

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO TRADICIONAL PARA LA OBTENCIÓN DE
ALMIDON AGRIO DE YUCA EN EL SECTOR DE MONDOMO –CAUCA**

MARGARITA MOSQUERA RAMÍREZ

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS DE TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
Santander de Quilichao, 16 de octubre de 2010**

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO TRADICIONAL PARA LA OBTENCIÓN DE
ALMIDON AGRIO DE YUCA EN EL SECTOR DE MONDOMO –CAUCA**

MARGARITA MOSQUERA RAMÍREZ

Trabajo de Grado para optar por el título de tecnólogo industrial

**Director
JUAN CARLOS FIGUEROA
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS DE TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA TECNOLOGÍA INDUSTRIAL
Santander de Quilichao, 16 de octubre de 2010**

NOTA DE ACEPTACION

El presente Trabajo de Grado fue aprobado por el Director de la Sede Norte del Cauca de la Universidad Nacional Abierta Y A Distancia, el Director de trabajo de grado y los evaluadores.

Edna Viviana Toro Narváez
Dr. Edna Viviana Toro Narváez
Director Sede Norte del Cauca
UNAD

Juan Carlos Figueroa
Prof. Juan Carlos Figueroa
Director Trabajo de Grado

José Fernando Mera B
Prof. Fernando Mera
Jurado Trabajo de Grado

Omar Erazo Guerrero
Prof. Omar Erazo
Jurado Trabajo de Grado

Santander de Quilichao, 16 de octubre de 2010

DEDICATORIA

A Dios, que es mi guía espiritual, a mi esposo por su apoyo y tolerancia, a mi madre por darme la vida, hermanas y familiares quienes con su actitud positiva me enseñaron que se debe ser impetuoso para lograr lo que se anhela.

Margarita Mosquera Ramírez

AGRADECIMIENTOS

A Dios que trasfiere amor y conduce mi vida por el mejor camino, a mis docentes, compañeros, en especial al Director del trabajo de Grado Juan Carlos Figueroa, a la directora de la universidad y coordinadora del programa Tecnología Industrial Edna Viviana Toro Narvárez de la Universidad Nacional Abierta Y A Distancia, pues con su esfuerzo incondicional vieron mis logros como suyos y con sincera humildad pudieron emitir frases de aliento.

A Beimar Alberto por su colaboración incondicional, sin su apoyo este logro no sería tal.

A todas las personas que de alguna manera participaron con sus comentarios y apreciaciones.

Gracias a mi universidad que me albergó, pues sin el empeño y constancia inculcados, este logro, simplemente no existiría.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	
1. GENERALIDADES.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1.1 Formulación del problema.....	2
1.1.2 Justificación.....	2
1.2. OBJETIVOS.....	3
1.2.1 Objetivo general.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	4
1.3. ESTADO DEL ARTE.....	4
1.4. MARCO TEÓRICO.....	5
1.5. METODOLOGÍA.....	7
1.6. SINTESIS DEL PROCESO DE OBTENCION DE ALMIDON AGRIO DE YUCA.....	7
1.6.1 Proceso de producción de almidón de yuca.....	9
1.6.2 Etapas en el proceso de extracción de almidón agrío de yuca en el corregimiento de Mondomo.....	9
1.6.3 Utilización de los subproductos del proceso tradicional de extracción de almidón agrío de yuca en el corregimiento de Mondomo.....	10
2. ANALISIS DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE ALMIDÓN AGRIO DE YUCA EN EL SECTOR DE MONDOMO CAUCA.....	11
2.1. ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS EXTERNOS E INTERNOS DEL SECTOR ALMIDONERO.....	11
2.1.1 Aspecto económico.....	12
2.1.2 Aspecto demográfico.....	15
2.1.3 Aspecto socio cultural.....	17
2.1.4 Aspecto productivo y competitividad.....	18
2.1.5 Aspecto ambiental o ecológico.....	21
2.1.6 Aspecto tecnológico.....	23
2.1.7 Aspecto jurídico.....	26
2.1.8 Aspecto político.....	29
2.2. ESTUDIO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE ALMIDÓN AGRIO DE YUCA EN EL SECTOR DE MONDOMO CAUCA.....	32
2.2.1 Matriz de evaluación de factores externos (EFE).....	34
2.2.2 Matriz de evaluación de los factores internos (EFI).....	36

2.2.3.	Diagnostico de la situación actual del sector almidonero en Mondomo, cauca.....	38
2.2.4	Formulación de estrategias para minimizar los puntos críticos del proceso de extracción de almodón agrio de yuca.....	39
3.	PLAN DE MEJORAMIENTO.....	42
3.1	ESTRATEGIA 1: PROGRAMA PARA EL ESTABLECIMIENTO JURÍDICO DE LAS RALLANDERÍAS.....	42
3.1.1	Constitución Legal de la empresa.....	42
3.1.2	Descripción de la constitución de la empresa.....	43
3.1.3	Tipo de sociedad.....	43
3.1.4	Comerciales.....	43
3.1.5	Seguridad laboral.....	44
3.1.6	Funcionamiento.....	44
3.1.7	Tributario.....	45
3.1.8	Tramite ante el ministerio de Salud Pública.....	45
3.2	ESTRATEGIA 2: DISEÑO DE UN MODELO ADMINISTRATIVO ACORDE AL TAMAÑO Y LAS NECESIDADES DE LAS EMPRESAS.....	45
3.2.1	Modelo de organización administrativa.....	45
3.2.2	Estructura organizacional.....	47
3.2.3	Manual de funciones.....	49
3.2.4	Reglamento interno de trabajo.....	51
3.2.5	Valores.....	52
3.2.6	Objetivos.....	52
3.3	ESTRATEGIA 3: PROPUESTA DE MERCADEO.....	53
3.3.1	Establecer un programa de venta directa desde producción al distribuidor ó desde producción al consumidor final.....	53
3.3.2	Clientes potenciales y reales.....	53
3.3.3	Propuesta de distribución ideal.....	53
3.3.4	Estrategias de venta.....	54
3.3.5	Estrategias de compras.....	54
3.3.6	Políticas de venta.....	55
3.3.7	Política de cuentas por pagar.....	55
3.3.8	Política de compras.....	56
3.3.9	Políticas de Inventario.....	56
3.4.	ESTRATEGIA 4: MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	56
3.4.1	Garantizar suministro de materia prima.....	56
3.4.2	Compra directa al cultivador.....	57
3.4.3	Valoración de los subproductos obtenidos en el proceso extracción de almidón agrio de yuca.....	57
3.4.4	Definir los parámetros de calidad para materia prima, insumos, producto en proceso y producto terminado.....	62
3.5.	ESTRATEGIA 5: REDUCIR LOS NIVELES DE CONTAMINACION AMBIENTAL.....	66

3.5.1 Optimización de agua en el proceso de extracción de almidón agrio de yuca.....	66
3.6. ESTRATEGIA 6: PROPONER UN SISTEMA DE GESTIÓN SISO PARA EL MEJORAMIENTO EN SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	67
3.6.1 Gestión del sistema SI & S.O.....	67
3.6.2 Normas legales vigentes para la fabricación del producto.....	69
3.6.3 Diagnóstico relacionado con el control operativo.....	73
4. CONCLUSIONES.....	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
ANEXOS.....	79

LISTA DE TABLAS

		pág.
Tabla 1	Ficha técnica del almidón agrio de yuca.....	8
Tabla 2	Modelo propuesto a utilizar para el análisis de las variables.	11
Tabla 3	Modelo propuesto para el análisis de impacto según la variable.....	11
Tabla 4	Guía de análisis externo e interno - aspecto económico.....	14
Tabla 5	Guía de análisis externo aspecto demográfico.....	16
Tabla 6	Guía del análisis externo e interno - aspecto socio-cultural..	17
Tabla 7	Guía de análisis externo aspecto productivo y competitividad.....	20
Tabla 8	Guía de análisis externo e interno aspecto ambiental o ecológico.....	22
Tabla 9.	Guía de análisis externo e interno - aspecto tecnológico....	25
Tabla 10.	Guía de análisis externo e interno - aspecto jurídico.....	28
Tabla 11.	Guía de análisis externo aspecto político.....	30
Tabla 12.	Guía de análisis interno aspecto de planeación.....	30
Tabla 13.	Guía de análisis interno aspecto organizacional.....	31
Tabla 14.	Matriz DAFO.....	32
Tabla 15.	Matriz EFE.....	34
Tabla 16	Matriz EFI.....	37
Tabla 17.	Identificación de puntos críticos en el sistema industrial de la yuca.....	38
Tabla 18.	Interrelación de variables internas y externas.....	39
Tabla 19.	Matriz DOFA.....	41
Tabla 20.	Clasificación de los organigramas.....	48
Tabla 21.	Equipos utilizados en el proceso de obtención de afrecho...	60
Tabla 22.	Análisis de costos (equipos).....	60
Tabla 23.	Mano de obra.....	60
Tabla 24.	Costos fijos.....	61
Tabla 25.	Costos variables.....	61
Tabla 26.	Comparación de la situación actual y situación propuesta..	62
Tabla 27.	Sistema APCC para el control de calidad.....	64
Tabla 28.	Parámetros del análisis organoléptico.....	65
Tabla 29.	Parámetros para análisis Físicoquímico.....	65
Tabla 30.	Análisis microbiológico.....	65
Tabla 31.	Identificación de riesgos y adopción de medidas de prevención.....	73
Tabla 32.	Recomendación equipo de extintores.....	75

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1	Ejemplo logotipo..... 47
Figura 2	Ejemplo Diagrama organizacional (Organigrama)..... 49
Figura 3	Distribución ideal..... 54
Figura 4	Registro de entrada de materia prima al almacén..... 57
Figura 5	Diagrama de flujo del proceso de producción de afrecho de yuca..... 59
Figura 6	Diagramas de flujo actual y propuesto del proceso de extracción de almidón agrio de yuca..... 63
Figura 7	Diagrama flujo de agua utilizada en el proceso productivo para una tonelada de yuca (actual)..... 66
Figura 8	Diagrama flujo de agua utilizada en el proceso productivo para una tonelada de yuca (propuesto)..... 67

ANEXOS

	pág.
Anexo 1 Mapa del Departamento del Cauca donde están ubicadas las "Rallanderías.....	79
Anexo 2 Encuesta realizada a los propietarios de las rallanderías del sector de Mondomo Cauca.....	80
Anexo 3 Análisis de la encuesta.....	85
Anexo 4 Formulario único de solicitud de concesión de aguas superficiales.....	87
Anexo 5 Formulario único de solicitud de permiso de vertimientos.....	88
Anexo 6 Propuesta técnica del CETEC para el cultivo de yuca en el Cauca.....	89

GLOSARIO

Afrecho: Es un subproducto del proceso de producción de almidón, es un material semisólido fibroso, contiene almidón residual y un elevado contenido de humedad, resultante del proceso de separación de los gránulos de almidón en la etapa de colado.

Almidón Agrio De Yuca: Es un producto obtenido de la transformación de la yuca, su características de expansión se deben al proceso de fermentación

Canal de sedimentación: Laberinto sin inclinación pendiente y sus puntas o extremos son curvos o redondos.

Lavado: Procedimiento en el cual las raíces son liberadas de agentes externos.

Mancha: Es un subproducto del proceso de producción de almidón, contiene almidón de baja densidad y poca calidad y se obtiene en la etapa de sedimentación.

Mondomo: Es un Corregimiento ubicado al sur de municipio de Santander de Quilichao; el cual está situado en la zona norte del departamento del Cauca donde se encuentra la mayor concentración de rallanderías.

Pelado: Procedimiento para eliminar la cascara de las raíces de la yuca

Poder de panificación: capacidad del almidón para crecer durante el horneado

Rallado: Procedimiento en el cual las raíces se pasan por un cilindro de superficie áspera para formar una masa rallada.

Rallandería: Agro industria dedicada a procesar la yuca para obtener mediante medios técnicos o artesanalmente el almidón de yuca

Secado: Actividad en la cual el almidón se coloca sobre un lienzo o plástico, para disminuir su humedad, hasta que sea de un 12-14%.

Sedimentado: Actividad de decantación donde se separa por gravedad el almidón del agua sobrenadante.

RESUMEN

El siguiente trabajo presenta una propuesta de mejoramiento en los procesos productivos a las agroindustrias de almidón agro de yuca ubicadas en la región de Mondomo - Cauca. Para ello la investigación se divide en tres capítulos.

En el primer capítulo con ayuda de la encuesta y el método de observación, se identifica y se plantea el problema cómo los empresarios pueden incrementar la productividad a partir de la implementación de un programa de mejoramiento basado en normas técnicas, planeación estratégica y políticas administrativas; además se presenta la justificación, objetivos, estado del arte, marco teórico, metodología, con lo cual se apoya el proyecto, por último se definen las principales características del almidón agro de yuca, las etapas del proceso y la utilización de los subproductos en el sector.

En el segundo capítulo se relacionan los entornos con las diferentes variables, se realiza un análisis tanto externo como interno del sector almidonero en la región de Mondomo Cauca, para determinar las condiciones actuales de las agroindustrias de la yuca, también se hace referencia a la matriz EFE y EFI, luego se presenta un diagnóstico de la situación actual de las empresas productoras de almidón agro de yuca, que da como resultado la identificación de los puntos críticos que se presentan y de esta manera se logra establecer las estrategias para diseñar el plan de mejoramiento.

En el tercer capítulo se realiza un plan de mejoramiento de acuerdo con las estrategias ya definidas, enfocándose en el establecimiento jurídico de las rallanderías, diseño de un modelo administrativo, estrategias de mercado, mejoramiento en el proceso productivo; como establecer métodos para garantizar el suministro de la materia prima (yuca), dar un valor agregado al sub producto afrecho, establecer puntos de control en el proceso de extracción de almidón agro de yuca, definir parámetros de calidad para la materia prima, insumos, producto en proceso y producto terminado, minimizar el consumo de agua en el proceso luego se propone la gestión SISO para el mejoramiento de la seguridad y salud ocupacional.

Por último se sacan las conclusiones que se pueden establecer al final del estudio.

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Cauca, es considerado el mayor productor de almidón agrio de yuca¹, se calcula que existen entre 150 y 200 rallanderías con una producción del 80% del almidón agrio a nivel nacional, sin embargo las micro, pequeñas y medianas empresas dedicadas a esta labor, presentan deficiencia en los procesos administrativos, productivos, contables y comerciales, lo anterior ha derivado el cierre de varias agroindustrias. Estas mismas deficiencias en los procesos han generado un avanzado deterioro en las cuencas hidrográficas causado por los vertimientos contaminantes derivados del proceso. De igual manera la calidad del producto no es la mejor.

Esta investigación propone un modelo genérico, que sirva de base para que los empresarios de la región de Mondono, dedicados a la producción de almidón agrio de yuca apliquen un programa de mejoramiento continuo en la producción y comercialización del almidón en pro de mejorar los procesos garantizando un producto de calidad a un precio aceptable y que permita obtener un mejor beneficio.

Este trabajo pretende convertirse en una guía que ayude a los empresarios a mejorar sus unidades de producción y con ello la calidad de vida de los habitantes de la región.

