas de cartón las frituras en cajas plásticas los productos empacados al vacío, luego serán transportados hasta su destino final, ya sean consumidores directos o mayoristas.

El medio utilizado para el traslado de los productos será un vehículo, el cual deberá estar limpio y libre de materiales extraños, en buenas condiciones físicas y mecánicas. El vehículo dispondrá de dos áreas: un área fría para el almacenamiento de los productos empacados al vacío y otra para las frituras. El área de los productos empacados al vacío será un termo con la capacidad de almacenamiento de la cantidad de los productos a comercializar.

Las estructuras de la planta fueron establecidas para que cada uno de los procesos que se desarrollen en las instalaciones puedan llevarse a cabo de la mejor manera posible y con el fin de agilizar el proceso de producción, así mismo el trabajo de forma ordenada, y aumentar la eficiencia en las labores cotidianas de la planta, ya que los equipos y materiales que se requieran estarán disponibles cerca de las áreas de proceso. En la Figura 11 se observa la ubicación de cada una de las secciones internas que conforman la infraestructura de la planta y en la Figura 12 las áreas dispuestas para el suministro de agua y disposición de residuos sólidos.

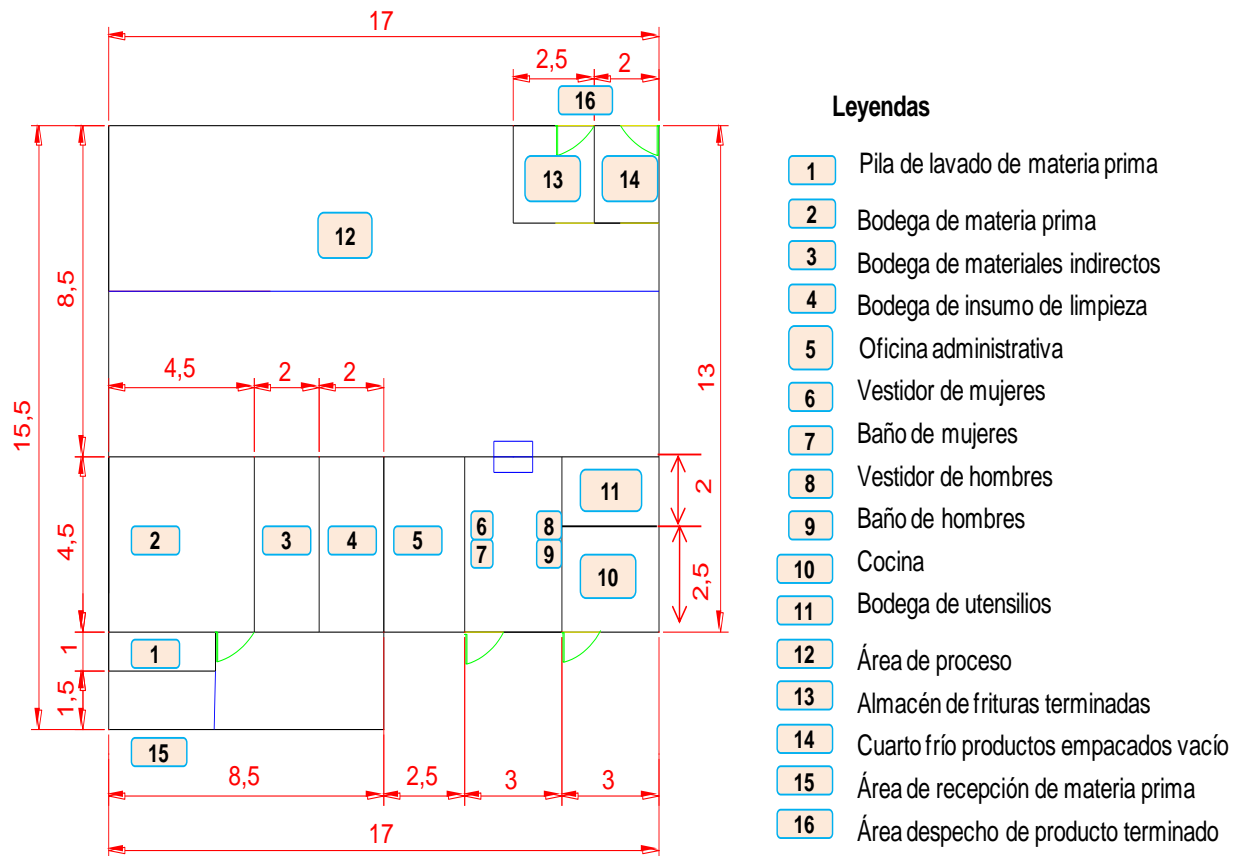
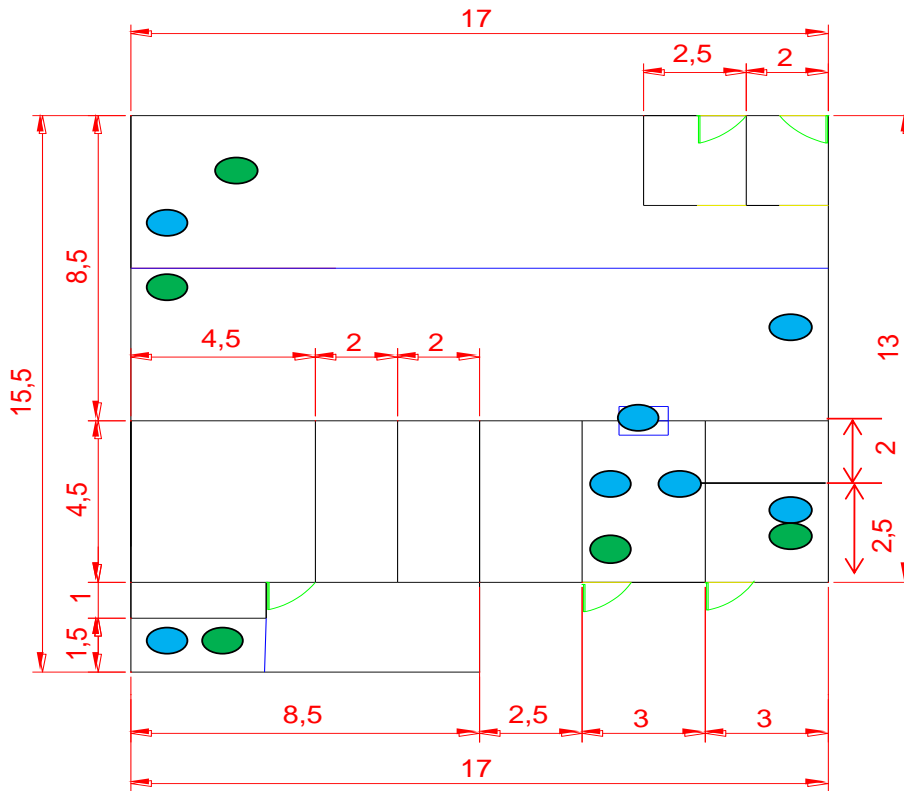


Figura 11. Ubicación de las áreas internas de operación de la planta



Leyendas



-  Fuentes de agua
-  Depósito de desechos

Figura 12. Ubicación de las fuentes de agua y depósito de desechos sólidos

4.5.2 Componentes principales de una planta procesadora de raíces y tubérculos

4.5.2.1 Equipos operativos

Se entiende como equipo todas las herramientas, utensilios y maquinarias utilizadas para realizar las labores de proceso, desinfección y mantenimiento de la planta procesadora. Todos los equipos deben ser funcionales y aptos para cumplir las actividades propuestas, deben ser bien diseñados en función de las condiciones climáticas, del producto, de la zona y del personal a operarlo, además debe ser apto para minimizar los daños al producto, facilitar las labores de limpieza y desinfección y aplicar los tratamientos adecuados (Solís, 2002).

Los equipos y materiales requeridos en la planta procesadora se observan en el Cuadro 9 y 10.

Cuadro 9. Equipos operativos y administrativos requeridos.

Identificación	Descripción	Ubicación
1	Mesa de acero inoxidable	Área de proceso
2	Selladora de vacío	Área de proceso
3	Selladora de pedal acero inoxidable	Área de proceso
4	Máquina cortadora de vegetales	Área de proceso
5	Balanza granataria	Área de proceso
6	Balanza electrónica grande	Área de recepción y área de proceso
7	Freidora semi industrial	Área de proceso
8	Filtro de acero inoxidable para cocina	Área de proceso
9	Cilindro de gas licuado de petróleo	Área externa
10	Tanques de plásticos	Área de proceso
11	Estantes de acero inoxidable	Bodega almacenamiento de frituras
12	Estantes de madera	Bodega insumos limpieza, utensilios
13	Tarimas	Almacén materia prima, cuarto frío
14	Escritorio de oficina	Oficinas administrativas
15	Silla giratoria de oficina	Oficinas administrativas
16	Mueble para computadora	Oficinas administrativas
17	Cajas plásticas	Almacén materia prima, cuarto frío

La ubicación de los equipos se debe realizar en función de las actividades para las que fueron propuestas, de tal forma que permitan el aseo y mantenimiento de las áreas, funcionen de acuerdo al uso propuesto, favorezcan los procesos sanitarios y fitosanitarios (Solís, 2002). En la Figura 13 se observa la ubicación de los equipos descritos en el cuadro 9.

Cuadro 10. Equipos menores requeridos por la planta procesadora.

Descripción	Ubicación
Cuchillo de acero inoxidable 8"	Bodega de utensilios
Cuchillo de acero inoxidable 10"	Bodega de utensilios
Tenedor de acero inoxidable para cocina	Bodega de utensilios
Cuchara de acero inoxidable para cocina	Bodega de utensilios
Olla de acero inoxidable	Bodega de utensilios
Bandejas plásticas	Bodega de utensilios
Escoba de limpieza	Bodega de insumos de limpieza
Palo piso ajustable	Bodega de insumos de limpieza

funciones como filtro. El humedal estará compuesto por plantas acuáticas, una capa de grava, una de arena (ver Figura 18). Los detalles sobre el funcionamiento del sistema de tratamientos de las aguas residuales se pueden observar en la sección 4.6.4.3 de este documento.

✓ **Área de manejo de desechos**

Durante el proceso de pelado y troceado de las raíces y tubérculos se pierde aproximadamente el 70 %, lo que representaría 2 061,5 kg/semana de desechos, en el caso de las frituras. En el procesado de las raíces y tubérculos para empaque al vacío se generan aproximadamente un 32 % de desechos, lo que representa 163,8 kg/semana. El total de desechos orgánicos generados será de 2 225,3 kg/semana.

En el caso de las frituras, éstas absorben aproximadamente un 9 % de aceite, y de acuerdo con Arce (1993), como regla general se debe cambiar toda la cantidad de aceite del freidor cada 6 a 10 horas de proceso continuo, en este sentido el aceite se cambiará después de tres días de uso, lo que generaría un promedio de 138 L/semana de aceite quemado, el cual será utilizado por la Asociación de Mujeres Comunitarias para la producción de jabones sólidos. Cabe recalcar que dicha asociación es un proyecto de apoyo social que la empresa tiene para promover la participación de la mujer en el desarrollo de su comunidad.

En base a la cantidad de desechos generados, se destinó un área de 20 m² para el manejo de los desechos orgánicos y los desechos de aceite quemado.

4.5.2.3 Estructuras internas

✓ **Pisos**

Los pisos serán construidos con materiales adecuados, en este caso cemento, para que su acabado sea resistente al tránsito de equipo, maquinaria y personas, antideslizante e impermeable, que facilite la limpieza y desinfección, además de contar con los desniveles propicios para la evacuación de las aguas de proceso. Así mismo serán debidamente tratados o acabados para evitar que en ellos se adhieran suciedades, desechos o bien polvo; y se demarcarán las áreas de procesos y zonas de paso del personal con el fin de prevenir accidentes como medida de seguridad laboral (Solís, 2002).

✓ **Paredes y techos**

Las instalaciones de la planta procesadora y todas las áreas deberán estar debidamente techadas y cerradas con estructuras y paredes de separación interna y externa, de tal forma que no permita la acumulación de polvo u otro material contaminante, así como ser construidos con las medidas de seguridad pertinentes para evitar el desprendimiento de partículas o de la estructura en forma parcial o total (Solís, 2002).

Los materiales utilizados en la construcción del techo y las paredes serán impermeables, no porosos, no tóxicos y de fácil limpieza y desinfección. En cuanto a los acabados en las paredes serán con bordes curvos con el fin de facilitar la limpieza y el deslizamiento de aguas o

derrames; en los techos, la altura será adecuada para favorecer la aireación y ventilación del lugar (Solís, 2002).

✓ **Puertas y ventanas**

La infraestructura requerida para el adecuado procesamiento de productos agrícolas requiere algunas condiciones mínimas sanitarias y fitosanitarias, en este sentido las puertas y ventanas, deben ser construidas con materiales impermeables o impermeabilizados, no porosos y que favorezcan su limpieza y desinfección para prevenir contaminaciones en el producto y el ingreso de plagas a la planta procesadora (Solís, 2002).

En el caso de las puertas de la cámara de frío se establecerá una cortina plástica para evitar la pérdida de aire frío; las ventanas serán de vidrio, igual que las puertas internas, excepto las puertas de la cámara de frío y la bodega de almacenamiento de las frituras. Las puertas del área externa serán de madera.

✓ **Iluminación y ventilación**

En la puesta en marcha de la planta procesadora hay factores que afectan de forma directa las operaciones, entre ellos podemos mencionar la ventilación y la luminosidad de las áreas de proceso. La ventilación en las plantas procesadoras deben ser adecuada, ya sea natural o mecánica, para proporcionar una aireación adecuada de las zonas de proceso, evitar con ello el calor excesivo, prevenir malos olores, gases y vapores que podrían favorecer el desarrollo de hongos (Solís, 2002).

La iluminación de la planta será luz blanca para no alterar la apreciación visual de los productos, y la ventilación será mecánica, para lo cual se utilizarán ventiladores.

4.5.2.4 Estructuras sanitarias

✓ **Vestidores y baños**

El personal que labora en la planta procesadora contará con un espacio designado para cambiarse la ropa antes de iniciar labores, con casilleros y baños. El área de baños y vestidores se encontrará separada del las áreas de proceso por una puerta de vidrio que se cerrará automáticamente y tendrá una cortina plástica, por lo que incluirá un pediluvio para el lavado y desinfección de las botas del personal antes del ingreso a las labores proceso.

✓ **Sanitarios y lavamanos**

La planta contará con servicios sanitarios, uno para hombres y otro para mujeres. Su estructura será impermeable y con un buen sistema de evacuación para posibles derrames hacia áreas que no afecten el proceso. Además deberán estar siempre limpios y en buen funcionamiento, contar con suficiente agua, un buen drenaje para las aguas negras, basureros con tapa.

En el caso de los lavamanos, éstos dispondrán de suficiente agua, jabón, toallas desechables y basureros con tapa. Además se rotulará para indicar los puntos y circunstancias de lavado de mano por parte del personal.

✓ **Almacenamiento de productos de limpieza y desinfección**

Los productos y materiales destinados para ser empleados en la limpieza y desinfección serán almacenados en una sala separada del área de proceso. Los productos como detergente, cloro, entre otros, estarán acomodados en estantes de forma rotulada y ordenada. Los materiales de limpieza serán lavados y desinfectados una vez que se utilicen en las labores de limpieza.

4.6 Determinación de la Factibilidad del Proyecto

Para determinar la viabilidad del proyecto se realizó un estudio de factibilidad. El estudio de factibilidad, de acuerdo con Salas (1988) citado por Segura (2002) es un documento detallado que se elabora para determinar la viabilidad de una empresa desde el punto de vista social, ambiental, económico y financiero.

Los datos que se tomaron en cuenta para la elaboración de este estudio son basados en los resultados obtenidos durante el procesamiento de los productos, las encuestas realizadas en las comunidades, el análisis sensorial y las encuestas aplicadas a los restaurantes.

4.6.1 Estudio de mercado

De acuerdo a Baca (2001) citado por Asturias y Morales (2004), se entiende por mercado el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.

El estudio de mercado es una de las partes más importantes dentro del estudio de factibilidad, ya que se analiza la oferta, demanda, precios y canales de comercialización para luego definir el tamaño del proyecto. En este caso el estudio de mercado se realizó con el fin de conocer el potencial de aceptación que tienen las frituras y los productos empacados al vacío, así mismo las características preferidas por el segmento de mercado que se escogió, en el caso de las frituras, los niños entre 5 a 19 años, y en el caso de los productos empacados al vacío, los restaurantes de comidas típicas.

4.6.1.1 Determinación del mercado potencial

La zona identificada como mercado potencial es la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua, la cual fue definida por el área de influencia del proyecto, además del segmento de mercado que se quiere abarcar, que en el caso de las frituras, son principalmente los niños; y en el caso de los productos empacados al vacío, son los restaurantes de comidas típicas.

Para sustentar las bases sobre el mercado potencial de las frituras se aplicaron 94 encuestas en la ciudad de Bluefields: en la Escuela Santa Rosa y el Instituto Nacional Cristóbal Colón, los cuales cumplían con las características del segmento de mercado que se quiere abarcar.

En el caso de los productos empacados al vacío, se aplicaron 15 encuestas a los restaurantes de la ciudad de Bluefields, quienes compran volúmenes considerables de estos productos para la elaboración de sus platillos.

4.6.1.2 Análisis de la demanda

De acuerdo con el Centro para la Formación Empresarial (2009), se entiende por demanda la cantidad de bienes o servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado. El propósito de este análisis es determinar las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio, así como determinar la posibilidad de que el producto participe en la satisfacción de dicha demanda.

En cuanto a las frituras en forma de hojuela, actualmente no existen registros de la existencia en los mercados nacionales de frituras elaboradas a partir de malanga, quequisque y yuca como materia prima principal, no obstante en el año 2009 se realizó un estudio para ver la aceptación de frituras tipo “snacks” a base de malanga, cuyo resultado es favorable en términos de aceptación por parte de los consumidores (Arauz y Ñurinda, 2009). En el caso de los productos empacados al vacío, tampoco se encontraron registros de producción, solamente como productos parafinados para exportación.

En base a lo anterior, el procesamiento de estas raíces y tubérculos, ofrece la oportunidad de ser los primeros en el mercado ofreciéndolos como frituras y semi procesados empacados al vacío, no obstante es importante conocer si existe demanda por parte de la población.

La demanda está en función de varios factores como: la necesidad real, su precio, el nivel de ingreso de la población, los gustos y preferencias del consumidor, el consumo histórico, las tendencias, etc. Por lo tanto, es importante conocer la cantidad de bienes o productos que será demandada al momento de entrar en el mercado y así determinar la viabilidad de la actividad (Centro para la Formación Empresarial, 2009).