¹ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA. CRC; Rallandero Limpio; Popayán 2005 p,4

1. GENERALIDADES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector agroindustrial en el departamento del Cauca, ubicado en la zona de Mondomo, se dedica al procesamiento de la yuca para la obtención de almidón agrio. En la zona se emplea el método de extracción de almidón por vía húmeda. Este presenta deficiencias en su ejecución, lo cual se evidencia por la baja eficiencia del proceso, el alto grado de contaminación de los efluentes, la subutilización de los subproductos generados y el elevado consumo de agua.

La dinámica de los procesos y los resultados que se dan en la zona, están relacionados con la baja tecnología aplicada y el empleo de métodos artesanales. Estas agroindustrias se han quedado en el tiempo, la mayoría de las rallanderías operan con maquinaria de baja tecnología y por lo tanto se obtienen bajos rendimientos en el proceso. Además, no aplican normas básicas de higiene en la manipulación del producto, tampoco tienen políticas encaminadas a evitar la contaminación ambiental, no registran formas de proyectar el manejo de la materia prima y la forma de mercadeo no es la mejor ya que la mayoría de productores venden a intermediarios.

Según datos de la C.R.C², en la zona de Mondomo se encuentran registradas 60 rallanderías de las cuales la mayoría presenta el uso de tecnología manual o semimecanizada en alguna de las etapas del proceso y son muy pocas las que han logrado un alto grado de tecnificación.

El aspecto cultural ha jugado un papel clave en cuanto a la apropiación de los saberes para desarrollar este oficio, sin embargo, su carácter hereditario cuyo saber se ha transmitido de generación en generación, ha forjado en las personas de la zona una cultura conservadora que se ha convertido en un obstáculo para adoptar cambios; los rallanderos son administradores empíricos y sus procedimientos tradicionales les dificulta tener una mejor visión de la empresa y por lo tanto de aprovechar mejor la tecnología desarrollada para esta aplicación. También, factores económicos les dificulta sostener una producción continua y poder así implementar mejoras en las diferentes etapas del proceso.

En forma general, el proceso de extracción de almidón de yuca por vía húmeda, consiste en una serie de operaciones que se inician con el lavado y pelado de las raíces de yuca, luego el rallado, donde se extrae la masa rallada, la cual es colada, para separar el afrecho y la lechada. La lechada pasa a una etapa de

² CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA. CRC. Informe Anual de gestión, Santander de Quilichao. 2009

sedimentación donde se obtiene el almidón, este es sometido a un proceso de fermentación anaerobia para que alcance las propiedades que lo caracterizan. Finalmente terminada la fermentación se lleva a los patios de secado donde por acción directa de los rayos del sol se le reduce la humedad hasta que este entre un 12% o 14%³. Al final de esta etapa el producto está listo para su comercialización.

En este contexto se observa que se pueden obtener mejores resultados incorporando un programa de mejoramiento continuo a partir de la implementación de ciclos PHVA a las etapas del proceso para la obtención de almidón agrio de yuca. Para ello se deben revisar los diferentes procesos e identificar las deficiencias y mejorarlas. Según el estudio preliminar realizado⁴, uno de los procesos que se necesita revisar y modificar es el administrativo, de manera que se pueda mejorar la forma operacional, el control y la disposición logística, además se puedan implementar normas y políticas que contribuyan al mejoramiento del proceso y la obtención de un producto de mejor calidad.

Se pretende con este proyecto, contribuir con el desarrollo de la agroindustria de la yuca, el fortalecimiento tecnológico y económico del sector. El estudio ayudará a desencadenar nuevos proyectos con respecto a la forma de operación de las plantas que tradicionalmente operan en el sitio.

1.1.1. Formulación del problema

¿Cómo incrementar la competitividad de las rallanderías en el sector de Mondomo Cauca a partir de la implementación de normas técnicas, planeación estratégica y políticas administrativas encaminadas al mejoramiento continuo de los procesos productivos?

1.1.2. Justificación

Se plantea la necesidad de diseñar e implementar un programa de mejoramiento continuo al interior de las agroindustrias de yuca en el sector de Mondomo Cauca, que comprenda desde la comercialización de la materia prima hasta la comercialización del producto final, con el fin de mitigar de una manera u otra los diferentes problemas administrativos y logísticos que se presentan en las agroindustrias del sector, de manera que estas puedan ofrecer al consumidor un producto alimenticio de mejor calidad y lograr que las empresas productoras de la

³ VALENCIA V, Hernán. Municipios Rurales y Gestión Local Participativa en Zonas de Montaña. Condesan Infoandina. 2002. P. 170.

⁴ Encuesta Aplicada a 52 propietarios de las rallanderías en el sector de Mondomo Cauca, Ver Anexo 2.

zona puedan ser competitivas, llenando las expectativas de crecimiento y desarrollo para la región y por ende mejorar la calidad de vida de los habitantes.

La estrategia es incorporar las diferentes actividades como son: administración, finanzas, mercadeo, logística y producción.

Hasta el momento no se ha aprovechado una serie de circunstancias favorables para el desarrollo de la agroindustria almidonera en el sector, entre estas circunstancias se destacan:

- El corregimiento de Mondomo se encuentra ubicado a lo largo de la vía panamericana Cali-Popayán.
- Participación interna en el contexto nacional de la producción (PIB)⁵.
- La cultura de producción del municipio es netamente agrícola y pecuaria.
- El área geográfica del sector está irrigada por el río Mondomo, la quebrada Mandiva, La Chapa, cuya calidad de agua ha permitido el desarrollo de las agroindustrias de la región.

Se pretende mediante la investigación aplicar conocimientos de ingeniería, mercadeo, finanzas y otras ciencias en el mejoramiento de los procesos para obtención de almidón agro de yuca, a partir de la recopilación y análisis de la información aportada por el sector. De esta manera lograr optimizar los recursos existentes, generando un mayor beneficio económico y minimizando el impacto ambiental.

El trabajo bibliográfico, la recopilación, el acercamiento a las fuentes de información y un adecuado manejo de estos recursos, permiten el desarrollo de un programa de mejoramiento continuo, logrando que los propietarios cambien los paradigmas actuales sobre los procesos productivos en la agroindustrias de obtención de almidón agro de yuca en el sector de Mondomo Cauca.

La adquisición de los conocimientos en el transcurso de la carrera profesional, serán transmitidos en las diferentes actividades del proyecto y se verán reflejados en los resultados obtenidos.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Diseñar un programa de mejoramiento continuo que permita incorporar normas técnicas, planeación estratégica y políticas administrativas encaminadas al

⁵ Plan de desarrollo municipal. Planeación Municipal. Santander de Quilichao. 2004-2007

mejoramiento de los procesos productivos en las empresas productoras de almidón agro de yuca en el sector de Mondomo Cauca.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis de las condiciones actuales de las empresas productoras de almidón agro de yuca en el sector de Mondomo Cauca.
- Identificar los puntos críticos en los diferentes procesos.
- Generar estrategias y recomendaciones que conduzcan al mejoramiento del proceso de extracción de almidón agro de yuca.

1.3. ESTADO DEL ARTE

En los años 80 la agroindustria de la yuca recibió apoyo institucional a través de ONG. SEDECOM y CETEC en 1987 ejecutaron una investigación con el objeto de mejorar el proceso de extracción del almidón de yuca, el cual detecta deficiencias en el proceso. En 1989 esta iniciativa de las organizaciones locales atrajo el interés de las organizaciones internacionales. De esta manera, se inició un proyecto integrado de investigación y desarrollo para la producción y transformación del almidón de yuca entre CIRAD y el CIAT, con el apoyo financiero del Ministerio de Relaciones Exteriores de Francia (MAE). El objeto de este estudio fue de apoyar el desarrollo del sector de producción de almidón de yuca en Colombia⁶, enfocando el esfuerzo hacia los pequeños y medianos procesadores y productores de yuca. En este proyecto también participaron diversas instituciones locales, entre las cuales se encuentran la Universidad del Valle, la Universidad Autónoma de Occidente y la Cooperativa Agraria de Productores de Yuca y Almidón de Yuca del Cauca (COPRACAUCA).

En los últimos años en Latinoamérica, algunos proyectos internacionales como el Programa de Desarrollo de la Agroindustria Rural en América Latina y el Caribe (PRODAR) en participación con el centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el desarrollo (CIRAD) de Francia y el centro de Agricultura Tropical (CIAT)⁷ lanzó el proyecto de Sistemas Agroalimentarios Localizados, trabajan en la promoción y fortalecimiento de la agroindustria rural

⁶ VALENCIA V, Hernán. Municipios Rurales y Gestión Local Participativa en Zonas de Montaña. Condesan Infoandina. 2002. P. 168.

⁷ CORREA GOMÉZ, Carlos Andrés. (C3ED, Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines, 47 Bd VAUBAN, 78047 Guyancourt cedex).

como mecanismo de desarrollo de las zonas rurales. (Proyecto SIAL América Latina) en el año 2000. Este proyecto tiene como objetivo la profundización de los conocimientos sobre los Sistemas Agroalimentarios Localizados de Latinoamérica con el fin de plantear oportunidades de mejoramiento de la calidad de vida y de los ingresos de las comunidades campesinas (Boucher, 2002).

Gracias al apoyo brindado por algunas universidades, organismos no gubernamentales y el estudio de mercado realizado por Viviana Sandoval⁸ cuando sugiere la adopción de la nueva tecnología para mejorar los procesos aplicados en la región dan un respaldo inicial para proponer un programa de mejoramiento continuo. De igual manera según las fuentes directas como los propietarios⁹ de las rallanderías siguieren algún tipo de asesoramiento para implementar mejoras en las empresas del sector.

Las instituciones han tenido un gran impacto en la evolución del sistema, principalmente han permitido incorporar nuevas tecnologías con lo cual, se han mejorado los procesos y se ha pasado en muchos casos de lo artesanal a lo mecanizado. Actualmente las rallanderías han implementado canales de sedimentación, algunas operan con coladoras centrífugas y en algunos casos se han incorporado mecanismos para el control de los residuos, sin embargo aún falta mucho por mejorar. Considerando el aspecto administrativo muy pocas rallanderías están vinculadas formalmente a la Cámara de Comercio del Cauca, operan informalmente, sus trabajadores no están vinculados a un sistema de seguridad social y aún se continúa con un débil mecanismo de comercialización. No se han incorporado estrategias para el control de la producción, el manejo del producto y la materia prima.

1.4. MARCO TEÓRICO

La investigación se enmarca dentro de un amplio contexto que involucra conceptos de las ciencias básicas como; física, química, matemáticas, estadística y biología entre otras para observar, describir, detallar y cuantificar las propiedades de la yuca y de los procesos para obtener almidón agrario de yuca.

De igual manera se relacionan las ciencias aplicadas como las ingenierías cuando se mencionan los procesos y las diferentes transformaciones de la materia prima que involucran los aspectos tecnológicos.

Así mismo las ciencias contables y administrativas aportan significativamente lo que permite dar un orden al complejo sistema de datos contables y estadísticos

⁸ SANDOVAL. S. Sistema Agroalimentario Localizado De Producción De Almidón Agrario De Yuca En El Departamento Del Cauca – Colombia. Ciat. Colombia.2002. p.1-5.

⁹ Encuesta Aplicada A 52 Propietarios De Rallanderías En El Sector De Mondomo, Ver Anexo2.

que son necesarios para aprovechar la información y la teoría relacionada con el tema en cuestión.

La obtención de almidón requiere de varios procesos para lograr sus objetivos, desde la compra de yuca, pasando por la producción, la comercialización del producto, hasta procesos cuyos procedimientos no pertenecen directamente a la manufactura del producto.

Por ello se consideran también diferentes teorías relacionadas con la planeación estratégica, que hablan sobre el emprendimiento empresarial y planes de negocio que permiten tener una mejor visión del conjunto y entender mejor los factores y variables necesarios para el desarrollo del proyecto.

Se puede considerar que este estudio es de tipo exploratorio y descriptivo: Se pretende mostrar un adecuado nivel de investigación de tal manera que sea un material de consulta y un apoyo importante para el sector de la agroindustria de la yuca.

El estudio inicial permite familiarizarse con el entorno, aumentar la visión del mismo, de manera que se puedan resolver las inquietudes que surgen al plantear el problema y las dudas o expectativas que se presenten en el desarrollo del proyecto.

Se pretende ampliar la visión, mejorar la concepción tecnológica existente en el sector para tener mejores referentes que contribuyan con el desarrollo de la agroindustria del almidón de yuca.

Se podrá tener contacto directo con las fuentes. Como son propietarios de rallanderías, trabajadores de las rallanderías, cultivadores de yuca, transportadores y comerciantes.

Se cuenta con información escrita en textos, documentos, revistas, monografías, trabajos de grado y páginas web. Se cuenta con facilidad para acceder a las consultas en la biblioteca de la Universidad Nacional Abierta Y A Distancia y ocasionalmente en la biblioteca Departamental del valle.

Se puede emplear la técnica estadística para hacer la compilación y clasificación de la información, la cual puede ser tabular o graficar, dependiendo de las características de los datos para tener una mejor presentación. En el análisis de la información se pueden considerar las medidas de tendencia central; el posicionamiento, parámetros de dispersión, los índices de correlación y regresión y la desviación estándar.

1.5. METODOLOGÍA

En el desarrollo de este trabajo se parte inicialmente de la observación en forma general de todos los procesos y los actores que intervienen. Luego se hace una revisión bibliográfica para profundizar los conocimientos acerca del tema, posteriormente se hace un acercamiento a las fuentes primarias para obtener una información directa, después se hace un análisis de las diferentes situaciones y se elaboran las propuestas, las que finalmente se verifican para obtener unas conclusiones.

En el desarrollo de este trabajo se pretende aplicar los métodos de investigación **deductiva, inductiva y de análisis** según la situación particular que se afronte. Se han elegido estos métodos porque la inducción permite adquirir elementos suficientes en el tiempo estipulado para realizar una observación de los procesos y poder hacer una confrontación que conduzca a elaborar una solución para mejorar un proceso, de igual manera el método deductivo permite identificar las explicaciones particulares contenidas explícitamente en la situación general y con el análisis se puede conocer la realidad, a partir de la identificación de las partes que caracterizan el contexto, para luego establecer las relaciones entre las causas y los efectos de los elementos que componen el análisis o como el resultado de ir aumentando el conocimiento de la realidad. En forma general se siguen tres pasos.

Primero se pretende realizar una investigación general que permita adquirir un mayor conocimiento del entorno de la agroindustria de la yuca en la región.

Segundo relacionar las variables y factores influyentes en la dinámica del problema para mirar las alternativas de solución.

Tercero aplicar toda la información analizada y recopilada en una explicación concreta para la solución al problema planteado.

1.6. SINTESIS DEL PROCESO DE OBTENCION DE ALMIDON AGRIO DE YUCA

El almidón agrio de yuca se encuentra almacenado en gránulos, Su composición química es básicamente de amilosa y amilopectina, dos carbohidratos de estructura diferente, que son los que le dan las propiedades funcionales al almidón.