Demanda de las frituras

En la Figura 14 se puede observar la cantidad de demanda de las frituras de acuerdo a los resultados de las encuestas aplicadas en la escuelas Santa Rosa y el Instituto Nacional Cristóbal Colón, cuyo resultado indica una demanda de frituras de 9,2 kg/semana en una muestra de 94 personas.

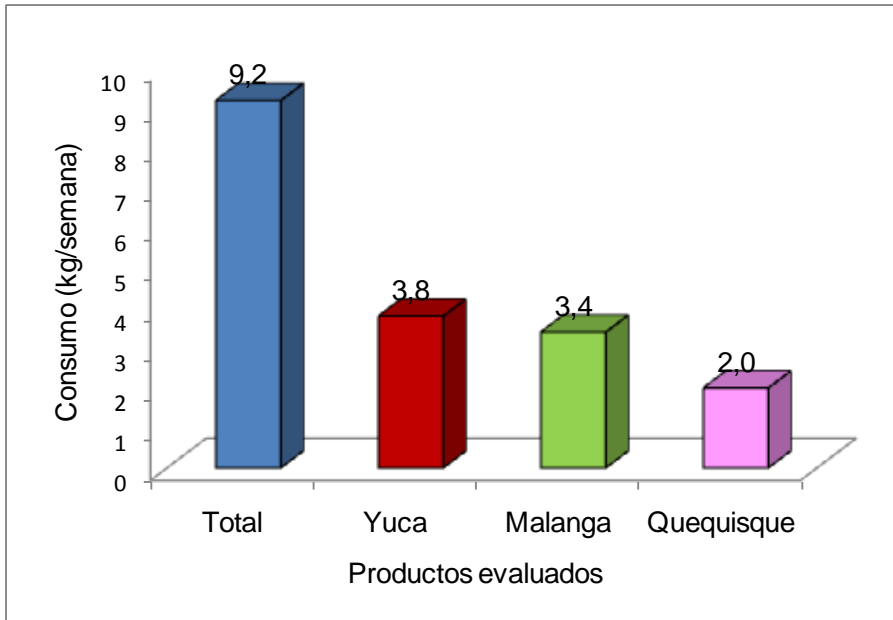


Figura 14. Demanda de los distintos tipos de frituras

Para definir la producción de frituras por semana se realizó una proyección de los resultados de la Figura 14 de acuerdo al segmento etario al que van dirigidas las frituras, para lo cual fue necesario determinar la población total que habita en la ciudad de Bluefields.

De acuerdo con el Informe de Desarrollo Humano presentado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (2005), la población de Bluefields es de 46 724 habitantes. Del total de la población el 62,6 % son niños menores de 19 años de edad (Navarrete, 2000). En base a la cantidad de niños y niñas que habitan en la ciudad, los cuales son 11 418 habitantes se proyectó una producción de 1118,5 kg de frituras por semana. En la Figura 15 se detallan las cantidades de cada tipo de frituras.

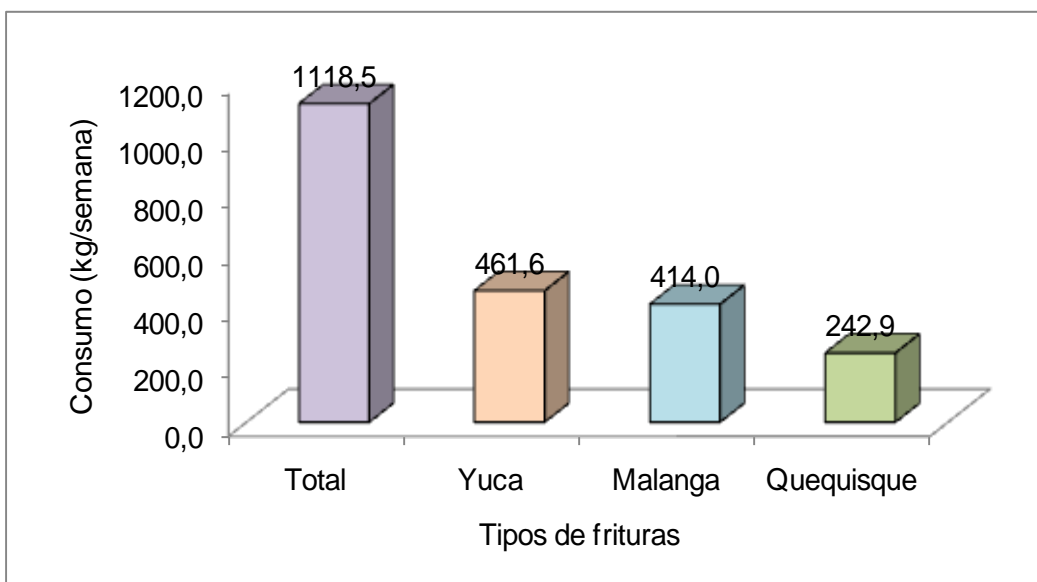


Figura 15. Proyección de la demanda de frituras en el mercado de Bluefields

Demanda de los productos empacados al vacío

Con relación a la demanda de los productos empacados al vacío no se encontró registros de su existencia en el mercado como producto semi procesados sino solamente como productos convencionales.

En la Figura 16 se puede observar la cantidad de demanda potencial en base a los resultados de las encuestas que se aplicaron a los 15 restaurantes en la ciudad de Bluefields.

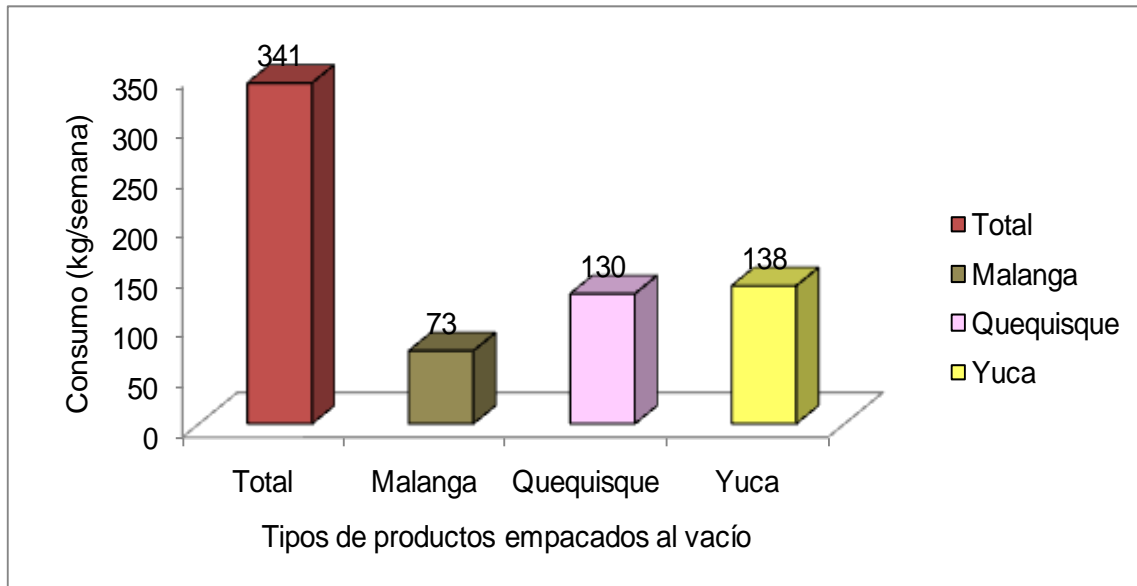


Figura 16. Demanda potencial de productos empacados al vacío

De acuerdo con la Figura 16, el producto empacado al vacío que mayor demanda tiene es la yuca. Al comparar estos resultados con el consumo nacional de raíces y tubérculos vemos que la tendencia es igual, ya que de acuerdo con Reyes y Aguilar (2005) después de la papa, la yuca es el segundo cultivo farináceo de mayor consumo, seguido por el quequisque. En el caso de la malanga es poca la información que se encontró sobre su consumo a nivel nacional, sin embargo se sabe que es consumida en las regiones tropicales húmedas y la zona central del país.

4.6.1.3 Análisis de la oferta

Se entiende como oferta a la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado (Baca, 1997).

De acuerdo con el Centro para la Formación Empresarial (2009), algunos factores determinantes de la oferta son los costos de producción, la disponibilidad de recursos productivos, el nivel tecnológico, las importaciones y exportaciones del producto y las políticas gubernamentales, así mismo es importante tomar en cuenta el número de productores dedicados a la actividad y su localización, la calidad y precios de sus productos, los planes de expansión que puedan tener, la tecnología con que cuentan y los factores culturales que influyeron en su éxito.

Oferta de frituras

Actualmente en la región se venden frituras de papa, banano, plátanos y en pocas cantidades frituras de yuca. Las principales marcas de papas frituras son las Papas Johns y las papas Pringles. En el caso de las frituras de banano, plátano y yuca, éstas son elaboradas por empresas familiares de forma artesanal. Por lo tanto, hasta el momento no existe ninguna empresa que procese frituras de yuca, quequisque y malanga en forma de hojuelas.

La oferta de frituras se determinó en base a los resultados de las encuestas aplicadas a los 94 niños en la ciudad de Bluefields, ya que no actualmente no se cuenta con información sobre la oferta de frituras. Los resultados se muestran en la Figura 17.

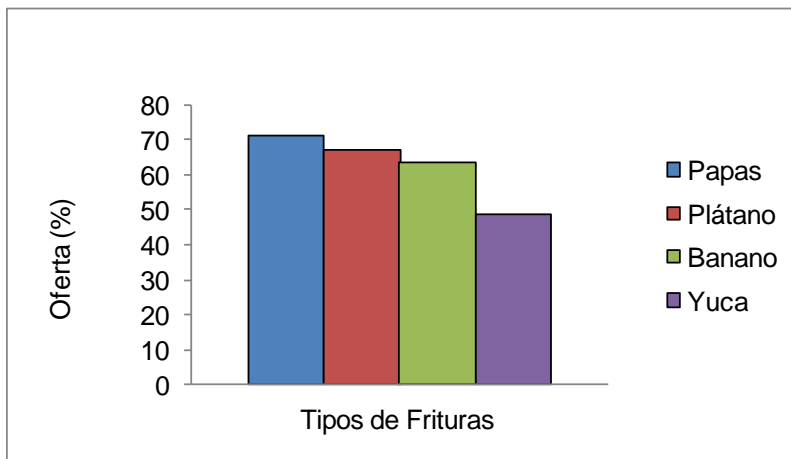


Figura 17. Tipos de frituras disponibles en el mercado de Bluefields

Del total de encuestados el 71 % coincidió con que el producto más fácil disponible en el mercado local es las frituras de papa, en este caso las Papas Johns en forma de hojuelas y las papas fritas de la Tip Top, seguidamente los demás tipos de frituras.

Como se puede observar en los resultados, las frituras de quequisque y malanga no se mencionaron, ya que actualmente en el mercado no existe ninguna empresa dedicada al procesamiento de frituras a base de estos tubérculos, lo que representa una ventaja para introducir estos productos en el mercado.

Oferta de productos empacados al vacío

A nivel nacional no se manejan datos de la cantidad ofertada de yuca, quequisque y malanga semi procesada y empacada al vacío, solamente de los volúmenes de producción de yuca parafina, los cuales alcanzan un promedio de 1 245 000 000 kg para el periodo 2004 - 2008, destacándose la yuca con 532 000 000 kg (43 %) seguido del quequisque con 449 000 00 kg (36 %) y la malanga con 264 000 000 (21 %). Con la producción nacional se logra cubrir cerca del 99 % de la demanda.

Referente al mercado local, la oferta de raíces y tubérculos presenta igual tendencias que a nivel nacional, tal y como se muestra en la Figura 18.

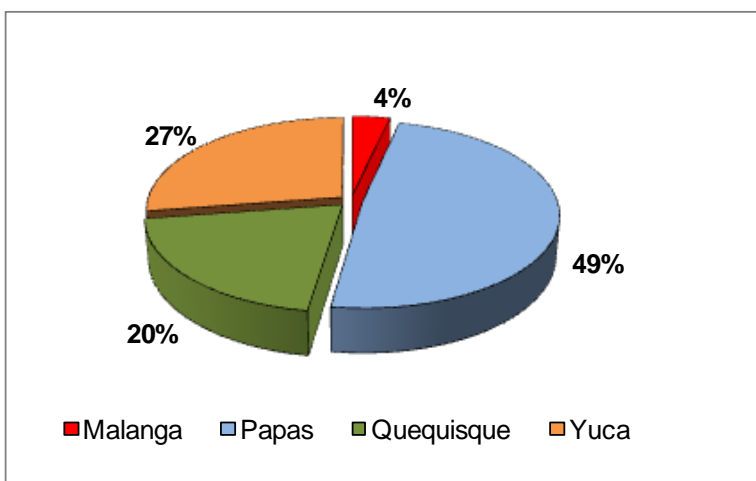


Figura 18. Oferta de raíces y tubérculos en el mercado local de Bluefields

Aunque las tendencias de mercado a nivel local para las raíces y tubérculos son las mismas que a nivel nacional, cabe recalcar que actualmente en la región solamente se vende raíces y tubérculos sin procesar, excepto la papa, ya que ésta se adquiere troceada y empacada (pero no al vacío) en el supermercado Más x Menos. Sin embargo como los productos de interés son la yuca, el quequisque y la malanga, la papa no se considera como competencia en el mercado.

4.6.1.4 Análisis de los precios

De acuerdo con el Centro para la Formación Empresarial (2009), el precio es la cantidad de moneda a que los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar un bien o servicio cuando la oferta y la demanda están en equilibrio.

Para determinar el precio de un producto o servicio es necesario considerar el tipo de convenio que se realice con el beneficiario, ya que estos pueden ser de contado o al crédito. Por otro lado también influyen otros factores como son la estacionalidad, la calidad y la marca del producto, así como las tendencias de la población y las políticas que rigen en el país.

Con el fin de determinar el precio de los productos que actualmente ofrece el mercado y los precios a los que la población meta está dispuesta a adquirir los productos se analizan las encuestas aplicadas a cada uno de los segmentos. Los resultados son los siguientes:

Empaque al vacío

El precio actual de los productos sin procesar que los consumidores adquieren en el mercado de Bluefields y los precios que estarían dispuestos a pagar por los nuevos productos se detallan en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Precios en dólares actuales y potenciales de los productos empacados al vacío.

Productos	Yuca	Quequisque	Malanga	Yuca quequisque
	----- USD/kg -----			
Precio actual	0.50	0.79	0.61	
Precio que pagarían	0.87	1.19	0.82	1.28

En el caso de la mezcla de yuca y quequisque, no se puso el precio actual, ya que esta combinación no se ofrece en el mercado. Con relación a los precios potenciales, las personas encuestadas están conscientes del valor agregado que se les da al producto, así como la comodidad de manipular los productos a la hora de ser utilizado, por lo que evidentemente están de acuerdo en pagar un monto mayor por adquirir el producto.

Frituras

En el caso de las frituras, los precios de los productos del mercado y los precios potenciales de los productos de interés se obtuvieron de acuerdo a los resultados de las encuestas, los cuales se Cuadro 12.

Cuadro 12. Precio actual que paga el consumidor por las frituras.

Frituras	Quequisque	Malanga	Yuca	Banano	Plátano	Papa
	----- US\$/kg -----					
Precio actual				1.52	2.04	3.03
Precio que pagarían	2.33	2.33	2.33			

De acuerdo al Cuadro 12, las frituras de papas son las mejores pagadas. Las razones para que esto sea así se pueden deber a que, actualmente las frituras de papas son las únicas que se venden con marcas desarrolladas, además las estrategias de mercadeo que utilizan los productores de estas frituras son a nivel nacional, pues son empresas de capital extranjeros que tienen presencia en todo el país e incluso en otros países, es decir son empresas de rango internacional, en este caso, las papas Pringles y las papas Johns. En el caso de las papas fritas de capital nacional como las papas fritas de la Tip Top, también tienen costos de adquisición elevados, sin embargo éstas no se procesan en forma de hojuelas.

En el caso de las frituras de banano y yuca, éstas se encuentran en el mercado con precios más accesibles que los demás productos mencionados, ya que son procesados de formas artesanales y empacadas sin ningún tipo de marca, además la materia prima es producida en la zona.

Por otro lado, existe una ventaja con las frituras que se quieren introducir en el mercado de Bluefields, ya que los consumidores están dispuestos a pagar un precio superior a los productos existentes en el mercado, exceptuando la papa.

4.6.1.5 Análisis de comercialización y canal de comercialización

De acuerdo con el Centro para la Formación Empresarial (2009), el concepto de comercialización establece que ésta es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. Es por esta razón que una buena comercialización es la que coloca al producto en un sitio y momento adecuado para dar al consumidor la satisfacción que él espera con su adquisición.

La comercialización del producto se realizará exclusivamente en la R.A.A.S de Nicaragua, el cual se identificó como mercado potencial. No obstante, en un futuro se indagará nuevos mercados hasta lograr la cobertura nacional como objetivo a largo plazo.

En la cadena de producción, la empresa será el intermediario, ya que adquirirá la materia prima de los agricultores, se procesará y luego se distribuirá al consumidor final y pequeños distribuidores.

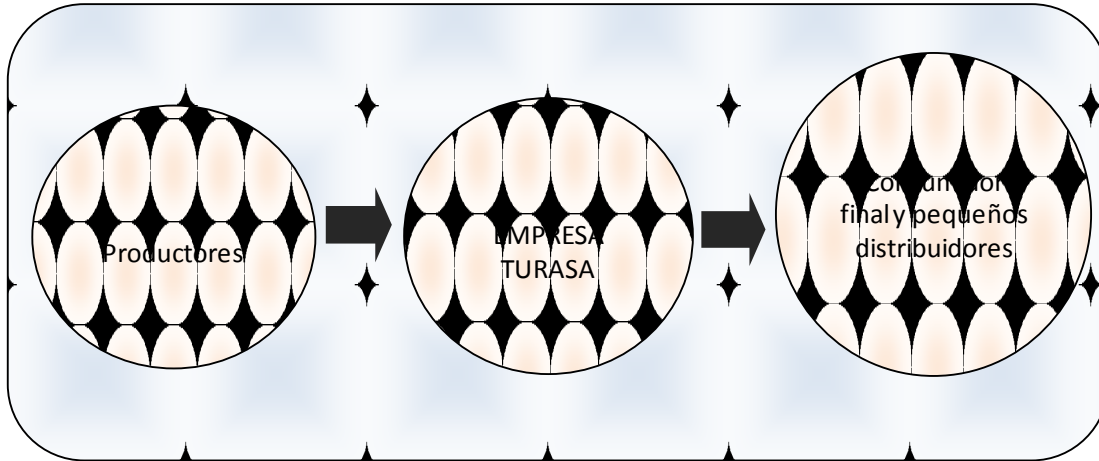


Figura 19. Cadena de comercialización de los productos

Acorde con la Figura 19, la empresa distribuirá los productos directamente al consumidor y a distribuidores minoristas como pulperías, sin embargo esto puede estar sujeto a cambios, ya que otra alternativa de distribución, también podrían ser los supermercados, quienes en este caso serían clientes mayoristas, pues comprarán los productos al por mayor para luego distribuirlos al detalle a los consumidores finales. Los periodos de entrega se realizarán dos veces por semana, y la empresa se encargará de los costos de transporte desde la planta hasta el establecimiento o cliente.

La comercialización de los productos se realizará bajo la marca TURASA, cuyo logotipo se puede observar en la Figura 20.



Figura 20. Marca de la empresa

4.6.2 Estudio técnico

De acuerdo con el Centro para la Formación Empresarial (2009), en el estudio técnico se busca verificar la posibilidad técnica de fabricación del producto que se pretende elaborar, analizar y determinar el tamaño óptimo de la empresa, la localización óptima, los equipos, las instalaciones y la organización requerida para realizar la producción.

El estudio técnico incluye la definición del producto, entendiéndose éste como la parte donde debe hacerse una descripción detallada y exacta de los productos o servicio que se pretende vender. Esto debe ir acompañado por las normas de calidad que dicte la entidad correspondiente al campo de acción, ya sea el Ministerio de Salud u otra institución, así mismo se debe detallar su uso. En el caso de los productos alimenticios se deben anotar las normas editadas en materia de composición porcentual de ingredientes y aspectos microbiológicos. Las normas de calidad deben darse tanto para materias primas, durante el proceso y en el producto terminado (Centro para la Formación Empresarial, 2009).

4.6.2.1 Definición de los productos

De acuerdo con Chavarría (1999) citado por Segura (2002) el producto de una empresa se define de acuerdo a su estándar de calidad, distintas presentaciones y precios diferenciados, a los cuales los consumidores puedan acceder y estar satisfechos con su utilización.

Frituras

Las frituras son productos en rodajas con una contextura crujiente, en este caso, elaboradas en forma de hojuelas a base de yuca, quequisque y malanga con saborizantes artificiales de barbacoa y chile, las cuales serán empacadas en bolsas de polipropileno con un peso promedio de 100 g cada una.

Productos empacados al vacío

Los productos presentados como empacados al vacío serán combinaciones de yuca y quequisque, los cuales también se empacarán por separado, es decir, solo yuca y solo quequisque. El peso de cada tipo de empaque será de 1 kg en bolsas de polietileno de alta densidad. La decisión de empacar solamente estos productos se tomó de acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a los restaurantes que ofrecen estos productos a sus clientes.

4.6.2.2 Uso de los productos

Los productos empacados al vacío: yuca y quequisque tienen la ventaja de ser ricos en carbohidratos, además de ser prácticamente indispensables en los platillos alimenticios de los habitantes de la Costa Atlántica de Nicaragua, ya que son utilizados para fines variados, ya sea como ingredientes para sopas, queques o simplemente como acompañante para las comidas. Por otro lado, es un producto que simplifica el tiempo de cocina, ya que está listo para ser cocinado de forma inmediata.

En el caso de las frituras, éstas son consideradas como un tipo de comida rápida, por lo que es consumida a todas las horas del día y casi por toda la población en general. En su mayoría, las frituras son demandadas por los niños como merienda a la hora del receso escolar.

4.6.2.3 Regulaciones y normas de calidad para el proceso de manipulación de alimentos

Para garantizar la inocuidad en una planta de industrialización de alimentos, se requiere seguir una serie de normas y regulaciones a la hora de trabajar en la manipulación de alimentos para consumo humano. La responsabilidad del cumplimiento por parte de todo el personal de todos los requisitos y normas debe estar a cargo del personal supervisor competente y la gerencia de la empresa.

De acuerdo con la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Manipulación de Alimentos (NTON 03 026, 2009), cuyo objeto es establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir los manipuladores y cualquier otro personal en actividades similares; en las operaciones de manipulación de alimentos, durante su obtención, recepción de materia prima, procesamiento, envasado, almacenamiento, transportación y su comercialización; durante la manipulación de los alimentos se evitará que éstos entren en contacto directo con sustancias ajenas a los mismos, o que sufran daños físicos o de otra índole capaces de contaminarlos o deteriorarlos.

Los requisitos de operación para una planta de industrialización de alimentos, de acuerdo con esta norma son:

Requisitos sanitarios para la manipulación de alimentos

- La manipulación de los alimentos se realizará en las áreas destinadas para tal efecto, de acuerdo al tipo de proceso a que sean sometidos los mismos.
- La manipulación durante el procesamiento de un alimento se hará higiénicamente, utilizando procedimientos que no lo contaminen y empleando utensilios adecuados, los cuales estarán limpios y desinfectados.
- Si al manipularse un alimento o materia prima se apreciara su contaminación o alteración, se procederá al retiro del mismo del proceso de elaboración.
- Todas las operaciones de manipulación durante la obtención, recepción de materia prima, elaboración, procesamiento y envasado se realizarán en condiciones y en un tiempo tal que se evite la posibilidad de contaminación, la pérdida de los nutrientes y el deterioro o alteración de los alimentos o proliferación de microorganismos patógenos.
- En las áreas de elaboración, conservación y venta a los manipuladores no se les permitirá fumar, comer, beber, masticar chicles, y/o hablar, toser, estornudar sobre los alimentos, usos de equipos electrónicos de entretenimiento (usos de celulares, audífonos etc.), así como tocarlos innecesariamente, escupir en los pisos o efectuar cualquier práctica antihigiénica, como manipular dinero, chuparse los dedos, limpiarse los dientes con las uñas, hurgarse la nariz y oídos.

- Se evitará que los alimentos queden expuestos a la contaminación ambiental, mediante el empleo de tapas, paños, mallas u otros medios correctamente higienizados.
- Ningún alimento o materia prima se depositará directamente en el piso, independientemente de estar o no estar envasado.

Requisitos para la manipulación durante el almacenamiento y la transportación de los alimentos

- La manipulación durante la carga, descarga, transportación y almacenamiento no debe constituir un riesgo de contaminación, ni debe ser causa de deterioro de los alimentos. Además, debe cumplir con lo que establece en la NTON 03 041 - 03 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Almacenamiento de Productos Alimenticios.
- El transporte de los alimentos se realizará en equipos apropiados y condiciones sanitarias adecuadas. Además, debe cumplir con lo que establece la NTON 03-079-08 Primera Revisión Requisitos para el Transporte de Productos Alimenticios.

De los visitantes:

- Se tomarán precauciones para impedir que los visitantes contaminen los alimentos en las zonas donde se proceda a la manipulación de éstos, las precauciones deben incluir el uso de medios protectores.
- Los visitantes deben cumplir con las disposiciones que se especifican en esta norma.

Por otro lado está la Norma Técnica de Requisitos Básicos para la Inocuidad de Productos y Subproductos de origen vegetal (NTON 11006-02, 2008), la cual establece los requisitos básicos para la implementación de los sistemas que aseguran la inocuidad de los productos y subproductos de origen vegetal en campo, centros de acopio, plantas empacadoras y procesadoras de productos de origen vegetal. La implementación de esta norma es base para obtener la certificación HACCP (Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, por sus siglas en inglés).

Obtención de certificación HACCP

Para que una empresa pueda obtener la certificación HACCP debe cumplir con sistemas bases que aseguren la inocuidad de los productos y subproductos vegetales conocidos como prerrequisitos. Para fines de este proyecto los prerrequisitos con los que operará la empresa son: Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura.

➤ Establecimiento de las Buenas Prácticas Agrícolas

El establecimiento de Buenas Prácticas Agrícolas consiste en la aplicación de un conjunto de prácticas de sanidad que tienen como finalidad reducir a niveles aceptables los riesgos físicos, microbiológicos y químicos en la explotación del cultivo, cosecha y transporte.

Los requisitos para el establecimiento de Buenas Prácticas Agrícolas son:

- Formar un equipo para la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas, en donde las personas responsables de la toma de decisiones deberán estar comprometidas e involucradas en todas las actividades que se realizan para implantar efectivamente el sistema de Buenas Prácticas Agrícolas.
- Realizar un estudio para identificar y controlar los riesgos de contaminación en el terreno que contenga la siguiente información: El uso del terreno, al menos de los últimos cinco años con la documentación siguiente:
 - a) Descripción sobre la incorporación de estiércol al terreno
 - b) Utilización del terreno (basurero, avícola, ganadero, porcícola o similares, entre otros)
 - c) Los posibles riesgos de contaminación en el terreno, tales como contaminación por aguas negras o los caminos comunes para el tránsito de vehículos o de animales
 - d) El uso de los terrenos adyacentes
 - e) Contaminación por materia fecal
 - f) Uso de productos químicos. La aptitud del suelo para la producción de vegetales inocuos destinados para el consumo humano deberá verificarse mediante el análisis del laboratorio.
 - El agua para uso agrícola, debe estar libre de contaminantes que afecten la salud humana, su estado debe ser comprobado mediante análisis de laboratorios oficiales o acreditados.
 - El agua para el tratamiento postcosecha, procesamiento de productos y subproductos de origen vegetal, así como la destinada para el consumo de los trabajadores deber ser potable, su estado debe ser comprobado mediante análisis de laboratorios oficiales y/o acreditados.
 - Proveer a los trabajadores agrícolas de agua potable para su consumo durante su jornada de trabajo.
 - Antes de usar estiércol para ser incorporados al suelo como nutriente deberá pasar por un proceso de tratamiento para eliminar los microorganismos patógenos. La inocuidad de la composta o materia orgánica a incorporar se verificará a través de análisis de laboratorios oficiales y/o acreditados.
 - Evitar la contaminación cruzada, a través de cualquier medio u objeto por el mal uso y manejo de insumos de origen natural a incorporar al terreno.
 - Utilizar únicamente insumos y/o agroquímicos registrados por el Ministerio Agropecuario y Forestal, los cuales se manejarán y aplicarán de acuerdo a su categoría toxicológica; usar únicamente en cultivos para los cuales están autorizados; tomar en cuenta los límites máximos de residuos e intervalo de seguridad.

Alternativas de Procesamiento y Comercialización de Raíces y Tubérculos en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua.

- Los agroquímicos se usarán basándose en las recomendaciones de sus etiquetas. Deben permanecer en los recipientes originales debidamente etiquetados con su nombre e instrucciones de aplicación.
- Usar el mecanismo de triple lavado para la adecuada disposición de los envases vacíos de plaguicidas generados en el área agrícola, y contar con lugares específicos para disponer adecuadamente de estos y sus remanentes, de tal manera que no representen un riesgo de contaminación.
- Identificar y controlar los riesgos provenientes del uso de agentes para la desinfección en general. Estos deben ser usados conforme a lo especificado por el proveedor.
- Los trabajadores empleados en las operaciones de manejo de vegetales debe ser personal calificado.
- Los trabajadores deben de recibir capacitaciones básicas para asegurar la inocuidad de los productos vegetales.
- Contar con un certificado de salud vigente del personal de campo.
- Todo trabajador enfermo que ponga en riesgo la inocuidad de los productos vegetales, deberá ser separado de las actividades que puedan contaminar a estos.
- Proporcionar un sanitario por cada 20 empleados, el cual deberá contar con todos sus accesorios para su buen funcionamiento e higiene.
- Las instalaciones sanitarias se ubicarán a 100 m fuera del área de cultivo y empaque y deberán estar contrarias a la dirección del viento y no deberán ser fuentes de contaminación del agua y/o producto.
- Las aguas residuales de campo no deben ser un factor de contaminación.
- Las instalaciones, los equipos, utensilios, contenedores y empaques utilizados durante la producción de los vegetales deben ser adecuados para su uso y no presentar riesgos de contaminación.
- Contar con un programa de higienización de los equipos, utensilios, contenedores y empaques; eliminar aquellos dañados y que no puedan ser limpiados.
- Evitar el contacto de los vegetales con el suelo después de su lavado, así como los materiales y equipos que servirán para su traslado.
- Disponer y utilizar maquinaria y equipo agrícola con el mantenimiento adecuado y en su caso con la precisión y la exactitud requerida, de forma tal que no represente un peligro de contaminación.
- Los almacenes se mantendrán limpios, higienizados y ordenados, así mismo se realizará mantenimiento preventivo.

- Los insumos agrícolas se almacenarán de acuerdo a los procedimientos establecidos por el Ministerio de Agricultura y Fomento (MAGFOR), para evitar la contaminación. Los almacenes de sustancias tóxicas estarán rotulados y con acceso restringido.
- Establecer un sistema de control de plagas en las áreas de producción, empaque, almacenamiento y transporte.
- Mantener los animales domésticos y otros que puedan servir de fuente de contaminación fuera de las áreas de producción, empaque y almacenamiento de los productos vegetales.
- Los medios de transporte serán adecuados al tipo de producto y constarán con un programa de higienización para evitar la contaminación.
- El MAGFOR establecerá un sistema de identificación o rastreabilidad a través de codificaciones que permita determinar el origen del producto; Los productores y/o empresas deberán contar con un sistema de registros.
- El responsable de coordinar la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas realizará supervisiones internas para verificar su correcta aplicación.
- En base a los requisitos de esta norma los productores y/o empresas, deberán elaborar un manual interno detallado sobre las Buenas Prácticas Agrícolas.

➤ **Establecimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)**

Son las condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas aceptadas internacionalmente.

Para el establecimiento de las BPM, las empresas elaboran su propio manual en base a documentos oficiales establecidos en el país, debiendo conformar un equipo quien garantizará su aplicación.

Finalmente con la implementación del programa para la certificación del sistema HACCP todos los registros que se lleven a cabo tendrán que estar disponibles para ser revisados por los inspectores de la Dirección de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Fomento (MAGFOR), quienes realizarán las inspecciones, verificaciones y revisiones de los planes; y al mismo tiempo podrán solicitar copias de los mismos, los cuales deberán ser aportadas por los interesados. Los planes y registros en posesión de la autoridad competente, no estarán disponibles al público y se manejarán de forma confidencial.

4.6.2.4 Tamaño del proyecto

De acuerdo con el Centro para la Formación Empresarial (2009), el tamaño de un proyecto es su capacidad instalada y se expresa en unidades de producción por año. Entre los factores que determinan o condicionan el tamaño de una planta están: El comportamiento de la demanda del

producto, la disponibilidad de la materia prima, los costos de transporte, los materiales y equipos entre otros factores.

Comportamiento de la demanda del producto

De acuerdo a los resultados obtenidos de las encuestas que se aplicaron en la ciudad de Bluefields para conocer la demanda potencial de los productos elaborados, existe una demanda potencial de 341 kg/semana de productos empacados al vacío y 1118 kg/semana de frituras (ver sección análisis de la demanda en el estudio de mercado), por lo que la planta procesará 3 457 kg/semana de raíces y tubérculos. En el Cuadro 13 se pueden observar los detalles de materia prima y materiales indirectos.

Cuadro 13. Cantidad demandada requerida para el procesamiento de raíces y tubérculos (kg/semana).

Materia prima	Yuca	Malanga	Quequisque
Demanda de Frituras	462	413	243
Cantidad requerida	1099	1087	759
Demanda Empaque al vacío	138	73	130
Cantidad requerida	213	87	212
Total materia prima	1312	1173	971
Materiales indirectos	Aceite*	Saborizante barbacoa	Saborizante de chile
Cantidad requerida	558	11	6
Total materiales indirectos	558	11	6

* Litros por semana

Características nutriciones de la materia prima

- a) **Yuca:** se caracteriza por su eficiencia en la producción de carbohidratos en relación con los cereales y su alto porcentaje de almidón contenido en la materia seca. Adicionalmente, es un cultivo cuya producción se adapta a ecosistemas diferentes, pudiéndose producir bajo condiciones adversas y climáticas marginales. Es excelente fuente de ácido ascórbico cubriendo un 40 % de la cantidad requerida diariamente por un adulto sano promedio. La yuca también aporta cierta cantidad de fibra, calcio y fósforo, así como las vitaminas riboflavina y niacina (CNP, 1992).
- b) **Malanga:** tiene utilización muy variada; los cormelos se consumen cocidos, fritos, o como harina para algunos usos. Es utilizado como sustituto de la papa en sopas o estofados. Son fuentes de calorías provenientes principalmente de los carbohidratos (FAO, 2005).
- c) **Quequisque:** tiene un contenido de almidón superior al de la yuca. Con tiene un alto contenido de tiamina, riboflavina, vitamina C y hierro. Es un excelente alimento por su contenido de proteína entre 1,7 a 2,5 %.

Estacionalidad de los productos

Las raíces y tubérculos, específicamente la yuca, el quequisque y la papa son productos que se consumen durante todo el año, por lo que el mercado tiene que satisfacerse de forma constante, pues este producto es la base alimentaria de la mayoría de las familias de la zona. Sin embargo en los restaurantes es poco consumido.

En el caso de las frituras, al realizar las encuestas a la población meta se determinó que las frituras son consumidas muy frecuentemente: hasta tres veces por semana, lo que garantiza la estacionalidad del producto en el mercado. No obstante, las frituras que se piensan introducir son productos nuevos para la población.

Calidad de los productos

En el caso de las raíces y tubérculos procesados, al estar empacados al vacío aumenta su calidad, higiene y presentación. Sin embargo, el mejor parámetro de calidad será la frescura de los productos. Además, el producto tendrá una mejor presentación debido al tipo de empaque que se utilizará, ya que él mismo es transparente y los consumidores, a diferencia de los productos sin procesar, podrán apreciar la calidad y homogeneidad de éstos, pues generalmente los productos convencionales del mercado muchas veces vienen dañados por golpes o podredumbres internas.

Referente a las frituras, se seleccionarán productos en buen estado para ser procesados, y a la hora de empacarlos, se garantizará la homogeneidad de las hojuelas para que el consumidor puede consumir productos de primera y a bajo costo.

Así mismo, todo el procesamiento, almacenamiento y distribución de los productos se registrará bajo las normas de inocuidad existentes en el país, entre ellas las buenas prácticas de manufactura, con el objetivo de brindar a los consumidores alimentos con la seguridad de que no repercutirán ningún efecto negativo en su salud.

Por otro lado, la calidad de los productos se podrá garantizar mediante la trazabilidad del mismo, es decir desde que es sembrado en la finca del productor hasta que llegue a la mano del consumidor. En este sentido, la materia prima se obtendrá de agricultores que cultiven los productos de interés de forma sostenible, incentivando de esta forma las buenas prácticas agrícolas en los productores de la zona.