El almidón agrio de yuca posee características funcionales que no tienen otros almidones, se considera de buena calidad cuando es de color blanco, granulometría fina, baja humedad y con su sabor acido. También es de gran

importancia el poder de panificación (PP) es el principal criterio de calidad del almidón, el cual permite la expansión de productos horneados.

El almidón de yuca es un producto muy útil en la elaboración y preparación de alimentos como: Buñuelos, Pandebono, rosquillas, pandeyuca, entre otros. Este producto es muy apetecido debido a que ayuda a suplir una de las necesidades básicas más importantes de la canasta familiar como es la alimentación.

Tabla 1. Ficha técnica del almidón agro de yuca

CRITERIO	VALOR
Nombre Común en Español	Almidón de yuca
Nombre Común en Ingles	Cassava starch
Nombre Técnico	Almidón
Grado de expansión	10-12.5 %PP Se define el PP como la capacidad del almidón para crecer durante el horneado.
Contenido de Almidón	92-98 % La pureza del almidón está dada por el contenido de almidón; valores bajos son indicativos de un proceso de extracción ineficiente.
Humedad	12-14 %
Cenizas	0, 12 %
Nitrógeno Total	0, 064 %
pH	3.5-4.0 El valor del pH y de la acidez titulable son buenas medidas del grado de fermentación del almidón.
Grado de finura	100 a 95 mesh El 99 por ciento de los gránulos de almidón deben pasar a través de un tamiz de malla 100.
Color	Blanco El color es un indicativo del grado de la calidad, contaminación o de infestación del almidón
Vida Útil	Doce meses Tiempo optimo para el consumo
Ingredientes	Yuca seleccionada para consumo humano
Usos	En la industria alimenticia
Almacenamiento	Se almacena en sacos en lugar seco, adecuados higiénicamente

Fuente: Elaboración propia

1.6.1 Proceso de producción de almidón agrio de yuca

El almidón agrio de yuca se obtiene por medio de una serie de operaciones, que por vía húmeda se logra la extracción del almidón que contienen las raíces de yuca, el cual es sometido posteriormente a un proceso de fermentación natural realizado por bacterias amilolíticas en condiciones de anaerobiosis y luego es secado al sol.¹⁰

La fermentación anaerobia confiere al almidón características especiales de sabor, textura, olor y poder de expansión de productos horneados.

1.6.2 Etapas en el proceso de extracción de almidón agrio de yuca en el corregimiento de Mondomo

Recepción de las raíces: Se reciben los bultos que contienen la materia prima (yuca) para el siguiente proceso.

Pesado: Por medio de una balanza se pesan los tubérculos, los cuales llegan empacados en costales de fique ó en estopas de fibra.

Lavado de las raíces: En esta etapa se elimina la tierra e impurezas como también la cascarilla (corteza externa).

Rallado de las raíces: Consiste en liberar el almidón de la raíz. En el rallado se liberan los gránulos de almidón contenidos en las células de la raíz. La eficiencia de esta operación determina, en gran parte, el rendimiento total de almidón en el proceso de extracción.

Colado o tamizado: En esta operación se separa el almidón del afrecho (subproducto), luego se presenta un recolado para separar fibrillas de afrecho que hayan pasado en el primer colado.

Sedimentación: En esta operación se separa el almidón de los otros componentes menos densos como fibra fina, mancha y agua residual. Consiste en conducir la lechada que sale de la coladora a tanques o a canales donde se lleva a cabo la sedimentación del almidón. Este proceso puede durar 3 horas en los canales. Al final de esta etapa queda una capa de almidón compactado en el fondo (del canal o del tanque). En la parte media queda la mancha (subproducto) y el agua sobrenadante se desecha.

¹⁰ M.Rivier.M.Martin. Almidón Agrio de Yuca en Colombia, Ciat, Cetec, p,5. 1996

Fermentación: El almidón sedimentado se lleva a los tanques de fermentación, se le agrega luego una capa delgada de agua y allí se conserva de 30 a 40 días. Este tiempo varía según las condiciones climáticas de la zona y al final el pH del almidón debe estar entre 3.5 y 4, en el proceso actual no tienen un método para su determinación.

Secado del almidón: En esta etapa se saca el almidón de los tanque agriadores y se pasa por un molino para desmenuzarlo, luego es transportado en Bugís hacia los patios de secado; el almidón se extiende sobre un plástico de polietileno de color negro que capta por ello mayor radiación solar y facilita el secado rápido y uniforme.

Acondicionamiento: Cuando el almidón está seco es empacado en bolsas y se transporta hasta la bodega, luego cuando el producto es solicitado por los clientes el almidón es tirado al piso y se revuelve para que quede de una sola calidad, después el almidón es empacado en sacos de 50 kilos se cosen las bolsas y por último es despachado.

1.6.3 Utilización de los subproductos del proceso tradicional de extracción de almidón agrío de yuca en el corregimiento de Mondomo

Cascarilla de yuca: Las agroindustrias del sector, básicamente desechan la cascarilla de yuca, ocasionando contaminación en el medioambiente.

Afrecho de yuca: Este subproducto se vende húmedo a habitantes de la región.

Mancha de yuca: Este subproducto es vendido a habitantes de la región para la alimentación de animales.

2. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE ALMIDÓN AGRO DE YUCA EN EL SECTOR DE MONDOMO CAUCA

2.1. ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS EXTERNOS E INTERNOS DEL SECTOR ALMIDONERO

Mediante el reconocimiento de los diferentes entornos del sector almidonero en el corregimiento de Mondomo, se pretende realizar un análisis general en forma cualitativa que permita conocer la situación actual de las agroindustrias de extracción de almidón agro de yuca; con el análisis externo se obtienen variables que demuestran amenazas y oportunidades y con el análisis interno se determinan las fortalezas y limitaciones que se presentan dentro de las agroindustrias, para establecer las variables de este último análisis es necesario recurrir a herramientas para obtener información primaria; para ello se recurre a la encuesta y al método de la observación.

Tabla 2. Modelo propuesto a utilizar para el análisis de las variables

Criterio	Interpretación
AM	Amenaza mayor
am	Amenaza menor
OM	Oportunidad mayor
om	Oportunidad menor
FM	Fortaleza mayor
fm	Fortaleza menor
LM	Limitación mayor
lm	Limitación menor

Fuente: Desarrollado por la autora

Tabla 3. Modelo propuesto para el análisis de impacto según la variable

Criterio	Interpretación
A	Alto
M	Medio
B	Bajo

Fuente: Desarrollado por la autora

2.1.1 Aspecto económico

La producción de almidón agrio de yuca en Colombia se realiza principalmente en los departamentos de Antioquia, Valle, Huila, Cundinamarca y Cauca. En este último departamento es producido en la zona andina, en esta región se destacan dos zonas productoras, la zona norte y la zona sur. En la zona Norte se presenta la mayor concentración de estas agroindustrias con un 72.8%, equivalente a 153¹¹ rallanderías; donde la mayoría de estas se encuentran ubicadas en el corregimiento de Mondomo.

En el sector de Mondomo, actualmente la agroindustria de la yuca se ha centrado en la producción de almidón agrio para la elaboración de pasabocas, como pandebonos, buñuelos, rosquillas y otros. No se le ha dado la debida importancia a otras aplicaciones que tiene la industria para el almidón de yuca, como lo son los aglutinantes, papelería, farmacéutica, etc. A nivel nacional la insuficiente producción para las diferentes aplicaciones hace que las empresas recurran a las importaciones de países como Ecuador y Tailandia con el fin de satisfacer sus necesidades de consumo¹².

En el sector de Mondomo y sus alrededores, las rallanderías se han ubicado en forma estratégica; en sitios relativamente cercanos a fuentes de agua y a lo largo de la vía panamericana. La mayor concentración se da en las veredas de La Agustina con 23 rallanderías, Mandivá 10, el Llanito 5 y el menor número ubicado en las veredas de San Isidro, Alto Paraíso, las Lajas, Cachimbal, entre otras.¹³

La ocupación principal en el sector de Mondomo es la actividad agropecuaria y en menor escala, la minería y la industria. La economía predominante es netamente campesina. Hay diversidad de cultivos como; frijol, maíz, yuca, café, plátano, cacao, caña panelera y el fique. Básicamente la economía del municipio proviene en buena parte del sector primario de vocación agropecuaria donde el café, la caña de azúcar y la yuca entre otros son renglones de gran importancia que generan ingresos a los agricultores.

Continúa en importancia el cultivo de yuca establecido tanto de manera tradicional y tecnificada, en todas las zonas del municipio, se estima un área de siembra es de 1.143 hectáreas equivalentes al 11,04% del área en cultivos, el 80% de la producción es destinada en la producción de almidón agrio y dulce y el 20% para consumo humano, el 18,51% restante del área agrícola está ocupado por cultivo

¹¹ SANDOVAL SIERRA. Noris Viviana. La Agroindustria Rural De Producción De Almidón Agrio De Yuca En El Departamento Del Cauca –Colombia. PROYUCA, CIAT, PRODAR / IICA. Pág.5.

¹² SANDOVAL, Noris Viviana. La Agroindustria de Producción de Almidón Agrio de Yuca en el Departamento del Cauca, Colombia. Proyecto Agroempresarial Rural del CIAT, Comité PROYUCA. Cali, Colombia, 2002. Pág 4.

¹³ ALCALDÍA MUNICIPAL SANTANDER DE QUILICHAO. Historia presente y Futuro. 2008. Graphics S.A. p.82.

de caña panelera, plátano, frutales, fique, piña, arroz, frijol, maíz, soya, sorgo, mora, lulo y hortalizas¹⁴.

Por este sector atraviesa la vía Panamericana, que es una arteria vial de mayor importancia para la comercialización y comunicación entre los departamentos del Sur Occidente; Sobre esta carretera se encuentran las principales ciudades de la región, y confluyen las vías de penetración que conducen a los demás municipios cercanos.¹⁵

De las rallanderías existentes en la región se estima que 60 se encuentran activas y son explotadas directamente por sus propietarios, las demás se encuentran inactivas especialmente por la falta de recursos económicos para la adquisición de la materia prima, el deterioro de la maquinaria de producción o la falta de producción local del cultivo¹⁶.

Sin embargo La industria del almidón agro de yuca es uno de los renglones productivos de importancia en el municipio. Según censos del DANE en el 2005 existían alrededor de 106 pequeñas y medianas agroindustrias productoras de almidón agro de yuca, denominadas rallanderías, en estas unidades de producción 300 familias laboraban generalmente de tiempo completo permitiendo que un tamaño significativo de la población rural derivara sus ingresos directa o indirectamente de ésta actividad agroindustrial.

La materia prima para la producción del almidón y sus derivados, es en gran parte producida en la región y la otra es traída de los departamentos de la Costa Atlántica o del vecino país Ecuador, a pesar de dar almidón de menor calidad.

A nivel municipal, la comercialización del almidón genera semanalmente un movimiento considerable de dinero circulante que favorece al comercio local. Otro sector implícitamente beneficiado es el agrícola puesto que los productores de yuca aseguran la venta de su producto con la demanda permanente por parte de las rallanderías.

Los rendimientos que se tienen en la siembra tradicional de yuca no son buenos y solamente cubren los costos de producción causando desestimulo a los productores.

¹⁴ Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Secretaria de Planeación Municipal y Desarrollo Socio Económico. Santander de Quilichao. 2002.

¹⁵ Proyuca. La agroindustria Rural de Producción de Almidón Agro de Yuca en el departamento del Cauca. Palmira.2001.p10.

¹⁶ PITO D, MOSQUERA. Lorena. Estudio De Factibilidad Para El Montaje De Una Procesadora De Almidón De Yuca Con Fines Industriales en el Cauca. Tesis Univalle. Santander de Quilichao, 2009

Tabla 4. Guía de análisis externo e interno - aspecto económico

Variables	A	a	O	o	F	f	L	I	Impacto		
	M	m	M	m	M	m	M	m	A	M	B
La zona de mayor concentración de rallanderías del municipio de Santander de Quilichao se presenta en el sector de Mondomo.			X							X	
Las agroindustrias procesadoras de yuca en el sector de Mondomo se han centrado en la producción de almidón agro.		X							X		
Un tamaño significativo de la población rural deriva sus ingresos directa o indirectamente de ésta actividad agroindustrial.				X					X		
En el sector de Mondomo prevalece una economía netamente campesina.		X							X		
El sector de Mondomo es cruzado por la vía Panamericana, la arteria vial de mayor importancia en el sur occidente del país			X						X		
De las rallanderías existentes se estima que un 56% se encuentran activas y el 44% están inactivas por falta de recursos o deterioro de la maquinaria.	X									X	
La industria del almidón agro de yuca es uno de los renglones productivos de mayor importancia en el municipio.			X						X		
Las rallanderías se han ubicado en forma estratégica; en sitios relativamente cercanos a fuentes de agua y a lo largo de la vía panamericana.			X						X		
La materia prima para la producción del almidón, en gran parte es producida en la región y la otra es traída de los departamentos o del vecino país Ecuador.		X							X		
A nivel del municipio la comercialización de la yuca y del almidón favorece al comercio local.				X							

La compra de materia prima a intermediarios hace que se incrementen los costos de producción.							X		X		
Los recursos en algunas rallanderías son muy limitados; puesto que no tienen suficiente dinero para la compra de la materia prima.							X		X		

Fuente: Desarrollado por la autora

2.1.2 Aspecto demográfico

El corregimiento de Mondomo es el centro poblado mayor del municipio de Santander de Quilichao, con más de 3.000 habitantes en su área urbana, el número total de habitantes es de 13.800 con una densidad de población de 1.23 hab/Km². Cabe destacar que en el área urbana del Municipio de Santander de Quilichao habitan 38.000 habitantes que representan el 49.35% del total de población.

A nivel municipal, según el censo de 2005, Santander de Quilichao tiene 80.282 habitantes que corresponde al 6.4% del total de población del departamento del Cauca y al 23% de la región norte del Departamento. De total de población 40.251 (50.1%) habitan en la cabecera municipal y 40.031 (49.9%) en el resto. Del total de población el 51.3% son mujeres y el 48.7% hombres. Esta población está organizada en 20.151 hogares, 10.593 en la cabecera (52.7% del total de hogares) y 9.558 en resto (47.3% del total). El promedio de personas por hogar es de 4.

El corregimiento de Mondomo es el centro poblado de mayor importancia en el municipio; Por población Santander de Quilichao es la segunda ciudad del departamento y está a un paso de transformarse en una ciudad intermedia.

La población del Municipio es triétnica. Según el Censo de 2005, el 19.4% es indígena Páez, el 33.4% se reconocen como Afros y el 47.2% restantes son mestizos producto de los asentamientos desde los reales de minas hasta los flujos migratorios sobre todo de las décadas del 50 y 60 y posteriormente del 80 y 90. Según el censo de 2005 el 29% del total de la población nació en otro municipio y el 0.1% en otro país; o sea que del total de habitantes son nativos de la localidad el 70.8%.¹⁷.

El sector cuenta con la experiencia y tradición de la población para desarrollar aspectos del cultivo de yuca y la producción de almidón.

¹⁷ Alcaldía Municipal Santander de Quilichao. Historia presente y Futuro. Graphicas S.A. p.15-17.