Disponibilidad de materia prima y proveedores

La Costa Atlántica de Nicaragua, al ser una región tropical húmeda, presenta las condiciones favorables para el desarrollo de las raíces y tubérculos, por lo que la yuca, el quequisque y la malanga son cultivados en casi toda la zona.

La materia prima se obtendrá de pequeños productores de la región, principalmente de las comunidades de Kukra River y La Zomopera. Esta decisión se tomó en base a los resultados de las encuestas que se aplicaron en varias comunidades aledañas a la ciudad de Bluefields

con el objetivo de identificar a los proveedores potenciales de materia prima (ver ubicación de la planta procesadora en la sección de resultados 4.4).

Como la cantidad de materia prima requerida para procesar es de 3457 kg/semana, se realizará una programación de siembra entre cada uno de los agricultores beneficiados directamente por el proyecto, con el fin de obtener la cantidad estipulada por semana. Considerando que el ciclo del cultivo de yuca es de ocho a doce meses y con un rendimiento de 6820 kg/ha, de los cuales se estima un 10 % en pérdidas, se estipula sembrar un área de 11 ha/año (IICA, 2006). En el caso de la malanga, ésta tiene un rendimiento de 7984 kg/ha, estimando una pérdida del 10 %, se tiene previsto sembrar 8,4 ha/año (CHEMONIC International INC, 2004). Por otro lado, el quequisque tiene un rendimiento de 6 470 kg/ha, y estimando una pérdida del 10 % por cosecha, se prevé sembrar un área de 8,6 ha/año (FUNICA, 2007).

De acuerdo con los datos anteriores, se estima sembrar un total de 28 ha/año de raíces y tubérculos, por lo tanto saldrán beneficiados un total de 28 agricultores. Con esto lo que se busca es que los beneficiarios tengan una finca diversificada, por lo tanto deberán destinar una hectárea para la siembra de los tres cultivos, además deberán de rotar el área de siembra para cada ciclo del cultivo, dependiendo de la cantidad de terreno con que cuente el agricultor.

Los agricultores beneficiarios del proyecto firmarán un contrato con la empresa, en el cual se establecerán las cláusulas de compra-venta de los productos de interés. El pago de los productos será a la hora de entrega de los mismos en la planta, por lo tanto los agricultores costearán los gastos de transporte desde su finca hasta la planta procesadora.

Por otra parte, se generará un plan de capacitación para los agricultores sobre sistemas sostenibles de producción, con el fin de lograr obtener productos amigables con el ambiente, y de esta forma reducir los impactos negativos que generan los sistemas convencionales de producción hacia el medio ambiente. Así mismo, se brindará asesoría técnica para la implementación de buenas prácticas agrícolas en cada una de las fincas, sobre todo en el manejo y uso de la tierra, así como la utilización de insumos externos, sobre todo de productos químicos y sintéticos, desde la etapa de establecimiento del cultivo hasta completar su ciclo productivo.

4.6.2.5 Localización del proyecto

Acorde con el Centro para la Formación Empresarial (2009), la localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital de una empresa, mediante la obtención de costos mínimos de producción. Por otro lado, los factores determinantes en la localización son: el geográfico, institucional, económicos, sociales.

El factor geográfico abarca las características topográficas, tipos de suelos, precipitación pluvial y vías de acceso a las comunidades. Dentro de los factores institucionales están las políticas y regulaciones legales necesarias para el establecimiento de un proyecto de esta índole en la zona. El factor económico se refiere a las fuentes de financiamiento del proyecto, es decir el

capital disponible para la ejecución del proyecto, así como el desarrollo económico que el proyecto pueda generar en las comunidades de incidencia. El factor social hace referencia a las características de la población del entorno del proyecto, su cultura y costumbre, así como el impacto social del proyecto, principalmente como fuente generadora de empleos, mediante la contratación de mano de obra para las actividades en la planta procesadora, así como la contratación de pequeños agricultores como proveedores de materia prima.

De acuerdo la localización del mercado potencial, así como la accesibilidad a las comunidades donde se encuentran los abastecedores de materia prima, la localización de la planta procesadora será en el trayecto de la carretera Bluefields-Nueva Guinea (ver más detalles en ubicación de la planta procesadora, sección 4.4.3.1). Esta decisión se tomó en base a los resultados de las encuestas que se aplicaron en las comunidades de Kukra River, Kukra Hill y La Zompopera, mediante la metodología de localización, tomando en cuenta los aspectos productivos, sociales y ambientales de las comunidades estudiadas.

4.6.2.6 Ingeniería del proyecto

De acuerdo con el Centro para la Formación Empresarial (2009), la ingeniería de un proyecto tiene como objeto resolver todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento del proyecto. Lo referente a las instalaciones, ya fueron abordadas en la sección de esquema de la planta procesadora punto 4.5 de este documento, por lo tanto el componente que se abarcará es referente al funcionamiento del proyecto.

Para un buen funcionamiento del proyecto es necesario contar facilidades de acceso de agua y de buena calidad y electricidad. El acceso al agua y de buena calidad es indispensable para realizar las actividades de la empresa. Como actualmente el sitio del proyecto no cuenta con esta facilidad, la fuente de abastecimiento de agua será a partir de un pozo, para cuya operación se gestionaran los permisos legales, y al mismo tiempo se realizarán los análisis para medir la calidad del agua mediante los análisis necesarios que recomiende el Ministerio de Salud. En cuanto a la electricidad, la finca deberá tener acceso a este servicio las 24 horas del día y durante toda la semana, ya que los productos empacados al vacío requieren una temperatura de 5 °C para aumentar su vida útil.

Durante el funcionamiento del proyecto es necesario detallar el proceso productivo desde la obtención de materia prima, hasta que ésta es transformada y el producto final, ya sea fritura o empaque al vacío.

Proceso Productivo

- ✓ Capacitaciones a los beneficiarios del proyecto:

Durante la etapa inicial del proyecto se realizará un plan de capacitaciones a los agricultores con los que se establezcan relaciones de contratación como proveedores de la materia prima. Las capacitaciones estarán enmarcadas a los sistemas de buenas prácticas agrícolas, así como la conformación de alianzas y cooperativas de pequeños productores.

- ✓ Asesoría y asistencia técnica:

Se brindará asesoría a los agricultores en todo lo concerniente a los tipos de raíces y tubérculos con los que se estarán trabajando, sobre todo en temas de manejo de plagas y enfermedades. Así mismo, se les facilitará asistencia técnica desde el establecimiento de los cultivos, la etapa de crecimiento y desarrollo hasta las actividades de cosecha.

✓ Recepción de la materia prima:

Los agricultores se encargarán de llevar los productos hasta la planta procesadora, donde se realizará la recepción de los mismos e inmediatamente se procederá a lavarlos y clasificarlos en productos de primera y segunda. Los productos de primera serán los que se utilizarán para empaque al vacío y los productos de segunda para el procesamiento de las frituras. Seguidamente se almacenarán a la bodega a temperatura ambiente para ser utilizados en las actividades de procesamiento.

El tiempo máximo de almacenaje de la materia prima será de dos semanas a temperatura ambiente, sin embargo, la malanga y el quequisque tienen un período de vida útil de 2,5 a 3 meses, especialmente manteniéndola en refrigeración; sin embargo es sensible y se daña con el enfriamiento excesivo, las altas temperaturas y la presencia de humedad. La germinación de los cormos se presenta a las seis semanas de cosechado el producto. Las condiciones de almacenamiento de la yuca (temperatura, humedad, tiempo de almacenaje) son similares al tiempo de almacenaje de los demás productos (CHEMONICS International INC, 2004).

✓ Recepción de materiales secundarios:

La empresa adquirirá los saborizantes, el aceite, los materiales para el almacenamiento de los productos y los materiales para el empaque y etiquetado en la capital del país con el objetivo de reducir los costos de producción, por lo tanto la empresa costeará los gastos de transporte desde la capital hacia Bluefields.

✓ Labores de procesamiento:

Se realizarán en todo el proceso productivo bajo condiciones y controles que reduzcan el potencial desarrollo de microorganismos o contaminación de los productos para garantizar su inocuidad. De acuerdo con Segura (2002), en la industria alimentaria, la seguridad en la manipulación de alimentos y la limpieza del sitio de trabajo, así como las prácticas de higiene tienen una gran importancia, por lo que se recomienda capacitar y exigir en al personal de la planta buenas prácticas higiénicas de acuerdo con lo establecido en el manual de Buenas Prácticas de Manufactura que desarrolle la empresa y las exigencias de la certificación HACCP, las cuales fueron descritas anteriormente.

✓ Empaque y etiquetado:

El tipo de empaque que se utilice debe brindar suficiente protección al producto, de manera que se garantice la manipulación, el transporte, y la conservación de los mismos. Al mismo tiempo, los materiales utilizados para este fin deben ser nuevos y limpios de forma que no puedan ocasionar ningún tipo de alteración al producto. Generalmente para los productos de frituras y

productos empacados al vacío, el material utilizado para el empaque consiste en bolsas plásticas. En el caso de los productos al vacío, se utilizará bolsas de polietileno de alta densidad de tamaños variados, dependiendo de la cantidad de productos a empacar. Para las frituras se utilizarán bolsas plásticas de 7 x 11 cm para empacar la cantidad de 100 g.

Los productos empacados deberán tener la etiqueta de la empresa con la siguiente información: nombre de la empresa, nombre del producto, lote de producción, fecha de vencimiento, fecha de empaque, origen del producto (país de origen y región productora), lista de ingredientes, registro de permiso del Ministerio Salud y peso neto del producto (Reglamento Técnico Centroamericano, 2006).

✓ Almacenamiento:

De acuerdo con Chaves (1999) citado por Segura (2002), el almacenamiento de los productos procesados se debe realizar bajo condiciones que protejan la contaminación física, química y microbiana.

Las frituras se conservarán a temperatura ambiente, siendo ésta de 25 °C en promedio. En el caso de los productos empacados al vacío, éstos serán almacenados a 5 °C y 75 % de humedad relativa.

✓ Transporte:

Por su composición química, física y fisiológica, las raíces y tubérculos pierden fácilmente su calidad si se mantiene en condiciones ambientales normales, por lo que la disminución de la temperatura y el almacenamiento a una temperatura y humedad relativa recomendadas es esencial para preservar la calidad comercial de los productos empacados al vacío (IICA, 2006). En este sentido, éstos se transportarán en camiones con las condiciones necesarias para mantener la calidad de los productos hasta el lugar de comercialización.

En el caso de las frituras, éstas no requieren ambientes controlados, por lo que se transportarán en camiones a temperatura normal hasta el lugar de destino.

✓ Limpieza e higiene del lugar:

La limpieza del área de trabajo se realizará antes de iniciar las labores de procesamiento y después de terminar cada etapa de producción. Para ello, se utilizará agua con cloro y detergente en polvo con el objetivo de eliminar cualquier factor de contaminación para los productos.

✓ Limpieza e higiene del personal:

El personal de trabajo involucrado directamente con el proceso de los productos deberá cumplir con las normas higiénicas establecidas en la empresa de acuerdo a las Buenas Prácticas de Manufactura y las de higiene que dicta el Ministerio de Salud. Además, deberán ser capacitados en técnicas de manipulación de alimentos.

Por otro lado, de acuerdo con Chaves (1999) citado por Salas (2002), es necesario que el personal utilice el uniforme correctamente, lo que incluye gabacha y gorra de color blanco, los

cuales deben estar bien limpios; además de una limpieza personal adecuada, que incluye el baño diario antes de iniciar las labores y lavarse las manos cada vez que se manipule desechos o sustancias contaminantes; calzado impermeable (botas de hule); cobertor de cabello bien ajustado que no permita cabello libre visible; guantes sanitarios e íntegros, pueden ser desechables o reutilizables según la naturaleza de la operación; cobertor de boca; no usar joyas; cabello cortado; no comer, beber, mascar ni fumar dentro de las instalaciones de procesamiento; no salir de las instalaciones con la gabacha; uñas cortas y sin esmalte o pintura; no se debe utilizar maquillaje.

4.6.3 Estudio de impacto social

El estudio de impacto social es una herramienta necesaria para toda empresa, ya que permite estimar, evaluar y cuantificar el impacto del proyecto a nivel social. Una empresa socialmente responsable se preocupa por lograr un excelente desempeño financiero y ambiental en estrecha relación con la comunidad para un mutuo beneficio.

Los aspectos más importantes de este estudio es analizar y cuantificar el efecto directo e indirecto del proyecto en la comunidad, efecto sobre negocios, efecto sobre el empleo y efecto sobre las familias. Estos efectos pueden ser tangibles e intangibles. Los efectos tangibles, como su nombre lo dice son aquellos cambios que podemos percibir con mayor facilidad; mientras que los intangibles, son aquellos que van intrínsecos a la actividad, y que aunque estén presentes, son difíciles de comprobar (Centro para la Formación Empresarial, 2009).

4.6.3.1 Efecto sobre el empleo

Las etapas iniciales de un proyecto comprenden actividades como constitución legal, trámites gubernamentales, compra de terreno, construcción de edificio, compra de maquinaria y equipo, contratación de personal, selección de proveedores, consecución del crédito más conveniente, entre otras muchas actividades iniciales, mismas que deben ser programadas, coordinadas y controladas. Además, su administración debe ser prevista adecuadamente desde las primeras etapas, ya que ésta es la mejor manera de garantizar que los objetivos de una empresa puedan ser cumplidos. Lo anterior no implica que deban ser realizadas dentro de la empresa, las actividades son tan complejas y variadas que ocasionalmente es necesario contratar servicios externos (Centro para la Formación Empresarial, 2009).

Por lo tanto, la decisión de plantear en el estudio de impacto social la contratación de determinados servicios externos hará variar en gran medida los cálculos sobre inversión y costos operativos. Debe aclararse en este punto, que también sería un error el diseñar una estructura administrativa permanente, pues ésta es tan dinámica como la propia empresa.

En este contexto, durante la etapa de construcción y constitución legal, la empresa generará empleos temporales, mediante la contratación de un contratista civil que ejecute la obra de establecimiento de las instalaciones y edificios, y un abogado que se encargue de gestionar los trámites legales para poner en funcionamiento la empresa. La cantidad de empleos indirectos que se generen durante la etapa de construcción dependerá del contratista.

Durante la etapa de operación, se generarán 11 empleos directos para realizar trabajos administrativos, asistencia técnica y procesamiento del producto. El horario de trabajo será de ocho horas por día, de lunes a sábado. El personal requerido se detalla en el Cuadro 12.

Cuadro 14. Requerimientos del personal de trabajo.

Cantidad	Cargo	Grado Académico	Experiencia Laboral
1	Gerente	Licenciatura en Administración	Dos años
1	Contador	Licenciatura en contabilidad	Dos años
2	Técnico de campo	Ingeniero Agrónomo	Dos años
1	Manejo de desechos	Ingeniero ambiental	Dos años
4	Proceso y empaque	Bachiller	Ninguna
1	Conductor	Bachiller	Dos años
1	Limpieza	Primaria aprobada	Ninguna

Al personal contratado que no requiere experiencia laboral para el cargo, en el caso de los procesadores y empacadores, se le brindará todo el conocimiento para realizar las actividades de procesamiento. En este sentido se le capacitará sobre prácticas de manipulación de alimentos, uso de maquinaria y equipo, así como cursos relacionados al procesamiento de las raíces y tubérculos con el objetivo de garantizar trabajos de alta calidad, eficiencia y eficacia laboral.

Todos los trabajadores gozarán de las prestaciones sociales vigentes en el país y las normativas del código de trabajo de Nicaragua. Así mismo en las labores de procesamiento y empaque, asistencia técnica y distribución de los productos finales, a los trabajadores, se les brindará el equipo de seguridad necesario para realizar sus labores para garantizar la seguridad laboral y ocupación en la empresa. Por otro lado, la contratación de mano de obra se realizará promoviendo la equidad de género, por lo que se garantizará la paridad entre personal masculino y femenino.

4.6.3.2 Efecto sobre los negocios

El contratista civil y el abogado requeridos para la etapa inicial del proyecto, así como la compra de materiales y equipos de oficina se realizará en empresas de la zona, con el fin de generar mayores ingresos en el entorno del proyecto y dinamizar la actividad económica de la región mediante inversiones económicas en empresas locales.

La compra de materia prima será de los agricultores de las comunidades de Kukra River y La Zompopera, por lo que el impacto en estas comunidades será significativo, al brindarles una opción de desarrollo social mediante el ingreso económico por actividades agrícolas, ya que se establecerán contratos de compras con 28 agricultores, garantizándoles un mercado fijo para los productos cultivados, en el caso de la yuca se comprarán 1312 kg/semana, 1173 kg/semana de malanga y 971 kg/semana de quequisque.

Para la compra de materiales secundarios como son el aceite y los saborizantes, así como los materiales indirectos utilizados para el empaque y almacenamiento de los productos se

realizará en la capital del país, por lo tanto el impacto social en los negocios de los proveedores será significativo, ya que se requerirá de 558 L/semana de aceite, 11 kg/semana de saborizante de barbacoa y 6 kg/semana de saborizante de chile. En el caso de los materiales de almacenamiento se requerirán de 80 cajas plásticas con capacidad de almacenamiento de 50 kg de producto.

Por otro lado, la compra de equipos y accesorios de procesamiento también se realizarán en la capital. Los equipos requeridos son: balanza granataria, balanza pequeña, rebañadora, freidora semi industrial, selladora de vacío, selladora de pedal para frituras, mesas de acero inoxidable, tanques para lavado de los productos después de la etapa de pelado (en el caso de las frituras) y cortado (en el caso de los productos empacados al vacío), tanques para depósito de desechos sólidos (cáscaras y servilletas); las especificaciones de los equipos se detallan en la sección 4.5 diseño de la planta. Los accesorios requeridos son: termómetro, tablas de picar, sartenes, cucharones, cuchillos, afiladores de cuchillos, bandejas, papel toalla, bolsas para frituras, bolsas para empaque al vacío, entre otros. Los detalles de la cantidad de accesorios están en la sección 4.6.5 estudio económico.

4.6.3.3 Efecto sobre las familias

Con la implementación del proyecto se verán beneficiadas directamente 39 familias, de las cuales 28 son los agricultores y 11 trabajadores de la empresa. Así mismo, se verán beneficiadas indirectamente las familias que contraten los trabajadores de la empresa para las labores en sus hogares y las familias que contraten los agricultores para los trabajos de campo que se requieran en la finca para el manejo de los cultivos.

Como la empresa se apegará a los principios que dicta el código de trabajo de Nicaragua, los trabajadores contarán con un seguro medico, por lo que su acceso a los servicios de salud mejorará significativamente, ya que podrán obtener atención de la empresa médica privada, cuyo servicio es de mayor calidad en relación a los servicios de salud públicos. Así mismo, cuando un trabajador tenga un accidente laboral o se enferme podrá gozar de un periodo de incapacitación para lo cual tendrá un subsidio o indemnización laboral dependiendo del caso y lo que establezca el código del trabajo.

4.6.3.4 Efecto sobre la comunidad

Con el establecimiento y ejecución de este proyecto, se generará un desarrollo significativo en las comunidades de incidencia y del entorno del proyecto, mediante impactos positivos en varios sectores, los cuales se detallan a continuación:

Impacto en el sector agrícola

Las comunidades de incidencia se verán beneficiadas con las asesorías que se le brinden a los pequeños agricultores para el manejo de los cultivos de yuca, quequisque y malanga de forma sostenible, lo que generará mayor conocimiento sobre técnicas de producción que no afecten el suelo ni las fuentes naturales de agua de las comunidades, al mismo tiempo ayudará al desarrollo de las comunidades de donde provienen los agricultores, ya que se incentivará la

formación de cooperativas de productores de raíces y tubérculos por comunidad con el objetivo de que la producción de estos cultivos sea constante, pues la compra de materia prima será exclusivamente de la región, garantizando de esta forma la subsistencia de los agricultores.

Además, con los desechos sólidos que se generen en la empresa durante el proceso de producción, se producirá compost, el cual será distribuido en cada una de las fincas de los beneficiarios del proyecto como insumo para el suelo donde se establecerán los cultivos, reduciendo de esta forma el uso de productos sintéticos.

Impacto en las mujeres de las comunidades

La empresa incentivará la participación de la mujer en temas de empresarialidad, para lo cual se creará una asociación de mujeres comunitarias. Esta asociación será capacitada de manera gratuita para que desarrollen una microempresa productora de jabones, cuyos productos puedan ser utilizados por sus familias, o en el mejor de los casos venderlo a las comunidades vecinas e incluso hasta la propia empresa.

Para la obtención de materia prima, cada una de las socias tendrá que realizar un aporte económico para la inversión inicial del proyecto, con lo que adquirirán hidróxido de sodio o de potasio, moldes para jabones y materiales de empaque; en el caso del aceite, éste será suministrado por la empresa. Este aceite será el remanente de los procesos de freído de las raíces y tubérculos, por lo que su donación no representará un costo económico para la empresa, sino que ayudará a reducir el impacto ambiental que los aceites generan en los ríos.

Para darle aroma a los jabones se utilizará especies aromáticas nativas de la zona, como por ejemplo, zacate de limón (*Cymbapagan citratus*) u hoja de menta (*Mentha spicata*).

Impacto en los servicios básicos

Como parte de la operación de la empresa se requería el acceso a servicios públicos, en este caso, servicios de electricidad, vías de acceso a las comunidades y seguridad. En este sentido las comunidades del entorno podrán verse beneficiadas, ya que también obtendrán energía eléctrica para sus hogares, podrán tener un mejoramiento de la infraestructura de los caminos, entre otras cosas, lo que afectará positivamente a dichas comunidades, puesto que actualmente estos tipos de servicios no se brindan en muchas comunidades.

Impacto en la educación

Durante la etapa de operación de la empresa se destinará un porcentaje de las utilidades en becas escolares para niños provenientes de familias con escasos recursos económicos, dicha beca será otorgada desde la etapa escolar primaria hasta el bachillerato. Otro porcentaje será dedicado para becas universitarias, sobre todo en el área empresarial, con el objetivo de desarrollar la mentalidad empresarial de los jóvenes, y que éstos puedan generar su propio negocio.

Al realizar este tipo de inversión social, la empresa contribuirá a mejorar el nivel educativo de los jóvenes, y a la vez aumentará la calidad de vida de los beneficiarios, ya que éstos tendrán

mejores opciones laborales al concluir sus estudios, e incluso podrían ser los dueños de futuras empresas.

Impacto en actividades recreativas

La empresa incentivará las actividades deportivas en las comunidades, ya que patrocinará la formación de equipos de fútbol y baseball, debido a que éstos son los deportes que más se juegan en la región, lo que se ayudará a reducir problemas de alcoholismo y droga en la juventud costeña.

4.6.3.5 Estimación monetaria de los efectos

La estimación monetaria de los efectos sociales se realizó con el objetivo de estimar el monto que la empresa destinará en financiamiento como medida de responsabilidad social en el sitio y entorno del proyecto. Esto se puede observar en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Proyección de gasto en sitio y entorno (US\$).

RUBRO	Años				
	1	2	3	4	5
Gastos sociales:					
Estimulo de deportes	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
Becas a estudiantes de escuela	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Becas a estudiantes de colegio	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
Becas a estudiantes universitarios	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00
<i>Subtotal</i>	<i>2.000,00</i>	<i>2.000,00</i>	<i>2.000,00</i>	<i>2.000,00</i>	<i>2.000,00</i>
Cargas sociales:					
Accidentes laborales	2.160,00	2.160,00	2.160,00	2.160,00	2.160,00
<i>Subtotal</i>	<i>2.160,00</i>	<i>2.160,00</i>	<i>2.160,00</i>	<i>2.160,00</i>	<i>2.160,00</i>
<i>Flujo de caja</i>	<i>24.754,49</i>	<i>24.223,37</i>	<i>23.649,75</i>	<i>23.030,25</i>	<i>22.361,18</i>
VPIFK, n K= 12%	0,893	0,797	0,064	0,567	0,507
VA	22.105,76	19.306,02	1.504,12	13.058,15	11.337,12
VAN	67.311,18				
Gastos sociales:	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Cargas sociales:	2.160,00	2.160,00	2.160,00	2.160,00	2.160,00
Beneficio social neto	4.160,00	4.160,00	4.160,00	4.160,00	4.160,00
Flujo de caja social	17.945,76	15.146,02	-2.655,88	8.898,15	7.177,12
Tasa de descuento social (12%)	0,893	0,893	0,893	0,893	0,893
FC	16.025,56	13.525,40	-2.371,70	7.946,05	6.409,17
Sumatoria de FC (1+R) ¹	41.534,48				

La estimación monetaria del impacto social del proyecto es el resultado de la sumatoria de las inversiones sociales que se realizarán en el entorno del proyecto, especialmente en educación y estímulo del deporte, así como las garantías sociales cuando un trabajador se incapacite de sus labores. En este sentido, la cuantificación monetaria del impacto social del proyecto se estima en US\$ 41,534.48 en cinco años.

4.6.4 Estudio de Impacto Ambiental

El estudio de impacto ambiental es un documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación, el cual debe proporcionar antecedentes fundamentados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos. Su objetivo es determinar los impactos positivos y negativos de la actividad empresarial sobre el medio natural, lo que incluyendo los efectos sobre suelos, aguas, aire, paisaje, vida silvestre, biodiversidad y los trabajadores del proyecto (Centro para la Formación Empresarial, 2009).

Los factores a considerar para la realización del estudio de impacto ambiental son: prácticas culturales y de cultivo, recursos naturales utilizados y agroquímicos utilizados. Sin embargo, por las características del proyecto sólo se examinarán los recursos naturales que se utilizarán durante el proceso de establecimiento y operación del proyecto, y demás se le añadirá el uso de productos derivados del petróleo.

4.6.4.1 Recursos naturales utilizados

✓ Agua

Una gran cantidad de productos agropecuarios requiere agua (caudal, temperatura y presión adecuada) para su procesamiento total o parcial, por lo que la existencia de este líquido es fundamental. Las características y calidad de este fluido deben ser las mejores: agua potable y sin contaminantes. El agua que no cumpla con los requerimientos mínimos o bien que no cumpla con la calidad suficiente podría constituirse una fuente potencial de contaminación, por lo tanto para verificar la calidad y características del agua utilizada se deben realizar análisis físicos, químicos y microbiológicos al menos dos veces al año (Solís, 2002).

El agua utilizada en la empresa será para las actividades de lavado de los productos durante la recepción, después del proceso de pelado y troceado, así como para las labores de limpieza de las instalaciones, las aguas para actividades higiénicas (baños y cocina), y agua para consumo humano. Como las actividades de limpieza involucran la utilización de cloro y detergentes, es muy probable que las aguas contengan cantidades considerables de fenoles pueden estar en el agua como resultado de la contaminación industrial y cuando reaccionan con el cloro que se añade como desinfectante forman clorofenoles que son un serio problema porque dan al agua muy mal olor y sabor (Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras, 2008).

Además, está agua incluye el lavado de las freidoras, cuyo interior se encuentra con restos de aceite. Si el aceite quemado resultado del proceso de frituras no se le da un tratamiento adecuado puede causar una grave contaminación en las aguas superficiales y subterráneas del sitio y del entorno, ya que los aceites y grasas procedentes de restos de alimentos o de procesos industriales son difíciles de metabolizar por las bacterias y flotan formando películas en el agua que dañan a los seres vivos, puesto que impide la adecuada oxigenación. Por otro lado un litro de aceite contamina 1000 m³ de agua, lo cual constituye el consumo anual de

agua de 50 personas y puede cubrir 32 376 m² de agua superficial, alterando el equilibrio ecológico debido a que bloquea la luz solar dificultando la fotosíntesis y la reposición del oxígeno disuelto. Asimismo, el aceite usado, por su bajo índice de biodegradabilidad, afecta gravemente a los tratamientos biológicos de las depuradoras de agua, llegando incluso a inhabilitarlo (Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras, 2008).

✓ Aire

La combustión del aceite en el proceso de freído de los productos puede generar contaminación en el aire con el humo y el vapor de agua que sale de las freidoras.

✓ Suelo

Será el área destinada para construir las instalaciones de la planta procesadora. De preferencia la pendiente del terreno debe ser suave, como máximo un 5 %, de lo contrario las labores de construcción se encarecerían excesivamente por los trabajos de nivelación. De acuerdo a estudios realizados en la zona, se ha identificado que los suelos de esta zona son, en la mayoría de los casos de textura arcillosa (Gascon et al, 2005).

Así mismo, las actividades de procesamiento de los productos generarán cantidades considerables de desechos sólidos, hasta un 50 %, por lo tanto constituyen fuentes de contaminación de los suelos con los microorganismos que lo utilicen como medio de propagación, y el aire cuando se inicie el proceso de descomposición, ya que generará un olor desagradable proveniente de la putrefacción de la materia orgánica.

✓ Biodiversidad

La zona identificada para el establecimiento del proyecto es una zona de abundante recurso boscoso, por lo que alberga miles de especies de animales, plantas y microorganismos. Actualmente constituye un sistema de humedales que vienen desde la bahía de Bluefields, el cual comprende un área de 86 501 ha, las cuales se fueron designadas como sitio Ramsar en noviembre del 2001. Este Sistema está conformado por diversos ecosistemas, desde salados a dulceacuícolas, distribuidos en el entorno de la bahía de Bluefields. Las principales formaciones vegetales son: llanuras de inundación, bosques pantanosos y manglares, que proveen áreas para reproducción, crianza y dispersión de la fauna acuática y terrestre. El área presenta una población multiétnica (Creoles, indígenas Ramas y mestizos principalmente). Los principales procesos naturales que se dan en el sistema sustentan actividades de pesquerías artesanales (peces, camarones, langostas, ostras, cangrejos, entre otros), que son la base económica y cultural de los grupos étnicos (Gascon et al, 2005).

4.6.4.2 Valoración de los impactos en los recursos utilizados

Para la valoración del impacto ambiental que generará el proyecto en cada uno de los recursos, se utilizó la Técnica de Evaluación Matricial para Proyectos establecida por Leopold. Este método es aplicable únicamente en proyectos que se encuentran en su fase de planificación, ya que sus características lo hace netamente un método predictivo. La valorización de impactos se

realiza fijando valores numéricos positivos y negativos a la magnitud (+/-), y a la importancia se le asignan valores positivos por medio de un rango establecido previamente (Ramos, 2004).

En este sentido el rango establecido es de -10 a +10 para la magnitud, donde -10 es un alto impacto negativo y +10 un alto impacto positivo; y 1 a 10 para la importancia. También se debe tomar en cuenta que cero (0) será el valor para asignar que una acción no altera un elemento ambiental. En el cuadro 17 se pueden observar los resultados de esta evaluación.

Cuadro 17. Matriz de Leopold para la valoración del impacto ambiental del proyecto.

Acciones	Circulación de vehículos	Limpeza del sitio	Disposición de residuos de construcción	Rellenos y excavaciones	Acarreo de materiales	Construcciones de estructuras subterráneas	Construcciones de estructuras superficiales	Instalaciones eléctricas	Construcción de pozo para suministro de agua	Instalaciones de sistemas de conducción de agua	Instalaciones de equipos	Manejo de desechos sólidos	Manejo de desechos líquidos	Total
Agua	-1/1	-2/2	-2/3	-1/1	-1/1	-1/3	-3/5	+4/2			+6/2	+5/2	+4/22	
Aire		-1/2	-1/1	-2/2	-1/1		-1/1				+4/6	+1/3	-2/16	
Suelo	-2/3	-3/3	-2/2	-4/4	+1/1	-3/5	-1/2	-2/3	-1/1		-2/4	-1/1	-20/29	
Biodiversidad	-2/2	-3/4	-1/1	-2/3		-2/3	-4/6	-1/1			+2/4	-1/1	-14/25	
Total	-5/6	-9/11	-6/7	-9/10	-2/3	-6/11	-9/14	+1/6	-1/1	+10/16	+4/7			

Los factores que no obtuvieron una puntuación en ambos parámetros fueron porque no representarán una alteración significativa, o bien la acción del proyecto no produce ningún impacto en el factor ambiental evaluado. En el caso de una alteración poco significativa, como lo es en este caso, el del aire, el medio es capaz de absorber de forma natural las acciones del proyecto, por lo que proponer medidas de mitigación representaría una acción antieconómica y gasto de recursos en la mitigación del mismo (Ramos, 2004).

Por otro lado, las acciones que más daños ambientales ocasionarían son los rellenos y excavaciones en el suelo, los cuales se realizarán para la construcción y establecimiento de la planta procesadora; así mismo, junto con las construcciones superficiales y la limpieza del sitio, causarían efectos negativos en la biodiversidad del suelo y la biodiversidad presente en los taxones establecidos en el sitio. No obstante, es importante recordar, como ya se mencionó anteriormente, que estos impactos serán generados en el sitio de construcción del proyecto, por lo tanto no constituyen un impacto ambiental en el entorno del proyecto.

4.6.4.3 Medidas de mitigación de los impactos

Las medidas de mitigación para las acciones que generaran impactos en los factores evaluados son las siguientes:

- ✓ Agua:

El agua que se genere en la empresa, no se verterá directamente a una quebrada o río, ya que puede contener contaminantes peligrosos para las fuentes de aguas naturales, entre las fuentes

más importantes de contaminación están los detergentes, grasas y almidones diluidos. Por lo tanto se realizará un sistema de tratamiento de aguas residuales.

Las aguas residuales varían según el tipo de producto y los métodos de trabajo. Estas aguas contienen un contenido elevado de materia orgánica, por lo que deben ser tratadas; dependiendo del reuso que se les vaya a dar, con métodos físicos, químicos o biológicos (Meyer, 1982).

En este sentido el tratamiento para las aguas residuales de la empresa se utilizará el método físico, el cual consiste en retirar las partículas sólidas presentes en el agua con separadores de sólidos y los contenidos de grasas mediante una trampa de grasas. Los sólidos que no logren ser retenidos se dejan sedimentar en una laguna de sedimentación, y finalmente, cuando el agua este clara, pasará a un humedal artificial donde se filtrará y finalmente se verterá en drenaje natural. En la Figura 21 se puede observar el esquema del sistema de tratamientos de aguas residuales que implementará la empresa.

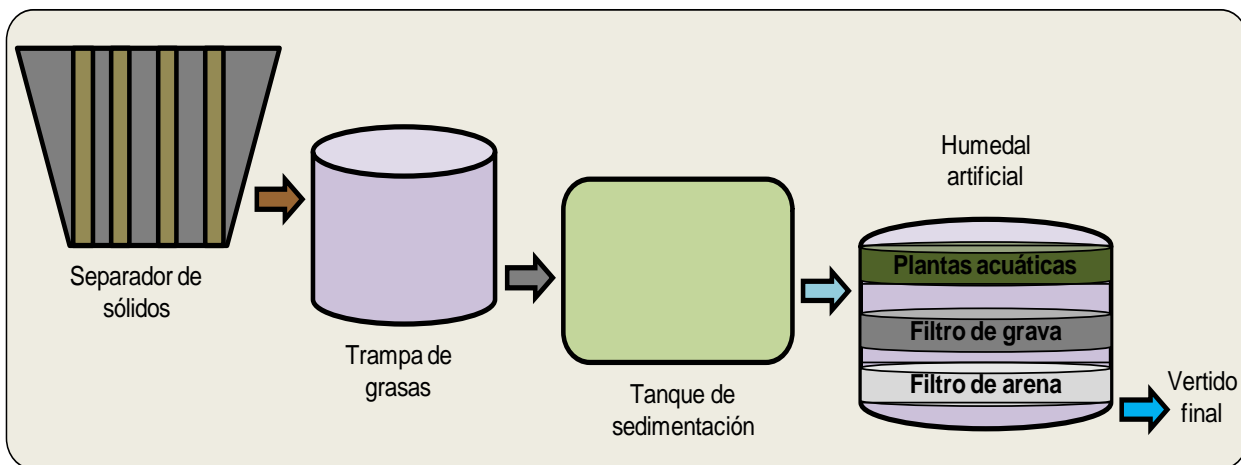


Figura 21. Sistema de tratamientos de aguas residuales

Los sólidos separados, junto con el contenido orgánico que se acumule en el tanque de sedimentación serán extraídos para incorporarlos en el proceso de compostaje.

Para garantizar la eficiencia del sistema de tratamientos de las aguas residuales se realizarán de laboratorio de las aguas en la entrada y a la salida del sistema, Entre los análisis que se realizarán están: Demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), y otros que solicite el Ministerio de Salud.

En el caso del aceite quemado, producto del proceso de fritura, como posible contaminador de las aguas del entorno, se le dará un manejo adecuado. Se almacenará en estañones plásticos, ya que será utilizado como materia prima para la producción de jabones sólidos por la asociación de mujeres comunales que se formará en las comunidades del entorno del proyecto.