Según el mismo censo, las edades de la población en el municipio se dan así; un 21% entre 10 y 19 años, un 24% entre los 20 y 34 años y un 29.1% entre los 35 y 50 años.

Por su situación geográfica, el sector ha tenido flujos permanentes de migración, de diferentes sitios del país.

Tabla 5. Guía de análisis externo aspecto demográfico

Variables	AM	am	OM	om	Impacto		
					A	M	B
Mondomo es el centro poblado mayor de Santander de Quilichao.			X		X		
La ubicación geográfica, estratégica posibilita el comercio entre el norte y el sur del país.			X		X		
Se presentan flujos migratorios tanto municipales como nacionales.				X		X	
Mondomo está ubicado cerca a Santander de Quilichao, la segunda ciudad del departamento del Cauca y está a un paso de transformarse en una ciudad intermedia.			X		X		
Se cuenta con la experiencia y tradición de la población para desarrollar aspectos del cultivo de yuca y la producción de almidón			X		X		
El promedio de edades de la población están así; un 21% entre 10 y 19 años, un 24% entre los 20 y 34 años y un 29.1% entre los 35 y 50 años.			X		X		
Del total de población el 51.3% son mujeres y el 48.7% hombres.				X	X		

Fuente: Desarrollado por la autora

2.1.3 Aspecto socio cultural

En el corregimiento de Mondomo al igual que en el resto del municipio, tienen acogida los diferentes movimientos sociales y culturales con sus características propias; lo cual permite su incorporación a la dinámica, facilitando el intercambio entre los grupos culturales y su mutuo enriquecimiento aumentando las posibilidades de desarrollo.

En el sector existe diversidad de etnias, con predominio del mestizaje. Cuenta con los siguientes grupos étnicos: los paeces, nasas (Guadualito, Munchique, Concepción y Canoas) los Yanaconas, Guambianos, Camsa o Inganos, Cada grupo tiene sus propias características, esto ha llevado a un amplio intercambio cultural.

La comunidad mestiza se caracteriza por su ambición de progreso individual y poco social, generalmente vive del empleo de la pequeña empresa, muchos se dedican al comercio.

El nivel educativo de la población que se dedica a laborar en las rallanderías se encuentra en un bajo nivel, debido a que las personas empleadas en estas poseen un mínimo de educación, sin embargo tienen buena experiencia en las labores propias del cultivo de yuca y la producción de almidón.

La falta de otras fuentes de empleo diferentes a la agricultura influye en la reducción de ingresos y capacidad de la familia para sostener las necesidades básicas, generando delincuencia e inseguridad en la zona.

En el sector se maneja un conocimiento adquirido por tradición familiar y gran parte de las rallanderías se manejan como negocios familiares. Los propietarios tienen una forma de pensar muy conservadora, la mayoría son administradores empíricos y muy pocos han terminado la primaria; por lo cual los empresarios miran las rallanderías como una forma de vida y no como una oportunidad de progreso.

Tabla 6. Guía del análisis externo e interno - aspecto socio-cultural

Variables	A	a	O	o	F	f	L	I	Impacto		
	M	m	M	m	M	m	M	m	A	M	B
El sector de Mondomo posee diversidad étnica y cultural				X							X
Existe interacción cultural lo cual permite el intercambio entre los grupos, posibilitando el desarrollo.				X						X	

La comunidad mestiza se caracteriza por su ambición de progreso individual y poco social	X								X	
Pocos Administradores han terminado la primaria.	X								X	
Bajo nivel educativo de la población.	X									X
La producción de almidón forma parte de un proceso tradicional			X							X
Los bajos ingresos y la poca capacidad de sostenimiento en las familias generan inseguridad en la zona.	X									X
Los trabajadores son personas con poca educación, no adquieren adiestramiento en las labores a desarrollar.						X			X	
Los habitantes del sector tienen gran experiencia en la producción del almidón.				X				X		
En el corregimiento de Mondomo hay buena disponibilidad de la mano de obra.				X				X		
Falta de socialización de las investigaciones realizadas.										
Los propietarios tienen una forma de pensar muy conservadora y la mayoría son administradores empíricos.						X		X		

Fuente: Desarrollado por la autora

2.1.4 Aspecto productivo y competitividad

El sistema de producción de almidón agro de yuca en el sector de Mondomo está caracterizado por una compleja red en la cual interactúan; cultivadores, productores, comercializadores (intermediarios), consumidores y fabricantes. Además existen algunas organizaciones externas (universidades, ONGs, CRC) que prestan asesoría técnica. También se aprovechan las condiciones agro climáticas de la zona y el saber hacer, que en la mayoría de los casos ha sido heredado por tradición familiar.

En el año 2004 se produjeron en Colombia 1.943.178 toneladas de yuca en 178.000 hectáreas. La producción de yuca en América la lideran Brasil y Paraguay

siendo Colombia el tercero en la lista con alrededor de 2Millones de toneladas al año¹⁸. De total producido se destina un 90% para el consumo humano, menos del 10% se procesa para la alimentación animal ó para el uso industrial.

En el censo nacional de plantas procesadoras de yuca para uso industrial se identificaron 396 plantas, de las cuales el 61%, 241 registraron actividad en 2003, 74 se encontraron liquidadas, 70 inactivas temporalmente y 11 en etapa pre operativa.

En el ámbito nacional el nivel tecnológico más desarrollado se encuentra en la costa atlántica y los llanos orientales donde se han incorporado tecnologías desde la siembra hasta el manejo de los productos con el apoyo y participación gubernamental.

Según cifras de la encuesta nacional agropecuaria (ENA), en el año 2007 el área sembrada de yuca fue de 159.376 ha con una producción de 1.308.472 t, presentó una ligera reducción en área sembrada con respecto al año anterior; en el departamento del Cauca abarca un área sembrada de 3.663 ha con una producción de 24.671 t presentando un rendimiento de 6,7 ha/t.

En el año 2008 en la encuesta nacional agropecuaria (ENA), el área sembrada es de 160.762 ha con una producción de 1.388.579 t y un total de 118.575 unidades producidas; respecto al año anterior el cultivo de la yuca se mantuvo sobre las 160 mil hectáreas, los departamentos de la Costa Atlántica siguen siendo los más representativos; tan solo Sucre, Córdoba y Bolívar representan el 44% de las 146.039 hectáreas cosechadas en 2008. El departamento del Cauca abarca un área sembrada de 3.361 ha con una producción de 32.453 t con un rendimiento de 9,7t/ha.

Según la encuesta nacional agropecuaria (ENA) del año 2009, a nivel nacional el área sembrada en yuca fue de 154.704 ha disminuyó levemente en términos de superficie sembrada con un 4% menos que el 2008, el área cosechada fue de 175.526 ha con una producción de 1.629.222 t, la yuca también presentó un peso importante dentro del total de cultivos transitorios, concentró el 11% del área y el 15% de la producción, con rendimientos de aproximadamente 9 t/ha. Aunque este cultivo es característico en todo el país, los niveles de mayor producción se registraron en Córdoba, Sucre, Meta, Bolívar, Casanare y Magdalena. En el departamento del Cauca el área sembrada fue de 4.317 ha con un total de 8.260 unidades productoras, el área cosechada fue de 4.293 ha con una producción de 24.129 t y un rendimiento de 5,6 t/ha.

Según la información presentada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), durante el año 2009 la economía colombiana creció en 0,4%

¹⁸ AGROCADENAS. La industria Procesadora de Papa, Plátano y Yuca. 2008. Cap. 6.p.2.

con relación al año 2008. En el rubro de los productos agrícolas se resalta el aumento en la producción de caña de azúcar (22,8%), yuca (10,4%), otras frutas (6,3%), plátano (5,4%), flores (4,4%) y palma africana (2,9%).

Tabla 7. Guía de análisis externo aspecto productivo y competitividad

Variables	A M	a m	O M	o m	Impacto		
					A	M	B
El sistema de producción de almidón agro de yuca en el sector de Mondomo está caracterizado por una compleja red en la cual interactúan; cultivadores, productores, comercializadores (intermediarios), consumidores y fabricantes.			X		X		
Existen algunas organizaciones externas (universidades, ONGs, CRC) que prestan asesoría técnica.			X			X	
Se aprovechan las condiciones agro climáticas de la zona y el saber hacer, que en la mayoría de los casos ha sido heredado por tradición familiar.			X			X	
A nivel latino Americano Colombia y Paraguay, han experimentado un sólido crecimiento de la producción de yuca en los últimos años.			X			X	
La principal zona productora de yuca en Colombia es la Costa Atlántica; una cantidad considerable de este producto sale también de los Llanos Orientales.	X				X		
En el ámbito nacional el nivel tecnológico más desarrollado se encuentra en la costa atlántica y los llanos orientales donde se han incorporado tecnologías desde la siembra hasta el manejo de los productos con el apoyo y participación gubernamental.	X					X	
En el censo nacional de plantas procesadoras de yuca para uso industrial se identificaron 396 plantas, de las cuales el 61%, 241 registraron actividad en 2003, 74 se encontraron liquidadas, 70 inactivas temporalmente y 11 en etapa pre operativa.		X			X		

Fuente: Desarrollado por la autora

2.1.5 Aspecto ambiental o ecológico

El sector de Mondomo al igual que el municipio de Santander de Quilichao, tiene una gran diversidad en su cobertura vegetal y usos del suelo, cuenta con tres pisos térmicos. En la zona de Mondomo predomina el suelo de ladera, lo cual ha hecho que su vocación sea agropecuaria. En el municipio de Santander de Quilichao, la cuarta parte 24.7% es plana (valle geográfico del río Cauca), una pequeña parte (4,8) es fría, corresponde a los cerros de mayor altura, (La Chapa y Munchique) y el 70.5% es terreno de ladera (clima medio)¹⁹. Estos suelos han sufrido procesos erosivos especialmente por el mal uso dado con algunos cultivos limpios como yuca y maíz, en la actualidad son de escaso uso agropecuario.

La porción de agua utilizada en el lavado y pelado de la yuca contiene una gran cantidad de materias inertes al igual que la que proviene del drenaje del tanque de sedimentación del almidón, el cual sale con altas cargas orgánicas. Análisis realizados por la Corporación de Desarrollo del Valle del Río Cauca CVC demuestran que las rallanderías del Cauca realizan grandes descargas contaminantes en los ríos. Ello ha causado la pérdida de fuentes de agua, algunas de las más afectadas son: río Mandivá, quebrada Tiembla, quebrada La Chapa, entre otras. Otro factor que está perjudicando a las fuentes de agua es el cultivo no tecnificado que ha contribuido con la erosión de los suelos y la eliminación de la capa vegetal.

En el sector comprendido entre la vereda Mandivá y el Corregimiento de Mondomo, se presentan 2 conflictos entre las comunidades y los propietarios de rallanderías. El primer conflicto es debido al elevado consumo de agua por parte de las rallanderías, la cual captan directamente de las quebradas, esto dificulta el funcionamiento de los acueductos veredales. El segundo conflicto se debe al vertimiento a los cauces de agua de todos los residuos generados por el proceso de obtención del almidón. La consecuencia de esto se refleja en los ríos como el Mandivá y Quebradas como la Agustina, Quimbas y Tiembla, totalmente carentes de vida, convertidas en alcantarillas a cielo abierto, cuyas aguas no pueden ser utilizadas en ningún otro proceso productivo o recreacional. Tales aguas contaminan además los ríos de que son afluentes, como el río Mondomo y el río Quinamayó.

El sector de Mondomo aún cuenta con una red hidrográfica que satisface las necesidades requeridas por sus pobladores para las diferentes aplicaciones agroindustriales que se tienen. Sin embargo es necesario y urgente que dichas aplicaciones incorporen a sus procesos técnicas que permitan realizar una producción más limpia para así proteger las cuencas hidrográficas. La red

¹⁹ Alcaldía Municipal Santander de Quilichao. Historia presente y Futuro. Graphics S.A. p.9

hidrográfica presenta algunas deficiencias que se notan especialmente en temporadas de verano con la disminución de los cauces.

Otro efecto ambiental negativo es la contaminación del aire, causado por efecto de la fermentación del afrecho el cual es depositado en sitios inadecuados y su secado se realiza de forma antihigiénica.

Para efectos de prevención y corrección la CRC ha adelantado campañas sobre el manejo y conservación de las aguas²⁰. Regulación amparada por la Ley 9 de 1979 y posteriormente por la Ley 99 de 1993, y los decretos: 133, 2811/74, 1541/78, 1995, dec155/04, 3100/03 y 3440/04. Ley 373/97, Con lo cual se reglamenta la protección de los recursos naturales, el uso del agua con fines industriales, la política de producción más limpia, los programas de eficiencia y ahorro de agua y las tasa retributivas por contaminación hídrica.

A pesar de los controles y la socialización que diversas entidades han realizado respecto al tratamiento de las aguas residuales producidas durante el proceso de extracción de almidón, el 95% de estas agroindustrias no poseen tratamiento alguno.

Tabla 8. Guía de análisis externo e interno aspecto ambiental o ecológico

Variables	A	a	O	o	F	f	L	I	Impacto		
	M	m	M	m	M	m	M	m	A	M	B
El sector posee gran diversidad en su cobertura vegetal y usos de suelos.			X						X		
Se cuenta con tres pisos térmicos que favorecen el territorio y sus alrededores.			X						X		
La red hidrográfica presenta algunas deficiencias para las necesidades en las rallanderías			X						X		
Hay pérdida de regulación de cauces en los ríos	X								X		
Falta Incursionar en programas masivos de educación ambiental.		X							X		
Se hace necesario continuar y estimular los programas de conservación de micro cuencas.		X							X		
La producción de almidón de yuca genera residuos líquidos y sólidos que son causa de	X								X		

²⁰ Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC. Rallandero Limpio. Popayán 2005. p.3.

la pérdida de fuentes de agua.												
Los suelos han sufrido procesos erosivos especialmente por el mal uso dado con algunos cultivos limpios como yuca y maíz	X								X			
El 95% de las agroindustrias no poseen sistemas para el tratamiento de aguas residuales.	X										X	
contaminación del aire, causado por efecto de la fermentación del afrecho	X										X	
Para efectos de prevención y corrección la CRC ha adelantado campañas sobre el manejo y conservación de las aguas			X									X
Las rallanderías consumen elevados volúmenes de agua captándola directamente de las quebradas	X								X			
La compra de materia prima a intermediarios hace que se incrementen los costos de producción.							X		X			
Las rallanderías en el proceso de extracción de almidón agrio de yuca vierten sus desechos a los cauces de agua.							X		X			
las rallanderías consumen elevados volúmenes de agua captándola directamente de las quebradas							X		X			
Pocas rallanderías tienen algún sistema para tratamiento de residuos líquidos y sólidos del proceso.							X		X			

Fuente: Desarrollado por la autora

2.1.6 Aspecto tecnológico

La evolución tecnológica y la adopción de tecnología por parte de la agroindustria del almidón agrio de yuca en el sector de Mondomo, no ha experimentado grandes cambios en la última década, en gran parte porque se no se han continuado los programas que impulsaron este sector en la década del noventa con la vinculación de las universidades, organismos no gubernamentales, el CIAT, etc.