✓ Aire:

La afectación del proyecto en el aire por las actividades de construcción y establecimiento de la planta no es muy significativa, por lo que el medio es capaz de absorberlo de forma natural. Por

otro lado, también durante la etapa de operación el impacto que habrá en el aire es poco significativo, sin embargo se establecerán chimeneas para la conducción del humo y vapor de agua que resulten del proceso de fritura de las raíces y tubérculos.

✓ Suelo:

Los impactos generados en el suelo son producto de las actividades de construcción y establecimiento de la planta procesadora, ya que se removerá tierra para nivelar el terreno, así mismo se compactará el suelo para establecer las bases de la planta. Los residuos generados por las actividades de construcción de las instalaciones e infraestructura estarán a cargo de empresa constructora.

Durante la fase de operación, los principales materiales que generarán impactos en el recurso suelo son los residuos sólidos, como plásticos, papeles, cartón y desechos orgánicos (cáscaras y pedazos de los productos procesados).

Los residuos generados serán tratados adecuadamente para evitar contaminar el entorno y el medio ambiente, así como la proliferación de plagas y enfermedades. Por lo tanto, se dispondrá de una compostera para procesar abono orgánico a partir de los papeles, cartones y desechos orgánicos producto de las actividades de la empresa. El producto obtenido será vendido a los proveedores de materia prima a un costo razonable.

En el caso de los residuos plásticos (galones y bolsas plásticas), serán acopiadas y entregadas a la municipalidad para su disposición final

✓ Biodiversidad:

El impacto en la biodiversidad es en el sitio del proyecto, por lo tanto no constituye un impacto ambiental del entorno. Con el establecimiento del proyecto en este sitio se cortarían los tacotales y brinzales como actividades de limpieza del terreno, sin embargo, la vegetación es poca, ya que estos terrenos han sido utilizados para actividades de ganadería.

Como medidas de protección del ambiente y la biodiversidad del entorno se realizarán proyectos de reforestación con especies nativas de la zona, entre ellas caoba.

Además de la mitigación de los impactos que generarán las actividades en los factores evaluados, se realizará una proyección para determinar la huella ecológica de la empresa, mediante las emisiones de CO₂ durante su ciclo de producción proyectado para cinco años. El objetivo de estimar las emisiones de CO₂ es para facilitar la obtención de certificaciones ISO que garantizan la neutralidad de carbono de una empresa, en este caso la norma ISO 14064-1, cuyo objeto es la realizar los inventarios de las emisiones de CO₂ y la norma ISO 14064-2 para estimar las reducciones de CO₂. En el Cuadro 18 se observa la proyección de las emisiones de CO₂ por la empresa.

Cuadro 18. Proyección de emisiones de CO₂ por las actividades de la empresa.

Actividades	Unidad	Años					Total Recursos	TM CO ₂ /Año	Total CO ₂ emitido
		1	2	3	4	5			
Asistencia técnica									
Gasolina	Litros	300	300	300	300	300	1500	0,00222	3,33
Entrega de producto final									
Gasolina	Litros	700	700	700	700	700	3500	0,00222	7,77
Consumo Energético:									
Electricidad	Kwatts	700	700	700	700	700	3.500	0,0008875	3,11
Total emisiones CO ₂ por la empresa en 5 años de producción									14,21
Total de emisiones de CO ₂ por año									2,84

Aunque las emisiones de CO₂ no son tan relevantes, la empresa destinará un área para el establecimiento de especies forestales como medidas de mitigación. Aunque de acuerdo al cálculo realizado en la Tabla 3, el área para el establecimiento forestal debería ser de 0.09 ha, sin embargo, se quiere establecer un área de 0,25 ha para la fijación de CO₂. En el Cuadro 19 se detallan las especificaciones.

Cuadro 19. Cálculo de ha requeridas para fijación de carbono.

Fijación de carbono ha/árbol/año	30
Periodo de emisiones	5
Toneladas de Fijación de CO ₂ (5 años)	150
Hectáreas de árboles/5 años	0,09

Se estima que las especies para las plantaciones serán de cedro amargo (*Cedrela angustifolia*), caoba (*Swietenia macrophylla King*) y guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), ya que estas especies son las que más fijan carbono. El presupuesto destinado para el establecimiento y mantenimiento del bosque se estima en US\$ 400 anuales, los cuales se estimaron por los costos de adquisición de las especies forestales, el mantenimiento como plántulas, el establecimiento de las plántulas y el mantenimiento de los árboles en la parcela.

4.6.5 Estudio económico

El objetivo del estudio económico es determinar el monto necesario para realizar un proyecto, cuál será el costo total de operación, así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica. Los componentes que incluyen este estudio son los presupuestos de operación y el flujo neto de efectivo (Centro para la Formación Empresarial, 2009). En este sentido, el estudio económico para la empresa se proyectó para un periodo de cinco años.

4.6.5.1 Presupuesto de inversión inicial

El presupuesto de inversión se realizó para conocer cuál es la cantidad monetaria requerida para la inversión inicial del proyecto, el cual contempla la adquisición del terreno, construcción de infraestructuras, compra de equipos de procesamiento, mobiliarios y los costos de trámites

Alternativas de Procesamiento y Comercialización de Raíces y Tubérculos en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua.

legales para establecer la constitución de la empresa. En este sentido para implementar el proyecto se requieren un total de US\$ 129,829.11.

El financiamiento para la ejecución del proyecto se obtendrá mediante un préstamo, cuya tasa de interés se estima en un 8 % a un plazo de 5 años. El pago de los intereses y la amortización de la deuda se detallan en el Cuadro 20.

Cuadro 20. Cálculo de la amortización al principal y del interés (US\$).

Fin de periodo	Cuota préstamo	Principal Principio año	Interés (0,08)	Amortización de la deuda	Principal de fin de año
1	32.516,54	129.829,11	10.386,33	22.130,21	107.698,90
2	32.516,54	107.698,90	8.615,91	23.900,63	83.798,27
3	32.516,54	83.798,27	6.703,86	25.812,68	57.985,60
4	32.516,54	57.985,60	4.638,85	27.877,69	30.107,91
5	32.516,54	30.107,91	2.408,63	30.107,91	0,00

Por otro lado, el desglose del monto requerido para la inversión inicial se detalla en el Cuadro 21, en el cual el rubro más alto de financiamiento corresponde a la construcción de las instalaciones de la planta procesadora.

Cuadro 21. Presupuesto de inversión inicial del proyecto (US\$).

Costo	Unidad	Cantidad requerida	Costo unitario	Total
Terreno	ha	1	4.000,00	4.000,00
Infraestructura	m2	242,25	400,00	96.900,00
Mesa de acero inoxidable	Unidad	5	543,91	2.719,55
Selladora de vacío de acero inoxidable	Unidad	1	2.013,05	2.013,05
Selladora de pedal de acero inoxidable	Unidad	1	791,42	791,42
Máquina cortadora de vegetales	Unidad	1	2.186,71	2.186,71
Balanza granataria	Unidad	1	102,20	102,20
Balanza electrónica grande	Unidad	1	250,00	250,00
Freidora semi industrial	Unidad	2	1.650,50	3.301,00
Filtro de acero inoxidable para cocina	Unidad	1	575,00	575,00
Estantes de acero inoxidable	Unidad	2	1.053,00	2.106,00
Estantes de madera	Unidad	2	150,00	300,00
Tarimas	Unidad	5	125,00	625,00
Escritorio de oficina	Unidad	1	200,00	200,00
Silla giratoria de oficina	Unidad	1	100,99	100,99
Mueble para computadora	Unidad	1	450,00	450,00
Computadora y accesorios	Unidad	1	1.000,00	1.000,00
Mesa de madera	Unidad	1	189,54	189,54
Sillas plásticas	Unidad	12	18,00	216,00
Sub total				118.026,46
Imprevistos (10%)				11.802,65
Total				129.829,11

4.6.5.2 Presupuesto de costos

El presupuesto de costos contempla aquellos gastos en los que incurrirá la empresa para el procesamiento de las raíces y tubérculos, ya sea en forma de fritura o procesados y empacados al vacío. En el Cuadro 22 se muestra el costo total de operación para el primer año.

Cuadro 22. Presupuesto general de costos para un año de operación (US\$).

Descripción del costo	Costo total
Costo de producción	108.903,42
Costo de administración	30.735,60
Costo de Ventas	1.200,00
Costos financieros	10.386,33
Costos sociales	4.160,00
Costos ambientales	2.200,00
Sub total	157.585,35
Imprevistos (10%)	15.758,53
Total	173.343,88

En el Cuadro 23 se detallan de manera específica cada uno de los costos. Los precios de cada material, equipo y maquinaria se establecieron en base a varias cotizaciones que se enviaron a distintos lugares, entre ellos TIPS de Costa Rica, NOVAMART y RUXISA.

En el caso de la mano de obra, el salario se estableció con base al salario mínimo que dicta el código del trabajo de Nicaragua, sin embargo se estimaron pagos más altos que los mencionados en el código, suponiendo que al momento de ejecución del proyecto, el salario base aumente. Por otro lado, el precio de la materia prima se estableció con base en los resultados de las encuestas, y los materiales indirectos se establecieron con base a un sondeo que se realizó en la ciudad de Bluefields, donde se consultó a la administración de “Miscelánea Doña Vero” los precios de los productos que ellos ofrecen, los cuales son similares a los requeridos por la empresa.

Cuadro 23. Presupuesto pormenorizado para un año de operación (US\$).

Costo	Unidad	Cantidad requerida	Costo unitario	Total
1. COSTOS DE PRODUCCIÓN				
A. MATERIA PRIMA				
Yuca	kg	68.245	0,15	10.236,72
Quequisque	kg	50.500	0,30	15.149,94
Malanga	kg	61.016	0,20	12.203,15
Total materia prima				37.589,81
B. MATERIALES INDIRECTOS				
Saborizante de barbacoa	kg	581	3,00	1.744,08
Saborizante de chile	kg	298	3,00	893,88
Aceite	L	29.016	1,50	43.524,00
Cajas de cartón	Unidad	536	0,70	375,49

Alternativas de Procesamiento y Comercialización de Raíces y Tubérculos en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua.

Etiquetas	Unidad	21.600	0,03	540,00
Papel toalla	paquetes	1.200	2,33	2.796,00
Bolsas de empaque al vacío	kg	221	1,00	221,00
Bolsas de 12 x 18	kg	898	0,85	762,89
Bolsas de 7 x 11	kg	1.104	0,85	938,37
Cilindro de gas licuado de petróleo	Unidad	2	53,00	106,00
Tanques de plásticos	Unidad	4	100,00	400,00
Cajas plásticas	Unidad	80	15,00	1.200,00
Cuchillo de acero inoxidable 8"	Unidad	6	18,68	112,08
Cuchillo de acero inoxidable 10"	Unidad	6	19,86	119,16
Tenedor acero inoxidable cocina	Unidad	6	10,71	64,26
Cuchara acero inoxidable cocina	Unidad	6	10,98	65,88
Olla de acero inoxidable	Unidad	4	122,69	490,76
Bandejas plásticas	Unidad	6	12,00	72,00
Escoba de limpieza	Unidad	2	24,37	48,74
Palo piso ajustable	Unidad	2	19,51	39,02
Total materiales indirectos				54.513,60
C. MANO DE OBRA DIRECTA				
Personal de manejo de desechos	Mes	12	160,00	1.920,00
Personal de proceso y empaque	Mes	48	225,00	10.800,00
Conductor	Mes	12	180,00	2.160,00
Personal de limpieza	Mes	12	160,00	1.920,00
Total mano de obra directa				16.800,00
Total costos de producción				108.903,42
2. COSTOS ADMINISTRATIVOS				
A. SALARIOS				
Gerente	Mes	12	700,00	8.400,00
Contador	Mes	12	200,00	2.400,00
Técnicos de campo	Mes	24	550,00	13.200,00
Total salarios				24.000,00
B. SERVICIOS PÚBLICOS				
Energía eléctrica	kwatt	700	0,88	618,60
Teléfono	Mes	12	75,00	900,00
Análisis de agua	Año	2	200,00	400,00
Combustible	Galones	1.000	3,83	3.830,00
Trámites legales	Año	1	600,00	600,00
Total servicios públicos†				6.348,60
C. MATERIALES DE OFICINA				
Ampos	Unidad	12	7,00	84,00
Lápices y lapiceros	Cajas	12	5,00	60,00
Engrapadora	Unidad	2	4,00	8,00
Saca grapa	Unidad	2	3,50	7,00
Marcador permanente	Cajas	6	8,00	48,00
Folder	Cajas	6	12,00	72,00
Papel bond tamaño carta	Resma	6	18,00	108,00

Alternativas de Procesamiento y Comercialización de Raíces y Tubérculos en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua.

Total materiales y útiles de oficina				387,00
Total costos administrativos				30.735,60
3. COSTO DE VENTA				
Publicidad	Mes	12	100,00	1.200,00
Total costo de venta				1.200,00
4. GASTOS FINANCIEROS				
Intereses	Mes	12	865,53	10.386,33
Total costos financieros				10.386,33
5. GASTOS SOCIALES				
Cargas sociales	Mes	12	180,00	2.160,00
Gastos sociales	Mes	12	166,67	2.000,00
Total costos sociales				4.160,00
6. COSTOS AMBIENTALES				
Certificaciones	Año	1	1.800,00	1.800,00
Reforestación	Año	1	400,00	400,00
Total de costos ambientales				2.200,00
SUB TOTAL				157.585,35
Imprevistos (10%)				15.758,53
TOTAL				173.343,88

† Los trámites legales incluyen los permisos sanitarios de operación otorgados por el Ministerio de Salud, las escrituras del terreno, inscripción de la marca y la adquisición de personería jurídica.

4.6.5.3 Presupuesto de ventas

El presupuesto de ventas consiste en estimar las ventas que se realizarán para un periodo determinado. En este sentido el presupuesto de venta se realizó en base a la demanda potencial de los productos estimada en el estudio de mercado. De acuerdo a esos resultados se realizó una proyección de ventas estimadas para cinco años, la cual se detalla en el Cuadro 24 cada uno de los ingresos estimados por productos.

Cuadro 24. Presupuesto de ventas proyectado para cinco años de operación (US\$).

Descripción	kg/año	Precio (US\$/kg)	AÑOS				
			1	2	3	4	5
Productos empacados vacío							
Yuca	7.176	1,86	13.350,70	13.350,70	13.350,70	13.350,70	13.350,70
Quequisque	6.760	2,05	13.834,42	13.834,42	13.834,42	13.834,42	13.834,42
Malanga	3.796	1,86	7.062,33	7.062,33	7.062,33	7.062,33	7.062,33
Ingresos empaque al vacío			34.247,44	34.247,44	34.247,44	34.247,44	34.247,44
Frituras							
Yuca	24.002	2,98	71.448,29	71.448,29	71.448,29	71.448,29	71.448,29
Quequisque	12.633	2,98	37.604,85	37.604,85	37.604,85	37.604,85	37.604,85
Malanga	21.528	2,98	64.083,35	64.083,35	64.083,35	64.083,35	64.083,35
Ingresos por frituras			173.136,49	173.136,49	173.136,49	173.136,49	173.136,49
Total ingreso por venta (USD)			207.383,93	207.383,93	207.383,93	207.383,93	207.383,93

Los precios de los productos se estimaron en base a los precios de productos sustitutos que existen actualmente en el mercado, como una estrategia de mercado con el objetivo de introducir los productos con la marca de la empresa hasta lograr el posicionamiento del mercado.

4.6.5.4 Estado de resultado proyectado

Con el fin de conocer las utilidades netas en el primer año de operación se realizó la proyección del estado de resultado, el cual indica una utilidad neta de US\$ 40,614.07.

Cuadro 25. Estado de resultado proyectado para el primer año de operación (US\$).

Ingresos		
Ventas de productos empacados al vacío	34.247,44	
Venta de frituras	173.136,49	207.383,93
Otros ingresos		
Venta de compost	1.950,89	1.950,89
Total Ingresos		209.334,82
Egresos		
Costo de producción	108.903,42	
Costo de venta	1.200,00	
Costos ambientales	2.200,00	
Costo de administración	30.735,60	
Gastos financieros	10.386,33	
Gastos por depreciación	6.270,63	147.154,72
Otros egresos		
Gastos sociales:		
Cargas sociales	2.160,00	
Estimulo de deportes	500,00	
Becas a estudiantes de escuela	300,00	
Becas a estudiantes de colegio	500,00	
Becas a estudiantes universitarios	700,00	4.160,00
Total Egresos		151.314,72
Utilidad Bruta		58.020,10
Impuestos Sobre la Renta (30%)		17.406,03
Utilidad Neta		40.614,07

Como se puede observar en el Cuadro 25, aún invirtiendo en actividades para el desarrollo socio-económico y en actividades de protección del medio ambiente de las comunidades del entorno del proyecto, las utilidades estimadas son bastante altas.

4.6.5.5 Flujo neto de efectivo

El flujo de efectivo es un instrumento financiero que se utiliza para pronosticar las entradas y salidas netas de efectivo, que diagnostica los faltantes o sobrantes futuros de efectivo (Centro para la Formación Empresarial). Así mismo brinda información sobre las condiciones de liquidez y la capacidad financiera del proyecto.

Alternativas de Procesamiento y Comercialización de Raíces y Tubérculos en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua.

Para medir la capacidad económica de la empresa se evaluaron dos escenarios: con financiamiento y sin financiamiento. La condición con financiamiento se realizó para conocer si la empresa será capaz de pagar el préstamo que adquirirá para la inversión inicial, por lo que el flujo neto de efectivo de proyecto para cinco años, obteniendo un flujo de US\$ 162,793.61 en ese periodo. En el Cuadro 27 se detallan las operaciones realizadas en el flujo neto de efectivo.

Cuadro 27. Flujo neto de efectivo con financiamiento (US\$).

Descripción	Años					
	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos de operación		207.383,93	207.383,93	207.383,93	207.383,93	207.383,93
Otros ingresos		1.950,89	1.950,89	1.950,89	1.950,89	1.950,89
Ingresos totales		209.334,82	209.334,82	209.334,82	209.334,82	209.334,82
(-) Egresos de operación						
Costos sociales		4.160,00	4.160,00	4.160,00	4.160,00	4.160,00
Costos ambientales		2.200,00	2.200,00	2.200,00	2.200,00	2.200,00
Costos de producción		108.903,42	108.903,42	108.903,42	108.903,42	108.903,42
Costos por ventas		1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Costos financieros		10.386,33	8.615,91	6.703,86	4.638,85	2.408,63
Gastos administrativos		30.735,60	30.735,60	30.735,60	30.735,60	30.735,60
Gastos por depreciación		6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63
Costos totales		151.314,72	149.544,30	147.632,25	145.567,24	143.337,02
= Utilidad antes impuesto		58.020,10	59.790,52	61.702,57	63.767,58	65.997,80
(-) Impuesto 30%		17.406,03	17.937,16	18.510,77	19.130,27	19.799,34
= Utilidad neta		40.614,07	41.853,36	43.191,80	44.637,31	46.198,46
Depreciación de materiales y equipos		6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63
(-) Inversión inicial	129.829,11					
(-) Amortización		22.130,21	23.900,63	25.812,68	27.877,69	30.107,91
= Flujo de caja		24.754,49	24.223,37	23.649,75	23.030,25	22.361,18
VPIK, n K= 8%		0,926	1,783	2,577	3,312	3,993
VA		22.922,66	43.190,26	60.945,41	76.276,18	89.288,20
∑ FC		292.622,71				
=Flujo de caja (VAN)		162.793,61				

El flujo de efectivo proyectado es uno de los elementos principales para la evaluación de un proyecto. Se utiliza para proyectar las entradas y salidas netas de efectivo que diagnostica los faltantes o sobrantes de efectivo a futuro, indicando de forma efectiva la capacidad de pago ante un préstamo, así como la rentabilidad de los recursos propios.

Para el cálculo de la depreciación se utilizó el método de línea recta, el cual consiste en restarle al valor de compra el valor residual o valor de chatarra y dividirlo entre la vida útil en años. En el Cuadro 28 se aprecia el monto de depreciación calculado para cada uno de los activos.

Cuadro 28. Cálculo de la depreciación de los activos (US\$).

Activos	Costo	Vida útil (años)	Valor de rescate	Depreciación
Edificio	96.900,00	20	4.845,00	4.602,75
Terreno	4.000,00			
Mesa de acero inoxidable	2.719,55	10	271,96	244,76
Selladora vacío de acero inoxidable	2.013,05	10	201,31	181,17
Selladora de pedal de acero inoxidable	791,42	10	79,14	71,23
Máquina cortadora de vegetales	2.186,71	10	218,67	196,80
Balanza granataria	102,20	10	10,22	9,20
Balanza electrónica grande	250,00	10	25,00	22,50
Freidora semi industrial	3.301,00	10	330,10	297,09
Filtro acero inoxidable para cocina	575,00	10	57,50	51,75
Estantes de acero inoxidable	2.106,00	10	210,60	189,54
Estantes de madera	300,00	10	30,00	27,00
Tarimas	625,00	10	62,50	56,25
Escritorio de oficina	200,00	10	20,00	18,00
Silla giratoria de oficina	100,99	10	10,10	9,09
Mueble para computadora	450,00	10	45,00	40,50
Computadora y accesorios	1.000,00	5	100,00	180,00
Mesa de madera	189,54	5	18,95	34,12
Sillas plásticas	216,00	5	21,60	38,88
Gastos por depreciación anual				6.270,63

La vida útil de los activos se determinó con base a los datos ofrecidos por el Instituto Nicaragüense de Apoyo a la Pequeña Empresa (INPYME), así mismo el valor de rescate, siendo para la infraestructura un 5 % y para los demás activos un 10 % (INPYME, 2002).

En el caso del flujo de efectivo neto sin financiamiento se desarrolló para conocer el comportamiento de la inversión en un periodo de cinco años.

El flujo de caja neto sin financiamiento para el periodo de cinco años proyectado será de US\$ 140,946.55. En el Cuadro 29 se especifican los cálculos que llevaron a la obtención de este resultado.

Cuadro 29. Flujo neto de efectivo sin financiamiento (US\$).

Descripción	Años					
	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos de operación		207.383,93	207.383,93	207.383,93	207.383,93	207.383,93
Otros ingresos		1.950,89	1.950,89	1.950,89	1.950,89	1.950,89
Ingresos totales		209.334,82	209.334,82	209.334,82	209.334,82	209.334,82
(-) Egresos de operación						
Gastos sociales		4.160,00	4.160,00	4.160,00	4.160,00	4.160,00
Costos ambientales		2.200,00	2.200,00	2.200,00	2.200,00	2.200,00
Costos de operación		108.903,42	108.903,42	108.903,42	108.903,42	108.903,42
Costos por ventas		1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Gastos administrativos		30.735,60	30.735,60	30.735,60	30.735,60	30.735,60
Gastos por depreciación		6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63
Costos totales		140.928,39	140.928,39	140.928,39	140.928,39	140.928,39
= Utilidad antes impuesto		68.406,43	68.406,43	68.406,43	68.406,43	68.406,43
(-) Impuesto 30%		20.521,93	20.521,93	20.521,93	20.521,93	20.521,93
= Utilidad neta		47.884,50	47.884,50	47.884,50	47.884,50	47.884,50
Depreciación de materiales y equipos		6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63
(-) Inversión inicial	129.829,11					
= Flujo de caja		54.155,13	54.155,13	54.155,13	54.155,13	54.155,13
∑ FC		270.775,65				
=Flujo de caja (VAN)		140.946,55				

4.6.6 Estudio financiero

El estudio es un instrumento de evaluación económica que permite cuantificar la rentabilidad financiera del proyecto (Centro para la Formación Empresarial). Además incluye las distorsiones financieras características del comportamiento de la oferta y demanda de los productos procesados, por lo que se estiman los precios mínimos de venta de los productos, de tal forma que puedan cubrir los costos de operación. Así mismo se analizan las distorsiones financieras como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

4.6.6.1 Sensibilidad del VAN

El VAN es una medida de evaluación más depurada del dinero en el tiempo, ya que considera que el dinero cambia de valor en el tiempo. Al mismo tiempo le dan una idea más real al proyecto de manera que le permiten con información y más certeza evaluar el proyecto en términos financieros. En el siguiente cuadro se observa el análisis del VAN del proyecto a cinco años estimando que los ingresos por venta se reducirán a un 8,9 % por concepto de una baja en la productividad.

Alternativas de Procesamiento y Comercialización de Raíces y Tubérculos en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua.

Cuadro 30. Sensibilidad del VAN al 8,9 % (US\$).

RUBRO	Año					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Venta de productos empacados vacío		31.199,42	31.199,42	31.199,42	31.199,42	31.199,42
Venta de frituras		157.727,34	157.727,34	157.727,34	157.727,34	157.727,34
Venta de compost		1.950,89	1.950,89	1.950,89	1.950,89	1.950,89
Subtotal de ingresos		190.877,65	190.877,65	190.877,65	190.877,65	190.877,65
Costos						
Costos fijos						
Compra equipo de proceso	15.375,47	-	-	-	-	-
Compra de equipo de oficina	1.750,99	-	-	-	-	-
Construcción de infraestructura	96.900,00	-	-	-	-	-
Salario Administrativo		30.735,60	30.735,60	30.735,60	30.735,60	30.735,60
Compra de terreno	4.000,00	-	-	-	-	-
Costos variables						
Salarios operativos		16.800,00	16.800,00	16.800,00	16.800,00	16.800,00
Materia prima		37.589,81	37.589,81	37.589,81	37.589,81	37.589,81
Materiales indirectos		54.513,60	54.513,60	54.513,60	54.513,60	54.513,60
Costos sociales		4.160,00	4.160,00	4.160,00	4.160,00	4.160,00
Costos de venta		1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Costos financieros		10.386,33	8.615,91	6.703,86	4.638,85	2.408,63
Costos ambientales		2.200,00	2.200,00	2.200,00	2.200,00	2.200,00
Gastos por depreciación		6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63
Total de costos	118.026,46	151.314,72	149.544,30	147.632,25	145.567,24	143.337,02
Utilidad antes del impuesto		39.562,93	41.333,35	43.245,40	45.310,41	47.540,63
Impuesto (30 %)		11.868,88	12.400,00	12.973,62	13.593,12	14.262,19
Utilidad neta		27.694,05	28.933,34	30.271,78	31.717,29	33.278,44
Depreciación de materiales y equipos		6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63
Inversión inicial (-)	129.829,11					
Préstamo	129.829,11					
Amortización de la deuda		22.130,21	23.900,63	25.812,68	27.877,69	30.107,91
Flujo de caja	-	11.834,47	11.303,35	10.729,73	10.110,23	9.441,16
VPIK, n K= 8%		0,93	1,78	2,58	3,31	3,99
VA		10.958,72	20.153,87	27.650,52	33.485,08	37.698,57
Sumatoria FC	129.946,75					
VAN	117,65					

De acuerdo a los resultados de sensibilidad del VAN, el proyecto puede resistir hasta un máximo del 8,9 % menos de sus ingresos, ya que las estimaciones de las ventas se realizaron con precios bajos con el objetivo de posesionar los productos en el mercado, por lo tanto el precio de cada uno de los productos puede reducirse hasta un 8,9 % y cubrir los costos de operación de la empresa.

4.6.6.2 Tasa interna de retorno (TIR)

Se define como aquella “tasa r” que convierte el valor del VAN en cero. Se interpreta dicho valor como aquella tasa de interés máxima que puede ser pagada para el financiamiento del proyecto. En otras palabras es el porcentaje de rentabilidad que se genera por la opción de invertir en el negocio. A través de este criterio se seleccionan aquellas inversiones con la mejor tasa interna de retorno.

Para determinar el TIR se estimaron varias tasas de intereses en relación al préstamo para la inversión inicial del proyecto, Los resultados se muestran en el Cuadro 31.

Cuadro 31. Cálculo del TIR con diferentes tasas de intereses (US\$).

ACTIVIDAD	Año					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Venta de productos empacados vacío		34.247,44	34.247,44	34.247,44	34.247,44	34.247,44
Venta de frituras		173.136,49	173.136,49	173.136,49	173.136,49	173.136,49
Venta de compost		1.950,89	1.950,89	1.950,89	1.950,89	1.950,89
Subtotal de ingresos		209.334,82	209.334,82	209.334,82	209.334,82	209.334,82
Costos						
Costos fijos						
Compra equipo de proceso	15.375,47	-	-	-	-	-
Compra de equipo de oficina	1.750,99	-	-	-	-	-
Construcción de infraestructura	96.900,00	-	-	-	-	-
Salario Administrativo		30.735,60	30.735,60	30.735,60	30.735,60	30.735,60
Compra de terreno	4.000,00	-	-	-	-	-
Costos variables						
Salarios operativos		16.800,00	16.800,00	16.800,00	16.800,00	16.800,00
Materia prima		37.589,81	37.589,81	37.589,81	37.589,81	37.589,81
Materiales indirectos		54.513,60	54.513,60	54.513,60	54.513,60	54.513,60
Costos sociales		4.160,00	4.160,00	4.160,00	4.160,00	4.160,00
Costos de venta		1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Costos financieros		10.386,33	8.615,91	6.703,86	4.638,85	2.408,63
Costos ambientales		2.200,00	2.200,00	2.200,00	2.200,00	2.200,00
Gastos por depreciación		6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63
Subtotal de costos	118.026,46	151.314,72	149.544,30	147.632,25	145.567,24	143.337,02
Utilidad antes del impuesto		58.020,10	59.790,52	61.702,57	63.767,58	65.997,80
Impuesto (30 %)		17.406,03	17.937,16	18.510,77	19.130,27	19.799,34
Utilidad neta		40.614,07	41.853,36	43.191,80	44.637,31	46.198,46
Depreciación de materiales y equipos		6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63	6.270,63
Inversión inicial (-)	129.829,11					
Préstamo	129.829,11					
Amortización de la deuda		22.130,21	23.900,63	25.812,68	27.877,69	30.107,91
Flujo de caja	0,00	24.754,49	24.223,37	23.649,75	23.030,25	22.361,18
VPIK, n K= 8%		0,926	1,783	2,577	3,312	3,993

Alternativas de Procesamiento y Comercialización de Raíces y Tubérculos en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua.

VA		22.922,66	43.190,26	60.945,41	76.276,18	89.288,20
Sumatoria FC	292.622,71					
VAN	162.793,61					
	VAN 35%	0,741	0,549	0,406	0,601	0,223
VA		18.343,1	13.298,6	9.601,8	13.841,2	4.986,5
Sumatoria FC	60.071,23					
VAN	(69.757,88)					
	VAN 25%	0,800	0,640	0,512	0,410	0,328
VA		19.803,59	15.502,95	12.108,67	9.442,40	7.334,47
Sumatoria FC	64.192,09					
VAN	(65.637,02)					
	VAN 15%	0,870	0,756	0,658	0,572	0,497
VA		21.536,41	18.312,87	15.561,54	13.173,30	11.113,51
Sumatoria FC	79.697,62					
VAN	(50.131,49)					
	VAN 12%	0,893	0,797	0,712	0,636	0,567
VA		22.105,76	19.306,02	16.838,62	14.647,24	12.678,79
Sumatoria FC	85.576,43					
VAN	(44.252,67)					

VAN = 0 cercano al 10 %

De acuerdo a los resultados del TIR, la tasa máxima de interés que la empresa puede tolerar es del 10 %, de tal forma que pueda pagar el préstamo en el tiempo establecido. Un supuesto para que el proyecto permita un TIR mayor, sería aumentar el plazo del préstamo a más años, sin embargo el pago de intereses y la amortización de la deuda aumentarían.

4.6.7 Conclusiones del estudio de factibilidad

El establecimiento del proyecto en la R.A.A.S. de Nicaragua tendrá un impacto social positivo, sobre todo influenciará la preservación de las costumbres culturales mediante la promoción, aprovechamiento y consumo de las raíces y tubérculos producidos en la zona, además generará 11 empleos directos para las labores en las instalaciones de la planta para las actividades operativas, para lo cual se enfocará en la igualdad de oportunidades y equidad de género a la hora de contratar al personal.

Por otro lado, como impacto social indirecto está la capacitación en transferencia de tecnologías sostenibles que se le brindará a los agricultores beneficiarios del proyecto y la capacitación las mujeres de las comunidades del entorno para formar una Asociación de Mujeres Comunitarias dedicadas al procesamiento de jabones sólidos con el residuo del aceite proveniente de las frituras. Así mismo, el proyecto destinará un total de US\$ 1,500 por año para becas de escuela, colegio y universidad, principalmente para la población indígena con el fin de disminuir la tasa de analfabetismo en la región, y destinará otros US\$ 500 por año para actividades deportivas con el fin de incentivar a los jóvenes a vivir en una sociedad libre de drogas. Otro monto de US\$ 2,160 se destinará para el subsidio de los trabajadores en caso de accidentes laborales, de acuerdo a lo estipulado en el código del trabajo de Nicaragua.

Desde el punto de vista de mercado la demanda potencial de frituras es de 1118,5 kg/semana y la demanda potencial de los productos empacados al vacío es de 341 kg/semana, por lo que la empresa tendrá que procesar 3457 kg/semana de raíces y tubérculos (yuca, quequisque y malanga). Para obtener esa cantidad de materia prima se requerirá un total de 28 ha para el establecimiento de los cultivos, con lo que se beneficiarán un total de 28 agricultores; cada uno destinará 1 ha para establecer los tres tipos de cultivos, además deberán rotar el área de siembra y destinar otra área para el establecimiento de especies forestales nativas para la fijación de CO₂, así mismo la empresa destinará 0,25 ha como área boscosa con el mismo fin.

Desde el punto de vista ambiental, la implementación de estas prácticas logrará que los agricultores tengan una finca más diversificada e incremente la diversidad biológica, tanto de los suelos como del área boscosa. Además, con el establecimiento del proyecto se evitará la tala de bosque por actividades ganaderas, ya que el cultivo de raíces y tubérculos no se realizará en áreas extensas. Así mismo se invertirán US\$ 2,200 anuales para certificaciones ISO 14064-1, ISO 14064-2, y HACCP.

En este sentido el proyecto se caracteriza por provocar que todos los recursos que se utilizarán se encuentren integrados y relacionados por las características propias de la naturaleza formando un ciclo productivo. Este ciclo incluye, la producción de la materia prima por parte de los agricultores de las comunidades, el procesamiento de la materia prima por de la empresa, el manejo de los residuos orgánicos generados por la empresa y la cosecha de los cultivos para la producción de compost, mismo que será utilizado como abono para las plantaciones de raíces y tubérculos. Los residuos de aceite proveniente del procesamiento de frituras serán utilizados por la asociación de mujeres comunitarias para la fabricación de jabones sólidos, los cuales serán usados por la empresa y las comunidades del entorno.

En la parte económica, el estado de resultados proyectados estima un ingreso neto de US\$ 40,614.07 en el primer año de operación. Desde el punto de vista financiero, de acuerdo al flujo de caja proyectado con financiamiento se espera un VAN de US\$ 162,793.61 en un periodo de cinco años.

5 Lista de Referencias Bibliográficas

- Arce, J. 1993. *Estudio de factibilidad técnico y económico para la industrialización de yuca y camote en rodajas fritas*. [Proyecto de graduación Lic. Ing. Agr.]. San José, (CR): Universidad de Costa Rica. 74 p.
- Baca, G. 1997. *Evaluación de proyectos*. 3ra. ed. Bogotá, (CO): Editorial McGraw. 339p.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2001. *El BID promete asistencia para la Costa Atlántica de Nicaragua* [en línea]. Región Autónoma del Atlántico Sur, (NI). [consultado 18 febrero 2010]. Disponible en el word wide web: <<http://www.iadb.org/idbamerica/index.cfm?thisid=918>>
- Castro, A. 2007. *Estudio de agua y saneamiento*. Región Autónoma del Atlántico Sur, (NI). 26 p.
- Chan, Y. 2010. *Procesamiento de alimentos: manual de laboratorio*. 97 p.
- CHEMONIC International INC. 2004. *Proyecto de desarrollo de la cadena de valor y conglomerado agrícola. El cultivo de malanga coco*. Managua, (NI). 15 p.
- Consejo Nacional de Producción (CNP). 1992. *Industrialización de yuca*. San José, (CR): Dirección de mercadeo y Agroindustria. [s.p.].
- Consejo Nacional de Producción más Limpia de Honduras. 2008. *Inventario de 16 residuos industriales para Honduras*. San Pedro Sula, (HN). 198 p.
- Food and Agriculture Organization. 2005. *Yuca: superficie, producción y rendimiento a nivel mundial* [en línea]. Guayaquil, (EC). [consultado 28 julio 2009]. Disponible en el word wide web: <<http://www.sica.gov.ec/cadenas/yuca/docs/mundo/spr-mundial.htm>>
- Fundación para el Desarrollo Tecnológico, Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA). 2007. *Análisis de la cadena subsectorial quequisque*. Managua, (NI). 46 p.
- Gaitán, T. 2005. *Cadena del cultivo de quequisque con potencial exportador*. Managua (NI). 51 p.
- Gascon, N.; Amaya, P.; Molla, M.; González, A. y Barrero, A. 2005. *Análisis de los condicionantes socioambientales en la producción agraria de la región de Kukra River (Nicaragua) y propuestas de intervención*. Managua, (NI). 240 p.
- Hanel, K. 2006. *Importancia de la selección de cultivares: métodos de producción y manejo postcosecha sobre la vida útil del producto fresco cortado* *postcosecha.com*. *Directorio Internacional de Proveedores* [en línea] 18 mayo. [consultado 07 agosto 2010]. Disponible en el word wide web: <<http://www.postcosecha.com/article.php?sid=64316>>
- Instituto de Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2006. *Guía práctica para la exportación de yuca a Estados Unidos*. Managua, (NI): IICA. 12 p.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 2008. *Sub programa: Fomento de la competitividad y producción de raíces y tubérculos (yuca, quequisque, malanga y papa)*,

Alternativas de Procesamiento y Comercialización de Raíces y Tubérculos en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua.

para contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional de las familias pobres rurales.
Managua (NI): Gobierno de Nicaragua. 25 p.