A nivel tecnológico, las rallanderías del sector en su gran mayoría (67%) operan con una tecnología media, esto es que tienen procesos semi-mecanizados y aún emplean tanques de sedimentación con la misma maquinaria que se ha empleado desde la década de los 60.

Un 17 % de las rallanderías tienen tecnología baja, emplean procesos rudimentarios usados desde los años cincuenta. En estos, la mayoría de las

operaciones es manual, se emplea tanque de sedimentación y solamente han adoptado el uso del rallo mecánico.

El 16% de la rallanderías tienen una tecnología relativamente alta, han adoptado procesos mecanizados, emplean canales de sedimentación, utilizan algún medio para tratar las aguas residuales, han mejorado la distribución de las máquinas y aprovechan el sistema de gravedad en el proceso.

Para las rallanderías de tecnología baja, es más fácil el abastecimiento de la materia prima, ya que sus propietarios son cultivadores, no tienen continuidad en la producción, la cual a su vez es escasa. Para los grandes productores hay temporadas que tienen dificultad con el abastecimiento de la materia prima y deben recurrir a traerla desde los llanos orientales o el eje cafetero. Ocasionalmente se debe recurrir a traer la materia prima y el almidón desde el Ecuador, aunque no se alcance la misma calidad.

El porcentaje de autoabastecimiento de materia prima es mayor en el nivel tecnológico bajo, ya que la mayoría de los procesadores tradicionales (los que realizan el proceso en forma manual) son también productores de yuca, aunque compran una buena parte de materia prima de otros productores vecinos. Las rallanderías de nivel tecnológico medio y alto tiene un porcentaje de autoabastecimiento más bajo y compran mayores volúmenes de yuca.

En cuanto a los costos de producción, las rallanderías con nivel tecnológico bajo asumen un mayor porcentaje para la mano de obra y la producción, con respecto a las rallanderías con un nivel de tecnología alto. Estas últimas remuneran mejor a sus empleados ya que pueden distribuir esos costos entre una mayor y mejor producción.²¹

Durante los procesos la evolución tecnológica se ha presentado en dos formas, una que ha sido endógena en la cual los elementos tecnológicos incorporados fueron los aportados por los propios rallanderos y construidos en los pequeños talleres, por la necesidad de suplir una demanda. En esta etapa se pasó del pelado y lavado manual al cargue frontal y de la coladora manual con lienzos a la coladora mecánica de cuatro apoyos.

Posteriormente organismos internacionales como; el CIRAD y el CIAT han realizado estudios tendientes a valorar las tecnologías existentes y recomendar la adopción de unas nuevas. Se destaca la recomendación de la variedad de yuca *algodona* para la producción del almidón agrario, el uso de tanques de fermentación recubiertos de madera que reducen el proceso de 15 a 30 días sin afectar la calidad del almidón. Un aspecto importante es la colaboración que ha recibido el

²¹ Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC. Rallandero Limpio. Popayán 2005. p.1, 8,18-23.

gremio de los constructores de la maquinaria por parte del CETEC y CIAT ya que han sido beneficiados de manera colaborativa con la nueva tecnología en el diseño, la construcción y la evaluación de estas máquinas, dentro de las cuales se encuentra; lavadoras y coladoras mejoradas, el uso de un segundo rallo el cual aumenta la eficiencia del almidón y el uso de una recolectora oscilatoria que mejora la calidad del producto. Otra tecnología incorporada es el uso de la mezcla de la variedad tradicional *algodona* con la variedad mejorada *raya 7*, que mejora la calidad del producto. El uso de canales de sedimentación, la distribución de la maquinaria y equipos en gravedad, el tratamiento de aguas residuales y el uso de la variedad "Raya 7" en forma exclusiva son tecnologías introducidas por las instituciones. Los canales de sedimentación han sido utilizados tradicionalmente en Brasil y fueron introducidos y adaptados por las instituciones en el departamento del Cauca.

En el ámbito nacional el nivel tecnológico más desarrollado se encuentra en la costa atlántica y los llanos orientales donde se han incorporado tecnologías desde la siembra hasta el manejo de los productos con el apoyo y participación gubernamental.

Tabla 9. Guía de análisis externo e interno - aspecto tecnológico

Variables	A	a	O	o	F	f	L	I	Impacto		
	M	m	M	m	M	m	M	m	A	M	B
Las rallanderías tienen un nivel tecnológico medio que corresponde a un 67% en la zona.			X						X		
El autoabastecimiento de materia prima es mayor en las rallanderías de nivel tecnológico bajo que en el nivel tecnológico medio.	X								X		
La mano de obra y los costos del proceso son altos para las rallanderías de nivel			X						X		
Los costos de mano de obra dentro de los costos totales de los procesos, es menor en las rallanderías mas tecnificadas.			X						X		
Las rallanderías tecnificadas pueden remunerar mejor a sus empleados.			X							X	
A mayor nivel tecnológico mejor producción limpia			X						X		
La evolución tecnológica y la adopción de tecnología por parte de la agroindustria del almidón agrio de yuca en el sector no ha experimentado grandes cambios en la última	X								X		

década.											
Las rallanderías de nivel tecnológico medio y alto tiene un porcentaje de autoabastecimiento bajo y compran mayores volúmenes de yuca.	X								X		
Para los grandes productores hay temporadas que tienen dificultad con el abastecimiento de la materia prima y deben recurrir a traerla desde los llanos orientales o el eje cafetero. Ocasionalmente se debe recurrir a traer la materia prima y el almidón desde El Ecuador, aunque no se alcance la misma calidad.	X								X		
Un aspecto importante es la colaboración que ha recibido el gremio de los constructores de la maquinaria por parte del CETEC y CIAT ya que han sido beneficiados de manera colaborativa con la nueva tecnología en el diseño, la construcción y la evaluación de estas máquinas			X								X
El procesos de extracción de almidón agrio de yuca se realiza en forma artesanal								X		X	
Muchas rallanderías han dejado de funcionar por no adquirir nuevas formas de hacer las cosas.							X		X		
Para el secado del almidón hay instalaciones medianamente dotadas							X		X		
El 17% de las rallanderías mantienen procesos rudimentarios.							X		X		
El 16% de las agroindustrias de la yuca han modernizado su proceso					X						X

Fuente: Desarrollado por la autora

2.1.7 Aspecto jurídico

Según estadísticas que maneja la cámara de Comercio del Cauca, la mayoría de las rallanderías no se encuentran registradas formalmente como tal, predomina la inscripción con otro objeto social bajo la modalidad de persona natural, por lo cual se dificultad identificarlas para tener un record de ellas, esto se verificó en el trabajo de campo según el cual muchas de estas empresas no están legalmente constituidas ni registradas.

La mayoría de las rallanderías no llevan un registro contable básico por lo general el dueño de la rallandería es quien maneja el dinero y es quien dispone para comprar, vender y cubrir los gastos.

En gran parte las rallanderías no dan el debido cumplimiento a las leyes que estipula el Gobierno Nacional para su buen funcionamiento y credibilidad.²² Como son:

- Ejecución de las normas estipuladas en la legislación comercial y laboral.
- Cumplimiento a las obligaciones fiscales y tributarias.
- Cumplimiento con la normatividad ambiental.

Para el buen funcionamiento de las empresas de este sector rigen las siguientes normas:

Artículo 31 del Código Comercio “Solicitud de matricula mercantil” Artículo 33 del código Comercio “La matricula mercantil deberá renovarse anualmente en el periodo comprendido entre enero y 31 de marzo de cada año”.

Artículo 19 del Código de Comercio. Establece que es obligación de todo comerciante matricularse en el registro mercantil.

Ley 232 de Diciembre 26 de 1995. Normas para el funcionamiento de los establecimientos comerciales. Art. 2 y 3.

Para el funcionamiento de la empresa se hace necesario solicitar el permiso de Uso de suelo

Decreto 3426 de Octubre de 2004, todas las personas naturales y jurídicas y entidades sin ánimo de lucro que deseen matricularse o inscribirse en la cámara de comercio deben presentar el formulario de inscripción al RUT.

Decreto 2788 de 2004. Reglamenta el Registro Único Tributario como mecanismo para identificar, ubicar y clasificar a los sujetos de obligaciones administradas y controladas por la DIAN.

Decreto 2649 de 1993. Reglamentación de la contabilidad generalmente aceptada en Colombia.

Decreto 2650 de 1993. Plan Único de Cuentas para los comerciantes

Ley 1014 de 2006. Por la cual se fomenta a la cultura del emprendimiento

²² Cámara de Comercio del Cauca. Guía del Comerciante. Santander de Quilichao. Enero 2007.p.10-12.

Ley 100 de 1993. Por la cual se crea el sistema de seguridad social y protección para los trabajadores.

Decreto 1594 de 1984 por la cual se reglamenta el uso del agua y residuos líquidos.

Ley 99 de 1993 por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA.

Ley 1111 de 2006 Reforma tributaria presentado por el Gobierno Nacional.

Decreto 3075 de 1997. Registro de Invima para productos de consumo humano.

Para efectos legales y jurídicos las empresas de los sectores agrícolas y demás deberán dar cumplimiento a los requisitos y trámites que rigen según la actividad económica a que corresponda como lo expresan las anteriores normas.

Tabla 10. Guía de análisis externo e interno - aspecto jurídico

Variables	A	a	O	o	F	f	L	I	Impacto		
	M	m	M	m	M	m	M	m	A	M	B
Normas para el funcionamiento de los establecimientos comerciales Ley 232 de 1995			X						X		
Legislación Comercial.			X							X	
Normatividad Ambiental Ley 99 de 1990			X							X	
Reglamentación de la contabilidad generalmente aceptada Decreto 2650 de 1993			X							X	
Plan Único de Cuentas para comerciantes Decreto 2649 de 1993.			X							X	
Reglamentación del uso de agua y residuos líquidos Decreto 1594 de 1984.		X							X		
Ley 1111 de 2006 Reforma Tributaria		X							X		
No existe ninguna clase programas en las rallanderías.							X		X		
De las rallanderías existentes en el corregimiento el 10% tiene los trabajadores afiliados al régimen de seguridad social.							X		X		
La mayoría de las rallanderías no llevan un registro contable básico por lo general el dueño de la rallandería es quien maneja el dinero y es quien dispone para comprar, vender y cubrir los gastos							X			X	

En gran parte las rallerías no dan el debido cumplimiento a las leyes que estipula el Gobierno Nacional								X		X		
Según estadísticas que maneja la cámara de Comercio del Cauca, la mayoría de las rallerías no se encuentran registradas formalmente								X		X		
La mayoría de las rallerías no llevan un registro contable básico por lo general el dueño de la rallería es quien maneja el dinero y es quien dispone para comprar, vender y cubrir los gastos								X		X		
Se evidencia la evasión de impuestos								X		X		
Hay poco acceso a créditos								X		X		
Hay un bajo control de las finanzas									X	X		
Se evidencia la baja proyección que tienen los empresarios del sector.								X		X		

Fuente: Desarrollado por la autora

2.1.8 Aspecto político

El apoyo de organismos gubernamentales y no gubernamentales han influenciado al sector con los programas que se han ejecutado. Sin embargo estos no han tenido la mejor respuesta por diversos factores; culturales, políticos y económicos.

Se destaca la inestabilidad política del sistema la cual afecta la ejecución de los programas que se adelantan por la falta de continuidad, la falta de apoyo financiero estatal que limita a los rallereros para adoptar las mejores tecnologías que económicamente no les son accesibles debido a los altos aranceles que se deben pagar para realizar las transacciones comerciales. La falta de programas continuos que fomenten el liderazgo y la solidaridad para romper paradigmas sociales y culturales que permitan a este sector formar alianzas estratégicas que contribuyan con el mejoramiento y comercialización de sus productos.

Los partidos políticos no han fijado dentro de sus objetivos la búsqueda de elementos que llenen la expectativa colectiva para solucionar los diferentes conflictos y necesidades que históricamente ha afrontado el sector.²³

La política de seguridad democrática ha contribuido en un mejoramiento del clima y la confianza para fortalecer el sector. Sin embargo, persisten grupos al margen de la ley (guerrilla y paramilitares) que opacan la acción del estado con

²³ Alcaldía Municipal Santander de Quilichao. Historia presente y Futuro. Graphics S.A. p.115.

extorsiones, chantajes y secuestros. Todo esto afecta al sector para que se pueda invertir y hacer prosperar la región.

Tabla 11. Guía de análisis externo aspecto político

Variables	A M	am	OM	om	Impacto		
					A	M	B
Los escasos recursos económicos disponibles de los pequeños productores no permiten unos niveles adecuados de vida.	X				X		
No hay una clara orientación política para liderar programas que conduzcan a solucionar los diferentes conflictos.		X				X	
La inseguridad rural continúa como consecuencia de la presencia de grupos armados	X				X		
La respuesta a la adopción e incorporación de las nuevas tendencias tecnológicas no ha sido la mejor por varios factores culturales, políticos y económicos.		X			X		
Ausencia estatal y falta de políticas continuadas en el fortalecimiento del sector		X				X	
Falta de liderazgo y solidaridad para construir alianzas estratégicas			X			X	
Altos aranceles que se deben pagar para realizar las transacciones comerciales.	X				X		

Fuente: Desarrollado por la autora

Tabla 12. Guía de análisis interno aspecto de planeación

Variables	F M	f m	L M	I m	Impacto		
					A	M	B
Las rallerías no cuentan con planes estratégicos.			X		X		
Por la fama que los ralleros han creado, en el no pago de materia prima, estos se han visto limitados a la adquisición de la misma.			X		X		
Los ralleros no presentan planes para asegurar cultivos de yuca en la zona.			X			X	

No existen manuales de organización ni procedimientos.			X		X		
No se presenta un enfoque encaminado de calidad por lo cual se refleja en la calidad del producto.			X		X		
Los rallanderos no utilizan ningún medio para atraer los clientes.			X			X	
Existe voluntad de colaboración de las entidades de apoyo.	X				X		
En el corregimiento de Mondomo se obtiene un producto 100% natural.	X				X		
No hay planeación de la producción.			X		X		

Fuente: Desarrollado por la autora

Tabla 13. Guía de análisis interno aspecto organizacional

Variables	F M	f m	L M	I m	Impacto		
					A	M	B
La estructura orgánica de las rallanderías es propietario y operarios, algunas de ellas pagan honorarios a un contador para el registro de la contabilidad.			X		X		
En las rallanderías del sector no se lleva una base de datos que le permita relacionar las variables tiempo de cosecha, variedad, vendedor, sector, con la producción obtenida			X		X		
La autoridad la ejerce únicamente el propietario.			X			X	
Los operarios realizan las tareas que dispone el propietario, sin aportes adicionales.				X		X	
No existen técnicas de motivación a los empleados.			X			X	
No existen programas ni jornadas de capacitación a los trabajadores				X	X		
No hay estabilidad en la calidad del Almidón agrío de yuca.			X		X		
No hay organización de la producción.			X		X		

Fuente: Desarrollado por la autora

2.2. ESTUDIO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE ALMIDÓN AGRIO DE YUCA EN EL SECTOR DE MONDOMO CAUCA.

Para obtener una visión global de la situación actual y real en la que se encuentran las agroindustrias de extracción de almidón agrio en el corregimiento de Mondomo se recurre a la matriz DAFO.

El análisis DAFO ofrece datos de salida para conocer la situación real de las rallanderías, así como los riesgos y oportunidades que existen en el mercado y que afectan directamente el funcionamiento de las mismas.

El análisis DAFO permite detectar las fortalezas y debilidades de las agroindustrias, oportunidades del mercado y amenazas en el entorno.

Para la determinación de las fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas se tiene en cuenta las variables de mayor impacto según las guías de análisis en los diferentes aspectos, externos e internos.

Tabla 14. Matriz DAFO

	Positivo	Negativo
A N A L I S I S I N T E R N O	<p>Fortalezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La producción de almidón es una tradición familiar, lo cual hace que las personas tengan gran experiencia en los procesos productivos • Existe buena disponibilidad de la mano de obra • Se obtiene un producto 100% natural • Existe voluntad de colaboración de las entidades de apoyo 	<p>Debilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mano de obra en las rallanderías son personas con un bajo nivel educativo. • Las empresas no cuentan con programas que garanticen el bienestar de los recursos humanos. • No se tienen procedimientos, manuales y programas que garanticen un desarrollo eficiente de la administración. • No se tienen procedimientos, manuales y programas que garanticen un desarrollo eficiente en los procesos productivos ni controles de calidad. • Los procesos productivos actuales presentan grandes niveles de contaminación ambiental por el mal manejo de los residuos sólidos y

		<p>líquidos. Además existe un alto consumo de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gran cantidad del personal que labora en las rallanderías no se encuentra vinculado a régimen de seguridad social. • Más del 80% de las rallanderías laboran en la informalidad. • No se tiene estadísticas de producción, no tienen planes de contingencia en caso de presentarse dificultades en la adquisición de MP; lo que conlleva a que en cierta época del año no funcionen. • Las empresas no cuentan con un direccionamiento estratégico.
<p>A N A L I S I S E X T E R N O</p>	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La población de la región cuenta con gran experiencia en los procesos productivos de Almidón de yuca • La zona cuenta con vías de acceso hacia los grandes centros poblados, debido a que la vía panamericana atraviesa por la región • Se cuenta con organizamos públicos y privados que ayudan y orientan sobre el mejoramiento de los procesos productivos en la región • La industria del almidón agro de yuca es uno de los renglones productivos de mayor importancia en el municipio. • El gremio de los constructores de la maquinaria han sido direccionados por medio del CETEC y CIAT en el diseño, construcción y evaluación de las máquinas para el proceso productivo. 	<p>Amenazas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La producción de yuca en el sector no abastece los requerimientos de las rallanderías • Los bajos ingresos y la poca capacidad de sostenimiento en las familias generan inseguridad en la zona • Ausencia estatal y falta de políticas continuadas en el fortalecimiento del sector • Los suelos han sufrido procesos erosivos especialmente por el mal uso dado con algunos cultivos limpios como yuca y maíz • Hay pérdida de regulación de cauces en los ríos • En el censo nacional de plantas procesadoras de yuca para uso industrial se identificaron 396 plantas, de las cuales el 61%, 241 registraron actividad en 2003, 74 se encontraron liquidadas, 70 inactivas temporalmente y 11 en etapa pre operativa.

Fuente: Desarrollado por la autora

2.2.1 Matriz de evaluación de factores externos

La matriz de evaluación de los factores externos (EFE) permite analizar oportunidades y amenazas de acuerdo al entorno en el que se desarrolla²⁴. Consta de 5 pasos:

- Factores externos claves: Son extraídos mediante un estudio de evaluación externa, se consideran factores determinantes (oportunidades y amenazas) en el éxito del plan de mejoramiento del proceso tradicional de extracción de almidón en el corregimiento de Mondomo.
- El peso: Se asigna a cada factor un valor relativo entre 0 y 1, donde. 0 (no es importante) 1 (muy importante). La suma de todos los pesos dados debe ser 1.
- Calificación: El valor de 1 a 4 dado a cada factor, indica como está respondiendo la empresa a las estrategias, donde 4 indica una respuesta muy superior, 3 una respuesta superior a la media, 2 una respuesta media y 1 una respuesta mala.
- Peso ponderado: Es el producto del peso de cada factor por su valor.
- Finalmente se suman las calificaciones ponderadas para determinar el total ponderado de la empresa.

Tabla 15. Matriz EFE

Factores Externos Claves	Peso	Calificación	Puntaje Ponderado
Oportunidades			
1. La población de la región cuenta con gran experiencia en los procesos productivos de Almidón de yuca	10%	4	0.4
2. La zona cuenta con vías de acceso hacia los grandes centros poblados, debido a que la vía panamericana atraviesa por la región	9%	2	0.18
3. Se cuenta con organizamos públicos y privados que ayudan y orientan sobre el mejoramiento de los procesos productivos en la región	6%	1	0.06
4. La industria del almidón agrario de yuca es uno de los renglones productivos de mayor importancia en el municipio	8%	2	0.16

²⁴ <http://emigdiolarios.googlepages.com/MEFE>. La Matriz de Evaluación de Factores Externos

Factores Externos Claves	Peso	Calificación	Puntaje
5. Un aspecto importante es la colaboración que ha recibido el gremio de los constructores de la maquinaria por parte del CETEC y CIAT ya que han sido beneficiados de manera colaborativa con la nueva tecnología en el diseño, la construcción y la evaluación de Las máquinas para el proceso productivo del sector.	10%	3	0.3
Total	43%		1.1
Amenazas			
1. La producción de yuca en el sector no abastece los requerimientos de las rallanderías	12%	2	0.24
2. La principal zona productora de yuca en Colombia es la Costa Atlántica; una cantidad considerable de este producto sale también de los Llanos Orientales	8%	2	0.16
3. Los bajos ingresos y la poca capacidad de sostenimiento en las familias generan inseguridad en la zona	6%	1	0.06
4. Ausencia estatal y falta de políticas continuadas en el fortalecimiento del sector	6%	1	0.06
5. Los suelos han sufrido procesos erosivos especialmente por el mal uso dado con algunos cultivos limpios como yuca y maíz	9%	1	0.09
6. Hay pérdida de regulación de cauces en los ríos	9%	1	0.09
7. En el censo nacional de plantas procesadoras de yuca para uso industrial se identificaron 396 plantas, de las cuales el 61%, 241 registraron actividad en 2003, 74 se encontraron liquidadas, 70 inactivas temporalmente y 11 en etapa pre operativa	7%	2	0.14
Total	57%		0.84
Gran total	100%		1.94

Fuente: Desarrollado por la autora

La evaluación del análisis externo del sector de la agroindustria de la yuca muestra un valor 1.94, muy por debajo al promedio 2.50. Analizando los valores asignados a las oportunidades y amenazas se evidencia que el sector almidonero no está aprovechando las oportunidades de la mejor manera. También se aprecia que el sector ha trabajado muy poco en las amenazas que el entorno le presenta.

Las rallerías del sector no están respondiendo de una manera excelente a las oportunidades y amenazas de la industria, evidenciándose que las estrategias actuales de las rallerías no están orientadas al máximo aprovechamiento de las oportunidades como elemento de crecimiento, igualmente sus estrategias no disminuyen los efectos de las amenazas externas.

2.2.2 La matriz de evaluación de los factores internos (EFI)

La matriz de evaluación de factores internos (EFI)²⁵ es una herramienta para formular estrategias resume y evalúa las fuerzas y debilidades más importantes dentro de las áreas funcionales de una empresa y además ofrece una base para identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas. La matriz EFI se desarrolla siguiendo cinco pasos:

- Factores de éxito o determinantes: Se usan entre diez y veinte factores, que incluyan tanto fuerzas como debilidades. Primero se anotan las fuerzas y después las debilidades.
- Peso: Se asigna un peso entre 0.0 (no importante) a 1.0 (absolutamente importante) a cada uno de los factores. El peso adjudicado a un factor dado indica la importancia relativa del mismo para alcanzar el éxito de la empresa. El total de todos los pesos debe de sumar 1.0.
- Calificación: Se asigna un valor entre 1 y 4 a cada uno de los factores a efecto de indicar si el factor representa una debilidad mayor (calificación = 1), una debilidad menor (calificación = 2), una fuerza menor (calificación = 3) o una fuerza mayor (calificación = 4). Así, las calificaciones se refieren a la compañía, mientras que los pesos del paso 2 se refieren a la industria.
- Promedio ponderado: Se multiplica el peso de cada factor por su calificación correspondiente para determinar una calificación ponderada para cada variable.
- Sumatoria: Se suman las calificaciones ponderadas de cada variable para determinar el total ponderado de la organización entera.

²⁵ <http://emigdiolarios.googlepages.com/MEFE>. La Matriz de Evaluación de Factores Externos

Tabla 16. Matriz EFI

Factores Internos Claves	Peso	Valor	Puntaje Ponderado
Fortalezas			
1. La producción de almidón es una tradición familiar, lo cual hace que las personas tengan gran experiencia en los procesos productivos.	9%	3	0.27
2 Existe buena disponibilidad de la mano de obra	6%	2	0.12
3. Se obtiene un producto 100% natural	12%	4	0.48
4. Existe voluntad de asistencia de las entidades de apoyo.	6%	2	0.12
TOTAL	33		0.99
Debilidades			
1. La mano de obra en las rallanderías son personas con un bajo nivel educativo.	13%	3	0.39
2. No se tienen procedimientos, manuales y programas que garanticen un desarrollo eficiente en los procesos productivos ni controles de calidad.	9%	1	0.09
3. Los procesos productivos actuales presentan grandes niveles de contaminación ambiental por el mal manejo de los residuos sólidos y líquidos. Además existe un alto consumo de agua.	8%	1	0.08
4. Gran cantidad del personal que labora en las rallanderías no se encuentra vinculado a régimen de seguridad social.	6%	2	0.12
5. Más del 80% de las rallanderías laboran en la informalidad	8%	2	0.16
6. No se tiene estadísticas de producción, no tienen planes de contingencia en caso de presentarse dificultades en la adquisición de MP; lo que conlleva a que en cierta época del año no funcionen	8%	1	0.08
7. Las empresas no cuentan con programas de capacitación que garantice el adiestramiento y mejoramiento por parte de los trabajadores.	8%	2	0.16
8. Las empresas no cuentan con un direccionamiento estratégico que las oriente dentro del mercado	7%	2	0.14
Total	67%		1.22
Gran total	100%		2.21

Fuente: Desarrollado por la autora

El total ponderado puede ir de un mínimo de 1.0 a un máximo de 4.0, siendo la calificación promedio de 2.5.

La evaluación del análisis interno del sector almidonero muestra un valor (2.21), está muy por debajo de la media (2.50), esto indica que las rallanderías son muy débiles en lo interno.

2.2.3 Diagnostico de la situación actual del sector almidonero en Mondomo, cauca

Las agroindustrias de la yuca en el corregimiento de Mondomo presentan una serie de dificultades las cuales no les permite mejorar el proceso de extracción de almidón agrio de yuca. A continuación se presentan las situaciones más relevantes del análisis interno y externo según la situación actual de las rallanderías del sector, tomando como base las principales áreas en una empresa manufacturera.

Tabla 17. Identificación de puntos críticos en el sistema industrial de la yuca

N°	Área	Aspecto crítico o clave	Diagnostico de las causas de los problemas
1	Producción	<ul style="list-style-type: none"> No hay controles de calidad en la producción. No hay estadísticas de producción. Baja eficiencia de los procesos. Alta contaminación de los causes de agua. Mala disposición de los subproductos generados. Elevado consumo de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Baja tecnología aplicada. Malos manejos de la materia prima. Aspectos económicos les dificulta sostener una producción continua.
2	Ventas Marketing	<ul style="list-style-type: none"> La compra de MP como la venta del almidón se realiza por medio de intermediarios. 	<ul style="list-style-type: none"> No hay políticas encaminadas a proyectar la venta del producto y compra de MP.
3	Finanzas	<ul style="list-style-type: none"> Pocas rallanderías llevan registros contables. Poca educación con respecto a deberes legales empresariales. 	<ul style="list-style-type: none"> Las rallanderías no están legalmente constituidas. Falta de incursionar a solicitud de créditos.
4	Gestión de personal	<ul style="list-style-type: none"> Baja calidad de vida de los trabajadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Pocos trabajadores están vinculados al régimen de seguridad social.

5	Administrativa	<ul style="list-style-type: none"> • No hay planeación, organización, dirección y control en los diferentes procesos dentro de las rallanderías. • No hay normas básicas de higiene para la manipulación del producto. • A los rallanderos les dificulta tener una mejor visión de empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de direccionamiento organizacional. • Falta de aplicar la norma 3075 de 1997. • Falta de educación empresarial.
----------	----------------	--	---

Fuente: Desarrollado por la autora

2.2.4 Formulación de estrategias para minimizar los puntos críticos del proceso de extracción de almidón agrio de yuca

Para la formulación de las estrategias que ayudaran a mejorar el proceso actual de extracción de almidón agrio de yuca primeramente se procede a interrelacionar las variables relevantes tanto internas como externas. Luego por medio de la matriz DOFA se sintetizan estrategias encaminadas a:

Estrategias DA: Minimizar tanto las debilidades como las amenazas

Estrategias FA: Maximizar fortalezas y minimizar las amenazas

Estrategias FO: Maximizar tanto las fortalezas como las oportunidades

Estrategias DO: Minimizar las debilidades y fortalecer las oportunidades

Tabla 18. Interrelación de variables internas y externas

ANALISIS INTERNO	ANALISIS EXTERNO
<p>Debilidades:</p> <p>D1. La mano de obra en las rallanderías son personas con un bajo nivel educativo, además las empresas no cuentan con programas que garanticen el bienestar de los recursos humanos.</p> <p>D2. No se tienen procedimientos, manuales y programas que garanticen un desarrollo eficiente de la administración.</p> <p>D3. Los procesos productivos actuales presentan grandes niveles de</p>	<p>Oportunidades:</p> <p>O1. La población de la región cuenta con gran experiencia en los procesos productivos de Almidón de yuca</p> <p>O2. La zona cuenta con vías de acceso hacia los grandes centros poblados, debido a que la vía panamericana atraviesa por la región</p> <p>O3. Se cuenta con organismos públicos y privados que ayudan y orientan sobre el mejoramiento de</p>

<p>contaminación ambiental por el mal manejo de los residuos sólidos y líquidos. Además existe un alto consumo de agua.</p> <p>D4. Gran cantidad del personal que labora en las rallanderías no se encuentra vinculado a régimen de seguridad social.</p> <p>D5. Más del 80% de las rallanderías laboran en la informalidad.</p> <p>D6. No se tiene estadísticas de producción, no tienen planes de contingencia en caso de presentarse dificultades en la adquisición de MP; lo que conlleva a que en cierta época del año no funcionen.</p> <p>D7. No existen procedimientos que garanticen un desarrollo eficiente en los procesos productivos ni controles de calidad.</p> <p>D8. Las empresas no cuentan con un direccionamiento estratégico que las oriente dentro del mercado.</p>	<p>los procesos productivos en la región</p> <p>O4. La industria del almidón agro de yuca es uno de los renglones productivos de mayor importancia en el municipio.</p> <p>O5. Colaboración a los constructores de la maquinaria por parte del CETEC y CIAT, de manera colaborativa han mejorado la tecnología en el diseño, la construcción y la evaluación de Las máquinas para el proceso productivo del sector.</p>
<p>Fortalezas:</p> <p>F1. La producción de almidón es una tradición familiar.</p> <p>F2. Existe buena disponibilidad de la mano de obra</p> <p>F3. Se obtiene un producto 100% natural</p> <p>F4. Existe voluntad de colaboración de las entidades de apoyo</p>	<p>Amenazas:</p> <p>A1. La producción de yuca en el sector no abastece los requerimientos de las rallanderías</p> <p>A2. Los bajos ingresos y la poca capacidad de sostenimiento en las familias generan inseguridad en la zona</p> <p>A3. Ausencia estatal y falta de políticas continuadas en el fortalecimiento del sector</p> <p>A4. Los suelos han sufrido procesos erosivos especialmente por el mal uso dado con algunos cultivos limpios como yuca y maíz</p> <p>A5. Hay pérdida de regulación de cauces en los ríos</p> <p>A6. En el censo nacional de plantas procesadoras de yuca para uso industrial se identificaron 396 plantas, de las cuales el 61%, 241</p>

	registraron actividad en 2003, 74 se encontraron liquidadas, 70 inactivas temporalmente y 11 en etapa pre operativa.
--	--

Fuente: Desarrollado por la autora

Estrategias

E1. Programa para el establecimiento jurídico de las rallanderías

E2. Diseño de un modelo Administrativo acorde al tamaño y las necesidades de las empresas

E3. Programa de marketing

E4. Mejorar el proceso productivo de la empresa

E5. Reducir los niveles de contaminación ambiental

E6 Proponer un sistema de gestión siso para el mejoramiento en salud ocupacional & seguridad industrial.