Instituto Nicaragüense de Apoyo a la Pequeña Empresa (INPYME). 2002. *Contabilidad básica: manual de consulta del microempresario.* Managua, (NI). 35 p.

Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos (INEC). 2002. *Ficha Municipal de Bluefields.* Managua, (NI). 88 p.

Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM). 2003. *Ficha municipal de Kukra Hill.* Managua, (NI). 49 p.

Mairena Palacios, A. y Ibarra Escoto, Y. 2005. *Estudio de la producción y comercialización del quequisque (Xanthosoma sagittifolium (L) Schott), en el municipio de Nueva Guinea, en el periodo 2000-2004* [en línea]. [Monografía Lic. en Agro negocios]. Managua, (NI): Universidad Nacional Agraria. 97 p.

Meyer, M. 1982. *Control de calidad de productos agropecuarios.* 1ra. ed. México, D.F. (MX): Editorial Trillas, S.A. ISBN: 968-24-1137-8. 102 p.

Millán Trujillo, F. y Roa Tavera, V. 2001. *Uso de la metodología de superficie de respuesta en la evaluación del pardeamiento en cambur procesado por impregnación al vacío Interciencia. Revista de Ciencia y Tecnología de América, julio, vol. 26. no. 7, p. 290-295.* [en línea]. [consultado 08 Agosto 2010]. Disponible en el word wide web: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378-18442001000700004&script=sci_arttext>

Muñozcano Ruíz, M. 2009. *Ven en malanga cultivo rentable para Sinaloa* [en línea]. Sinaloa, (MX): Fundación Produce. [consultado 27 julio 2009]. Disponible en el word wide web: <http://www.fps.org.mx/divulgacion/index.php?option=com_content&view=article&id=369:ven-en-malanga-cultivo-rentable-para-sinaloa&catid=37:sinaloa-produce&Itemid=373>

Navarrete, A. 2000. *Trabajo Infantil en las Regiones Autónomas de la Costa Atlántica de Nicaragua.* Managua, (NI): Fundación para el Desarrollo de la Costa Atlántica de Nicaragua. 25 p.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2005. *Informe de Desarrollo Humano 2005 Las Regiones Autónomas de la Costa Caribe.* 1ra. ed. Managua, (NI): PNUD. 340 p. ISBN: 99924-0-392-6.

Ramos, A. 2004. *Metodologías matriciales para evaluación ambiental para países en desarrollos: Matriz de Leopold y método de Mel-Enel.* [Tesis Ing. Civil]. Guatemala, (GT): Universidad de San Carlos de Guatemala. 138p.

Reglamento Técnico Centroamericano. 2006. *Alimentos procesados. Procedimiento para optar al registro sanitario y la inscripción sanitaria.* Resolución no. 176-2006. 8 p.

Reyes, G. y Aguilar, M. 2005. *Reproducción acelerada de semilla de quequisque (Xanthosoma sp.) y malanga (Colocasia sp.).* Managua, (NI): Universidad Nacional Agraria. 12 p.

Alternativas de Procesamiento y Comercialización de Raíces y Tubérculos en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua.

Rivera, J. 2010. *Diagnóstico de potencialidades de agro industrialización en Nicaragua*. Managua, (NI): Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. 58 p.

Seguras, C. 2002. *Estudio de factibilidad para el establecimiento de una planta procesadora de papa Solanum tuberosum en hojuelas*. [Proyecto de graduación Lic. Ing. Agr.]. Guácimo (CR): Universidad EARTH. 129 p.

Smith, J. 2004. *La cadena de valores en Nicaragua: quequisque, forestal y lácteos*. Tres estudios de casos. 1ra ed. Managua (NI). 226 p. ISBN: 99924-0-341-1.

Watts, B., Ylimaki, G, y Jeffery, L. 1992. *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Ottawa, (CAN): Centro Internacional de Investigación. 170 p. ISBN: 0-88-936-564-4.

Willey, R. 1997. *Frutas y hortalizas mínimamente procesadas y refrigeradas*. 1ra ed. Zaragoza, (ES): Editorial ACRIBIA S.A.362 p. ISBN: 84-200-0831-1.

6 Anexos

6.1 Anexo 1. Determinación del valor del número de muestras.

Tipo de encuestas	Z	p*	e	n
Análisis sensorial	1,96	0,5	0,101	94
Restaurantes y supermercados	1,96	0,5	0,25	15
Comunidades	1,96	0,5	0,121	66

*El nivel de confianza es de 95 %, por lo tanto p es 0,5 (Arroyo, 2010).

6.2 Anexo 2. Valor de Z de acuerdo al nivel de confianza de los datos.

Niveles de confianza	Valor de Z
99 %	2,58
95 %	1,96
90 %	1,64

6.3 Anexo 3. Formato de encuestas para el análisis sensorial

**Universidad EARTH.
Proyecto de graduación**

Encuesta dirigida a la población joven de la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua sobre el consumo y análisis sensorial de chips.

Mayo de 2010

Datos geográficos y demográficos

Género

Masculino

Femenino

Edad: _____

Sobre el consumo de chips

¿Consumen usted chips?

Si

No

Si contesto que si, continúe con las siguientes preguntas

¿Qué tipos de chips consume?

Yuca

Plátano

Banano

Papas

¿Cuál de los anteriores le gusta más?

Yuca

Banano

Plátano

Papa

¿Con que frecuencia consume el chip que más le gusta?

Todos los días

Tres veces por semana

Una vez por semana

Más de 3 veces por semana

Dos veces por semana

Del chip que más le gusta ¿Qué cantidad compra (Indicar peso de bolsa)?

Una bolsa

Tres bolsas

Dos bolsas

Otra _____

¿Cuánto paga por cada chip?

Yuca _____

Banano _____

Plátano _____

Papa _____

Análisis sensorial de chips

Indique su preferencia para cada tipo de chips

¿Qué le parecieron los chips en cuanto a **sabor**?

Yuca Me disgusta mucho _____ Me gusta mucho

Quequisque Me disgusta mucho _____ Me gusta mucho

Malanga Me disgusta mucho _____ Me gusta mucho

Comentarios

¿Qué le parecieron los chips en cuanto a **color**?

Yuca Me disgusta mucho _____ Me gusta mucho

Quequisque Me disgusta mucho _____ Me gusta mucho

Malanga Me disgusta mucho _____ Me gusta mucho

Comentarios

¿Qué le parecieron los chips en cuanto a **Textura**?

Yuca Me disgusta mucho _____ Me gusta mucho

Quequisque Me disgusta mucho _____ Me gusta mucho

Malanga Me disgusta mucho _____ Me gusta mucho

Comentarios

Mercado del producto de introducción

¿Compraría usted chips de yuca, quequisque y malanga?

Si No

¿Qué tipo de chips compraría más?

Yuca Quequisque Malanga

¿Con qué frecuencia compraría los chips?

Todos los días Dos veces por semana

Una vez por semana Otra _____

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por cada chip (Córdobas)?

Yuca

Quequisque

Malanga

Muchas gracias por su colaboración.

6.4 Anexo 4. Prueba Tukey para identificar diferencias estadísticas.

Prueba Tukey Alfa = 0,05 DMS = 12,42119

Error: 1277,0102 gl: 279

Producto	Medias	n	
Quequisque	70,11	94	A
Malanga	73,34	94	A
Yuca	73,43	94	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

6.5 Anexo 5. Restaurantes encuestados sobre productos empacados al vacío.

Nombre del local	Nombre del dueño	Barrio
Pesca Frito	Lucrecia Benavidez	Central
Restaurante Aeropuerto	José Ramón García G.	Santa Rosa
Mini cafetín	Luvy Espinoza	Central
ChinaNica	Santiago Ortega	Central
Mini Hotel	Elvira Suarez	Central
Mercado Municipal	Comerciante	Central
Restaurante Tia Irene	URACCAN	Point teen
Restaurante La Ola	Adalila Siu	Central
Luna's Ranch	Carlos Eddy Monterrey	Loma Fresca
Fast food	Jorce Ordóñez	Central
Bella Vista	Aidalina Zambrana	Punta Fría
Lalaplace	Laurence Omeir	Point teen
Restaurante Tip Top	IFERSA	Central
Isleña	José Soto Martínez	Central
Twims	Idealda Mairena	Punta Fría

6.6 Anexo 6. Formato de encuestas aplicadas en los restaurantes

Universidad EARTH. Proyecto de graduación

Encuesta dirigida a Restaurantes, Mercados y Supermercados de la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua sobre la compra y venta de raíces y tubérculos.

Mayo de 2010

Datos geográficos y demográficos

Departamento o región: _____

Dirección: _____

Nombre del dueño del local: _____

Teléfono: _____

Sobre el producto actual

¿Compra usted raíces y tubérculos?

Si

No

¿Qué tipos de raíces y tubérculos compra?

Malanga

Papas

Ñame

Quequisque

Ñampí

Yuca

¿Qué usos le da a los productos comprados?

Malanga _____

Ñame _____

Ñampí _____

Papas _____

Quequisque _____

Yuca _____

¿Con que frecuencia compra las raíces y tubérculos antes mencionados?

Todos los días

Una vez por semana

Dos veces por semana

Más de dos veces por semana

¿Qué cantidad de producto compra? (Indicar UM: libras, sacos, etc.)

Yuca _____

Quequisque _____

Malanga _____

Papa _____

Ñampí _____

Ñame _____

¿A cuánto compra cada producto? (Indicar precio por: libras, sacos, etc.)

Yuca _____
Quequisque _____
Malanga _____
Papa _____
Ñampí _____
Ñame _____

¿Dónde compra los productos?

Yuca _____
Quequisque _____
Malanga _____
Papa _____
Ñampí _____
Ñame _____

Sobre el producto de introducción

¿Compraría usted raíces y tubérculos empacados al vacío?

Si No

¿Qué tipo de raíces y tubérculos empacados compraría?

Mezclas

Yuca y Quequisque
Quequisque y malanga
Yuca y malanga
Malanga, yuca, quequisque

Unidades

Yuca
Quequisque
Malanga
Otro _____

¿Con qué frecuencia compraría el producto?

Todos los días
Una vez por semana
Dos veces por semana
Más de dos veces por semana

¿Qué cantidad compraría?

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar? (Indique precio por cantidad por cada tipo de producto)

Muchas gracias por su colaboración.

6.7 Anexo 7. Formato de encuesta dirigida a productores

**Universidad EARTH.
Proyecto de graduación**

Encuesta dirigida a productores de raíces y tubérculos de la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua.
Mayo de 2010

Datos geográficos y demográficos

Nombre del productor: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Comunidad: _____

Área de la finca: _____

Vías de acceso a la finca:

Acuático Terrestre Aéreo

Datos de producción

En su finca se produce:

Yuca Quequisque Malanga

¿Cuánto es el área de producción destinada a esos cultivos?

Yuca

Quequisque

Malanga

¿Cada cuánto cosecha los productos?

Yuca

Todo el año

2 veces al año

Una vez al año

Ocasional

Quequisque

Todo el año

2 veces al año

Una vez al año

Ocasional

Malanga

Todo el año

2 veces al año

Una vez al año

Ocasional

¿Cuánto es el rendimiento?

Yuca _____

Quequisque _____

Malanga _____

¿Utiliza agroquímicos en sus cultivos?

Si

No

¿De qué tipos?

Herbicidas

Nematicidas

Fertilizantes

Otros _____

Datos de mercado

¿Tiene un mercado fijo para sus productos?

Yuca	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Quequisque	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Malanga	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>

¿A dónde vende su producto?

En su comunidad	<input type="checkbox"/>	Laguna de Perlas	<input type="checkbox"/>
El Rama	<input type="checkbox"/>	Kukra Hill	<input type="checkbox"/>
Bluefields	<input type="checkbox"/>	Kukra River	<input type="checkbox"/>
Nueva Guinea	<input type="checkbox"/>	La Zompopera	<input type="checkbox"/>

¿Cada cuanto lleva su producto al mercado?

Una vez a la semana

Dos veces a la semana

Más de 2 veces x semana

Otro (especifique) _____

¿A cuánto vende su producto?

¿Cómo determina los precios de venta?

¿Tiene usted contrato previo con alguna organización para la venta de su producto?

Si

No

Muchas gracias por su colaboración.

6.8 Anexo 8. Respaldo de las encuestas de Laguna de Perlas.

Bluefields, 10 de junio 2010.

Hola Neyda

Que tengas un buen día:

Te escribo para comentarte que me reuní en Orinoco con los comunitarios que siembran tubérculos ellos me comentaron que tradicionalmente la malanga nace en las partes bajas de los suampos no la siembran, la variedad de malanga es la blanca que se le conoce como china, pero que en el año 2009 el Instituto de Desarrollo Rural (IDR), entro con un proyecto de establecimiento de plantaciones de malanga variedad coco lila que es la variedad para exportación en la que varios comunitarios entraron al proyecto la cual se sembró en terrenos sólidos no en suampo, pero no dio un buen resultado porque el cormo se pudrió por lo que no obtuvieron cosecha, por tal razón ellos no me facilitaron la encuesta debido a que manifestaron no mantienen la información en rendimiento de cosecha porque la variedad que utilizan para autoconsumo solo la extraen cuando la necesitan y es un producto que se consume poco en estas comunidades.

Disculpa pero me fue imposible llenarlas porque no tenían los datos que necesitabas.

Cordialmente


Xiomara Tremínio Luna

6.9 Anexo 9. Respaldo de las encuestas de Kukra River.



GOBIERNO TERRITORIAL RAMA Y KRIOL

Frente a Bodega de los Pollos "Tip Top" B° Ricardo Morales Avilés, Bluefields, RAAS, Tel/Fax (505)25721-765
Correo: ramagob@gmail.com, Pagina Web: www.rama-territory.com

Bluefields, Nicaragua 03 de Septiembre 2010

Señores Universidad EARTH

Reciban cordiales saludos de parte del Gobierno Territorial Rama y Kriol (GTR-K).

A través de la presente comunicamos que la Zona de Kukra River, San Pancho es parte del Territorio Rama y Kriol (conformado por 9 comunidades indígenas y pueblos étnicos) por lo que los colonos mestizos que están dentro de la jurisdicción de nuestro territorio demarcado y ya titulado, no pueden dar datos referentes a tierras comunales en hectáreas, manzanas ni metros cuadrados. No son dueños de dichas propiedades, solamente los que poseen un derecho de posesión otorgado por nuestro Gobierno Territorial.

Sin más a que hacer referencia me suscribo de ustedes deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Atte.





Lic. Pearl Watson Presida
Coordinadora General GTR-K

Cc. Archivo.

6.10 Anexo 10. Porcentaje de humedad de la materia prima y de las frituras.

Material prima	% de humedad
Yuca (cáscara)	75,71
Yuca (interno)	60,43
Quequisque (cáscara)	73,90
Quequisque (interno)	67,11
Malanga (cáscara)	71,90
Malanga (interno)	69,80
Saborizante de chile	5,97
Saborizante de barbacoa	4,41
Producto final	
Fritura de malanga	2,20
Fritura de yuca	1,97
Fritura de quequisque	2,2

Fuente: Laboratorio de procesamiento de alimentos, Universidad EARTH.

6.11 Anexo 11. Máquina selladora de vacío



Selladora de Vacío Digital con Doble Barra de Sellado de Acero Inoxidable Modelo DZQ 400 2D

- * Con Atmósfera Modificada (CO₂)
- * Operación: Semi-Automática
- * Cámaras: 1 con dos lados de sellado
- * Medidas de las Cámaras de Vacío: 420 x 440 x 80 mm
- * Largo de Sellado: 2 x 400 mm
- * Ancho de Sellado: 10 mm
- * Poder: 1.5 Kw
- * Voltaje: 220V - 60 Hz Monofásica
- * Dimensiones: Largo: 550 x Ancho: 500 x Altura: 920 mm
- * Incluye set de Repuestos y Consumibles

6.12 Anexo 12. Selladora de pedal



Selladora de Pedal Modelo PFS-450

- * Operación: Manual
- * Largo de Sellado: 450 mm - 18"
- * Ancho de Sellado: 8 mm
- * Tiempo de Calor: 0.2 - 2 s
- * Poder: 1200 W
- * Voltaje: 110V - 60 Hz Monofásica
- * Dimensiones: Largo: 250 x Ancho: 530 x Altura: 800 mm
- * Peso: 24 Kg
- * Incluye set de Repuestos y Consumibles

6.13 Anexo 13. Máquina cortadora de vegetales



PROCESADOR ALIMENTOS CL50E ULTRA ROB ULTRA

Marca: ROBOT COUPE

6.14 Anexo 14. Balanzas

Balanza granataria marca TORREY



Datos técnicos:

Frente: 11 ½ x 29,2 cm

Alto: 4 x 10,1 cm

Profundo: 12 1/3 x 1,7 cm

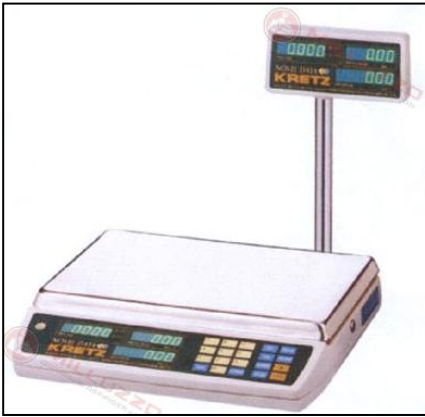
Capacidad: 10 kg, 20 libras, 32 onzas

Display cuarzo líquido con voltaje de 110 y 60 Hz

Peso: 8 Kg, 17,6 Libras

Adaptador incluido

Balanza electrónica grande marca TORREY capacidad 45 kg



6.15 Anexo 15. Freidores semi industrial



6.16 Anexo 16. Mesa de acero inoxidable