Tabla 19. Matriz DOFA

DOFA		Debilidades								Fortalezas			
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	F1	F2	F3	F4
Amenazas	A1						E4						
	A2				E1								
	A3								E4				
	A4									E4			
	A5			E5									
	A6												E4
	A7									E4			
		Estrategias DA								Estrategias FA			
Oportunidades	O1											E4	
	O2								E3				
	O3	E6	E2	E4									E5
	O4			E5		E2							
	O5							E4					
		Estrategias DO								Estrategias FO			

Fuente: Desarrollado por la autora

3. PLAN DE MEJORAMIENTO

3.1 ESTRATEGIA 1: ESTABLECIMIENTO JURÍDICO DE LAS RALLANDERÍAS

3.1.1. Constitución Legal de la Empresa

Para efectos de la implementación de la propuesta se debe considerar que las empresas se constituyan legalmente, para ello se deben seguir las normas y artículos correspondientes establecidos por la Cámara de comercio del Cauca, para efectos legales y jurídicos todas las empresas se deben sustentar sobre los principios y las leyes que actualmente rigen para los establecimientos comerciales según su actividad. Dentro de estos se destacan los siguientes²⁶:

- Artículo 25 Código del Comercio. Significado de empresa
- Artículo 31 del Código del Comercio. Solicitud de matrícula.
- Artículo 33 del Código del Comercio renovar anualmente la matrícula
- Ley 232 de diciembre 26 de 1995, art 2,3. Normas para el funcionamiento del establecimiento comercial.
- Legalización del establecimiento comercial
- Solicitar permiso de Uso de Suelos-Planeación Municipal
- Decreto 3426 de octubre del 2004, Decreto 2788 del 2004-Inscripción en el Rut
- Matricularse en la Cámara de Comercio del Cauca
- Ley 1111 de Diciembre 27 del 2006. Reforma Tributaria
- Decreto 2649/93.Reglamentación de la contabilidad generalmente aceptado en Colombia. Considerando la modificación que se realizo a los ajustes por inflación a partir del primero de enero del 2007
- Decreto 2650/93 Plan Único de Cuentas.
- Ley 100 referente al Sistema de Seguridad Social Integral de los Trabajadores.

²⁶ CAMARA DE COMERCIO DEL CAUCA. Guía del Comerciante. Santander de Quilichao. Enero 2007

- Ley 1014 para la posterior creación de una empresa, con base en los estudios propuestos.
- Decreto 1594 de 1984. Usos del Agua y Residuos Líquidos
- Solicitud de registro del INVIMA
- Solicitar autorización previa a la entidad autorizada para el uso del recurso agua en la CRC.

3.1.2 Descripción de la constitución de la empresa

Los pasos a seguir para la constitución y formalización de una rallería, dan cumplimiento a todas las exigencias comerciales, seguridad, laboral, funcionamiento tributario y tramite ante el ministerio de salud.

3.1.3 Tipo de sociedad

De acuerdo a la “Guía para constituir y formalizar una empresa” de la Cámara de Comercio del Cauca, se determinó que las rallerías de acuerdo a su tamaño, según la ley 590 del año 2000, son consideradas como microempresas ya que para sus actividades cuentan con una planta de personal no superior a diez (10) empleados y los activos son inferiores a quinientos uno (501) salario mínimos legales vigentes, el origen de capital es privado ya que los aportes son realizados por personas particulares.

3.1.4 Comerciales

Tramites en la cámara de comercio de Santander de Quilichao.

- Creación de un nombre para la empresa
- Identificación del representante legal
- Elaborar una minuta de constitución y presentarla ante la notaria con los siguientes datos básicos: Nombre o razón social, objeto social, clase de sociedad, nacionalidad, duración, domicilio, aporte capital, representación legal y facultades, distribución de utilidades, causales de disolución y procedimiento.
- Matricular la empresa en el registro mercantil de la cámara de comercio de Santander de Quilichao, diligenciar formularios de la matricula mercantil, la renovación se hace anualmente en los meses comprendidos entre enero y marzo.
- Presentar documentos de identidad y certificación de aceptación de cargos del representante.
- Registrar los números de contabilidad en los libros de cámara de comercio así: Diario mayor, balances, inventarios. Para que sean foliados y sellados por dicha entidad.

- Renovar anualmente antes del 31 de marzo de cada año la matrícula mercantil y de establecimientos de comercio.

3.1.5 Seguridad laboral

- Inscripción en el Instituto de seguros sociales y la caja de compensación familiar Comfacauca.
- Obtener el número patronal en el instituto de seguros sociales, para afiliar al personal al sistema integral de seguridad social, fondo de salud, pensiones y riesgos profesionales.
- Inscribir la empresa en el Instituto colombiano de bienestar familiar ICBF, para cumplir con el aporte del correspondiente porcentaje de la nómina a esta institución.
- Legalización del reglamento interno de trabajo: Se realiza ante el Ministerio de trabajo anexando 3 copias del reglamento por el representante legal.

3.1.6 Funcionamiento

Tramites: Tesorería municipal (Alcaldía)

Obtener el registro de Industria y comercio en la tesorería municipal

- Requisito: diligenciar el formulario y presentarlo

Establecimientos comerciales, normas de funcionamiento ley 232 de 1995 (diciembre 26) reunir los siguientes requisitos:

- Cumplir con todas las normas referentes al uso de suelo, intensidad auditiva, horario, ubicación destinación expedida por la autoridad competente Inspector y la oficina de planeación municipal.
- Cumplir con las condiciones sanitarias descritas por la ley 9° de 1979 y demás normas vigentes sobre la materia, según decreto 3075 de 23 de diciembre de 1997.
- Poseer matrícula mercantil vigente de la cámara de comercio
- Comunicar a la oficina de planeación municipal sobre el funcionamiento
- Tramitar el concepto de bomberos
- Obtener el concepto de funcionamiento.

3.1.7 Tributario

Tramites: Administración de impuestos nacionales con la escritura de constitución.

- Solicitar el formulario de registro único tributario RUT en la administración de impuestos nacionales.
- Solicitar el número de identificación tributaria NIT, en la administración de impuestos nacionales. (Las personas naturales deben de llevar cédula de ciudadanía) y además se hace la inscripción en el registro nacional de vendedores.
- Inscribir la empresa en el registro único tributario, como responsable del impuesto el valor agregado IVA, Requisito: Diligenciar formulario en la administración e impuestos nacionales. Opciones régimen común o régimen simplificado.
- Establecer si es o no agente retenedor.

3.1.8 Tramite ante el ministerio de Salud Pública

- Solicitud dirigida al INVIMA
- Nombre o razón social y ubicación de la fábrica
- Indicación sobre la modalidad de registro para fabricar y vender
- Con la solicitud debe acompañarle una información que comprende: Información técnica por duplicado sobre el producto, características, composición, conservación, almacenamiento, empaque, descripción del proceso de elaboración, estabilidad y vida útil del producto en condiciones normales.

3.2 ESTRATEGIA 2: DISEÑO DE UN MODELO ADMINISTRATIVO ACORDE AL TAMAÑO Y LAS NECESIDADES DE LAS EMPRESAS

3.2.1 Modelo de organización administrativa

Para el buen funcionamiento de las actividades en una empresa es necesario que tenga claras unas metas y unos objetivos en un tiempo determinado.

De igual manera se debe considerar con claridad la misión y la visión de la empresa.

A continuación se presenta a manera de ejemplo algunos de los aspectos a considerar, ajustables a una empresa dedicada a extracción de almidón agrío de yuca.

Misión: La Procesadora **XXXXXXXX** tiene como misión, contribuir significativamente con el desarrollo del sector almidonero de la región, mediante el procesamiento de la yuca para la elaboración de almidón agro, aplicando criterios de calidad y competitividad.

Visión: La procesadora de almidón agro de yuca pretende ubicarse para el año 2013 dentro las mejores procesadoras de almidón de yuca de la región, logrando una alta penetración en el mercado mediante la calidad de sus productos fruto de la eficiencia en los procesos de manufactura y comercialización.

Política de calidad: La rallandería **XXXXXXXX** es una empresa dedicada al procesamiento y comercialización de almidón de yuca, persiguiendo cumplir y en lo posible sobrepasar las expectativas de nuestros clientes, ofreciendo productos que cumplen con la calidad exigida, gracias a que contamos con la mejor tecnología de punta, de las mejores instalaciones para llevar a cabo nuestros procesos además contamos con el mejor equipo humano capacitado y comprometido para brindar un buen servicio al cliente y acompañamiento con asesorías técnicas de acuerdo a las necesidades; cabe destacar que en la rallandería **XXXXXXXX** se implementó la filosofía de mejora continua para garantizar aun mas todos nuestros procesos y productos.

Nuestra compañía se dedica todos los días al mejoramiento del los procesos y calidad del producto, el cual se caracteriza por ser un producto cien por ciento natural, solo se utiliza la mejor Yuca de la región con el fin de que nuestros clientes reciban siempre el mejor almidón.

La rallandería **XXXXXXXX** va a ser una de las primeras compañías del sector en obtener la certificación ISO 9001 VERSION 2008 y además va a buscar otra certificación, la ISO 14001 2004 basado también en una política medio ambiental eco sostenible porque no solo es un compromiso con nuestros clientes sino también con nuestro planeta Tierra.

Logotipo: El logotipo debe contener como mínimo el nombre de la empresa, el nombre del producto, el Nit, la dirección completa y teléfono de la empresa. Se puede adicionar una imagen alusiva al producto.

Figura 1: Ejemplo logotipo



Fuente: Desarrollado por la autora

La marca: Esta debe contener atributos que apoyen el posicionamiento del producto en el mercado con el propósito de llegar a los consumidores finales.

- **Definición de condiciones**

La marca se puede definir con base al nombre del producto. Cuando existen diferentes líneas del producto determinar una marca única facilita la gestión de marketing, lanzamiento de nuevos productos; lo cual permite disminuir costos.

- **Justificación de la marca**

Una marca debe presentar originalidad.

Debe ser sencilla y corta, fácil de leer, escribir y pronunciar.

Debe ser fácil de reconocer y recordar

Debe ser eufónica.

Debe ser distinta de la competencia, además debe ser internacionalizable y registrable.

3.2.2 Estructura organizacional

La estructura organizacional permite describir las relaciones funcionales de las organizaciones, comprender de una mejor manera, su funcionamiento para su descripción y análisis.

- **Tipos de estructuras organizacionales**

Las estructuras organizacionales en las empresas habitualmente han sido definidas como estructuras jerárquicas de autoridad, desde este punto de vista

estas se clasifican en tres tipos: Lineal, consultiva y funcional²⁷, de estas se derivan otras, como son la organización por proyectos o en forma matricial. Para las rallanderías del sector es pertinente la organización lineal es la más sencilla de todas, en esta cada uno de los puestos tienen autoridad sobre su nivel inferior de jerarquía, la organización consultiva, tal como su nombre lo indica es puramente de consulta de la estructura lineal.

En general la organización lineal es la “columna vertebral de la jerarquía”²⁸

- **Clasificación de los organigramas.** Los organigramas se pueden clasificar en tres grupos, de acuerdo a lo propuesto por RODRÍGUEZ, V (2003). A continuación se detalla esta clasificación.

Tabla 20. Clasificación de los organigramas

Clasificación	Tipo	Descripción
Por su contenido	Estructurales	Muestran únicamente la estructura administrativa de la organización
	Funciones	Indica además de las unidades y relaciones, las funciones de los departamentos
Por su ámbito de aplicación	General	Muestra toda la organización y sus interrelaciones
	Específico	Representa la organización de un departamento o sección
Por su representación	Verticales	Representan a las unidades funcionales o departamentos de arriba hacia abajo, colocando al titular en el nivel superior
	Horizontales	Representan a las unidades ramificadas de izquierda a derecha, colocando el título al extremo izquierdo
	Mixtos	Representan a la estructura, utilizando combinaciones verticales y horizontales

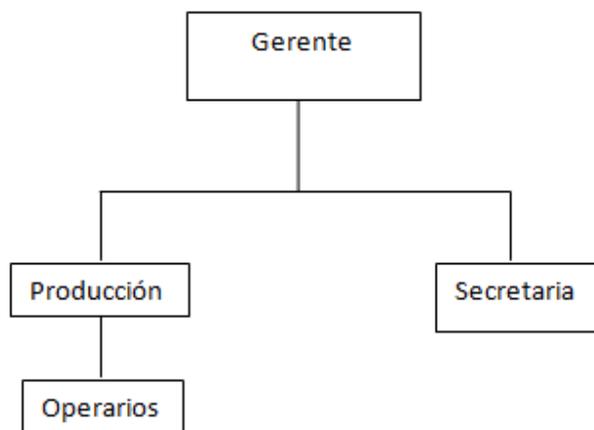
Fuente: Adaptado de RODRÍGUEZ, V, Joaquín. (2003) Introducción a la Administración con Enfoque de Sistemas

Es indispensable que cada rallandería del sector adopte un organigrama de acuerdo a los requerimientos y a la magnitud de cada empresa a continuación se presenta un modelo de organigrama vertical, el cual tiene las áreas mínimas que necesita una rallandería.

²⁷ KONNTZ, Harold., O'DONEEL, Cyril. Curso de Administración Moderna. MacGraw-Hill. En: http://www.esup.edu.pe/AdmisionCEEM_2005/Administraci%C3%B3n%201.pdf

²⁸ Op cit. KONNTZ

Figura 2. Ejemplo diagrama organizacional (Organigrama)



Fuente: Desarrollado por la autora

3.2.3 Manual de funciones

- **Perfil del cargo:** Gerente
Nombre del cargo: Gerente
Lugar de trabajo: La región
Naturaleza del cargo: Directivo

Requisitos: Poseer título de contador público, con experiencia en administración y conocimientos en legislación tributaria, laboral, manejar las herramientas de la contabilidad general, costos presupuestos, mercadeo, ventas, con liderazgo empresarial y tener excelentes relaciones humanas.

Funciones y Responsabilidades: El Gerente será el representante legal de la empresa y ejercerá el control administrativo, financiero, contable y fiscal velando por el cumplimiento de las leyes, políticas, planes, proyectos, metas y funciones propias de la empresa. De igual manera se encargará de la administración del personal asignar y distribuir competencias entre los distintos puestos de trabajo, para ello tendrá a cargo las actividades de selección del personal, dirección, vinculación e inducción, planeación y control de todas las actividades propuestas que conduzcan al cumplimiento de las metas, realizará el registro de control y evaluación del desempeño del personal, de igual manera se encargará de establecer un programa de seguridad y salud ocupacional.

- **Perfil del cargo:** Ingeniero Agro-Industrial

Nombre del cargo: Ingeniero de producción

Lugar de trabajo: La empresa

Naturaleza del cargo: Profesional

Jefe inmediato: Gerente

Requisitos: Poseer el título profesional en Ingeniería Agro-industrial, excelentes relaciones personales, conocimiento en procesos modernos de extracción de almidón, aprovechamiento productivo de la yuca, dinámico, emprendedor, creativo y dispuesto a la innovación.

Funciones y Responsabilidades: Ingeniero de producción estará encargado de prestar permanentemente asistencia técnica a los operarios, deberá tener conocimiento del rendimiento y de las variedades de yuca. Controlar los procesos e producción, velar por el cumplimiento de los programas de producción, calidad de la materia prima y del producto, coordinará la compra de materia prima y garantizará su abastecimiento. Diseñará programas para mejorar continuamente los procesos de entrega de productos y recepción de materia prima.

- **Perfil del cargo:** Secretaria Comercial

Nombre del cargo: Secretaria comercial

Lugar de trabajo: La empresa

Naturaleza del cargo: Administrativo

Jefe inmediato: El Gerente

Requisitos: Poseer título como secretaria comercial, manejo de hoja electrónica y Word, excelente presentación personal, disposición para el trabajo, conocimientos contables, dinámica y creativa.

Funciones y responsabilidades: La secretaria estará encargada del manejo de correspondencia, archivo, atención al público, recepción y apoyo a las labores contables.

- **Perfil del Cargo:** Operarios

Nombre del cargo: Operarios de planta

Lugar de trabajo: La empresa

Naturaleza del cargo: Operativo

Jefe inmediato: Gerente

Requisitos: Tener experiencia en trabajos de rallandería, residir en la zona, creatividad y disposición para el cambio, poseer al menos hasta noveno de bachillerato.

Funciones y responsabilidades: Los obreros se encargaran de las actividades en los diferentes procesos, manejo y funcionamiento de los equipos de la planta, serán los responsables de desarrollar el proceso para la obtención de almidón, con excelente calidad, velar por el buen funcionamiento de la maquinaria y mantenimiento de la misma e informar de cualquier falla mecánica en las instalaciones.

3.2.4 Reglamento interno de trabajo

De acuerdo al código sustantivo de trabajo es indispensable que cada empresa desarrolle un reglamento interno de Trabajo para asegurar un ambiente de trabajo acogedor.

Cada empresa define sus políticas de acuerdo a sus necesidades.

- Se realizan contratos individuales de trabajo
- Reglamento de trabajo y mantenimiento del orden
- Salarios de acuerdo al mínimo legal para operarios
- Salarios para los demás colaboradores de acuerdo a sus funciones capacidades y estímulos por su ética profesional
- Jornadas de trabajo ajustadas a la ley
- Descansos obligatorios
- Higiene y seguridad en el trabajo
- Afiliación de los trabajadores a los servicios de seguridad social nacional
- Dotación de vestimenta, calzado y herramientas de trabajo según los requerimientos de las actividades.
- Primas de servicio, cesantías y vacaciones
- Liquidación de prestaciones sociales a los trabajadores de la empresa de acuerdo a lo dispuesto por el C.S.T. Ley 50/90 Art.20 y Ley 100/93.

3.2.5 Valores

Todas las personas que trabajan dentro de la rallandería **XXXXXX** practican y refuerzan día tras día estos valores para dar lo mejor de sí, lo que se traduce en que nuestra compañía está bien fundamentada para afrontar los requerimientos de la actualidad y porque no del futuro.

- **Transparencia:** Nuestra compañía no tiene nada que esconder y por esto pone en tela de juicio todas sus acciones para que cualquier persona pueda saber lo que significa **XXXXXX** ¡siempre con la verdad!
- **Excelencia:** Todas las cosas que hacemos siempre las realizamos de la mejor manera no solo los productos sino también nos da alegría de contar con un personal excelente, ese es el mejor respaldo de que la empresa mejore con el pasar del tiempo.
- **Trabajo en equipo:** En nuestra compañía todos trabajamos para brindarle el mejor servicio posible y además encontrar las mejores soluciones debido a que los problemas e ideas se comparten entre todo nuestro gran equipo que se llama **XXXXXX**.
- **Consagración:** Porque nuestro equipo cuenta con una gran disposición hacia el trabajo y por ende para servirle sin límites de horarios ni tiempo, lo más importante para nosotros son los clientes.
- **Puntualidad:** Porque gracias a la consagración en nuestro equipo humano podemos comprometernos con que siempre cumpliremos con lo que se haya estipulado sin demoras para que nuestros clientes nunca pierdan tiempo y dinero.

3.2.6 Objetivos

Según la misión y visión de nuestra compañía se plantean los siguientes objetivos:

- Ofrecer al mercado un producto derivado de la yuca con los más altos estándares de calidad para la satisfacción de nuestros clientes.
- Procurar que nuestros procesos alcancen altos niveles de automatización y eficiencia para tener un alto estándar de limpieza y calidad de nuestros productos.
- Aportar con nuestra labor productiva al adelanto y progreso del sector, generando una mejor calidad vida a los habitantes.

- Cubrir el mercado nacional y a largo plazo el mercado internacional, procurando que nuestros productos sean conocidos por su alto nivel de calidad y por nuestros excelentes canales de distribución.
- Atender los requerimientos de nuestros clientes y poner a disposición nuestros procesos para que sean modelo para pequeñas industrias transformadoras de la yuca.
- Empezar proyectos para los pequeños cultivadores de yuca para que mejoren sus procesos de siembra y cultivo y fomentar el desarrollo del sector en las diferentes regiones productoras.
- Construir una mejor calidad de vida para nuestros empleados y proveedores practicando la responsabilidad social empresarial.

3.3 ESTRATEGIA 3. PROPUESTA DE MERCADEO

3.3.1 Establecer un programa de venta directa desde producción al distribuidor ó desde producción al consumidor final

3.3.2 Clientes potenciales y reales

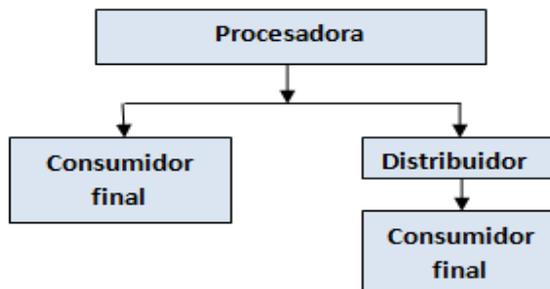
La agroindustria del almidón en el corregimiento de Mondomo cuenta con clientes reales como son las panaderías, queseras, industrias de pasabocas e intermediarios quienes se encargan de distribuir el producto a otros intermediarios que se encuentran en otras ciudades de la región como Cali, Buga, Cartago, Tulúa, Manizales, y en las capitales de Medellín, Montería, Armenia, y Bogotá, siendo estos intermediarios quienes se encargan de distribuirlo al resto del país encareciendo el producto.

El sector agroindustrial – almidonero Colombiano es bastante amplio, su cobertura comercial abarca todo el país.

3.3.3 Propuesta de distribución ideal

Dentro de las políticas se debe considerar vender el producto a las empresas ó mayoristas, a los vendedores y consumidores directos con el fin de evitar los intermediarios.

Figura 3. Distribución ideal



Fuente: Desarrollado por la autora

3.3.4 Estrategias de venta

- Ubicar los productos a través de los diferentes puntos de venta en el municipio y sus alrededores.
- Disponer de entregas al mercado local una o dos veces por semana de acuerdo a la necesidad del comprador.
- Realizar un seguimiento para garantizar la satisfacción del mismo cuando se efectuó la venta.
- Capacitar adecuadamente al personal de ventas para que esté familiarizado con el producto y sus características.
- Buscar captar la atención de los clientes, manteniendo el interés de los compradores para adquirir los productos.
- Vender los productos directamente a los compradores.
- Cubrir el mercado local de Santander de Quilichao y sus alrededores y extender la venta a los mercados de los otros municipios y departamentos según la producción.
- Establecer un precio competitivo en el mercado.

3.3.5 Estrategias de compras

- Cumplir oportunamente con las responsabilidades que se adquieran con los proveedores.

- Establecer alianzas con los proveedores para lograr cumplimiento y garantía de los productos.
- Trazar programas de seguimiento al producto tanto desde el manejo de la cosecha, la parte del proceso y el manejo pos venta lo cual incluye información del manejo del producto en los diferentes procesos en que es utilizado por los clientes.

3.3.6 Políticas de venta

- Ofrecer una excelente atención al cliente la cual permita tener gran aceptabilidad, motivación para así aumentar los niveles de penetración y cobertura del mercado.
- Asegurar que el producto se entregue a tiempo, además de cerciorarse constantemente de que el cliente está bien atendido.
- Otorgar créditos a compradores especiales.
- Establecer formas de pago: De contado, credi-contado, crédito según los clientes.
- Además de establecer políticas de precios asequibles de acuerdo a la demanda, los costos y la competencia para que los consumidores de la región puedan adquirir los productos.
- Destinar un valor en pesos mensuales para gastos de publicidad, (radio, volantes)

3.3.7 Política de cuentas por pagar

- Instaurar buenas relaciones con los posibles proveedores de la región para que sea viable que ellos otorguen créditos.
- Establecer con los proveedores los plazos de los pagos de la compra de la materia prima por 8 y 15 días.

3.3.8 Política de compras

- Establecer un rango de precios de acuerdo a la calidad de la materia prima.
- Crear una relación directa con los posibles proveedores para mantener la relación de compras (cada 8 días) y poder recibir beneficios.
- Considerar varias opciones con diferentes proveedores (3 o 4) para realizar las compras de la materia prima.

3.3.9 Políticas de inventario

- Elaborar una agenda semanal anticipada para la compra y recepción de la materia prima acorde con la producción.
- Hacer controles diarios del sitio de almacenamiento del producto terminado, debe contar con mecanismos de control de humedad, aireación e higiene.
- Mantener en bodega 15 días la producción de las ventas.
- Mantener una base de datos del producto terminado de acuerdo al tipo de producto, calidad del mismo y procedencia de la materia prima.

3.4 ESTRATEGIA 4: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

3.4.1 Garantizar suministro de materia prima

Para garantizar el suministro de materia prima a las empresas productoras de almidón de yuca es necesario que estas incentiven a los cultivadores mediante:

Capacitación Técnica: Establecer contactos y relaciones con entidades como el SENA, CRC UMATA Y CIAT, de manera que se presten asesorías técnicas para el manejo de los cultivos, ilustración sobre técnicas de siembra, manejo de cultivos, variedades de yuca y elección de la tierra para el cultivo.

Según el estudio que se ha adelantado, se ha encontrado que los pequeños productores no aplican las actuales técnicas en sus cultivos. Generalmente todo el proceso de siembra lo hacen de manera artesanal. Es importante que el pequeño productor conozca y aplique las mejores herramientas para que pueda obtener mejores beneficios; para ello se recomienda que adopten la propuesta del CETEC: Técnica para el cultivo de yuca en el Cauca.

3.4.2 Compra directa al cultivador

Compra de la materia prima de contado. Muchos productores se quejan porque los ralladeros no les pagan a tiempo y ocasionalmente pierden por la baja de los precios.

Garantía de Compra: Vincular al productor mediante una inscripción, la cual garantice la compra de la Materia prima previo cumplimiento de condiciones de compra establecidas.

Proporcionar los empaques para el transporte de la materia prima. Es una manera de facilitarle el trabajo al productor.

Recepción de la materia prima: Es indispensable llevar un control a la entrada de la yuca, la base de datos permite determinar diferentes variables. A continuación se presenta un modelo de ficha de entrada.

Figura 4. Registro de entrada de materia prima al almacén

FICHA DE CONTROL		FECHA: DÍA/MES/AÑO							
VENDEDOR	VARIEDAD	CANTIDAD Kg	TIEMPO COSECHA (MESES)	PROCEDENCIA	GRAVEDAD ESPECIFICA	ALMIDON %	HUMEDAD %	OBSERVACIONES	

Fuente: Desarrollado por la autora

3.4.3 Valoración de los subproductos obtenidos en el proceso de extracción de almidón de yuca.

Tradicionalmente los subproductos obtenidos en este proceso (afrecho, mancha y cascarilla), se han utilizado como abonos o como base para alimentación animal. Según este estudio se ha encontrado que se puede dar un mejor manejo a estos subproductos y así obtener un mejor beneficio. En este estudio se ilustra una manera de mejorar el sub producto afrecho.

- **Estudio de factibilidad para la producción y comercialización del afrecho de yuca**

Descripción del producto: El afrecho o bagazo (Sriroth et al 2000, Pandey et al 2000), es un material semisólido fibroso con elevado contenido de humedad, resultante del proceso de separación de los gránulos de almidón en la etapa de colado. Contiene almidón residual que no es factible remover por medios físicos pero que puede ser movilizado por enzimas (Cereda 2001).

Este sub producto es utilizado como base en la producción de alimentos para animales, ya que tiene buen contenido de proteína y fibra cruda, y por su menor proporción de extracto no nitrogenado (Rosales, 1993).

Demanda del producto: Este producto es adquirido por empresas productoras de alimento para animales a nivel nacional, por su bajo costo y buen sabor, se puede usar como fuente energética para la alimentación de vacunos de leche, cerdos, y aves; como suplemento proteico, graso y mineral.

El afrecho de yuca se usa remplazando parcialmente a otros insumos energéticos tales como sorgo, maíz, y afrecho de trigo. Así, Méndez y Zaragoza (1980).

Los habitantes de la región son los encargados de comprar el afrecho húmedo, luego lo secan, gran parte de este producto es vendido a intermediarios quienes se encargan de vender el producto a empresas dedicadas a la producción de alimentos, estas empresas se encuentran ubicadas en ciudades como, Buga, Cartago, Armenia, y Bogotá; el afrecho restante es vendido a habitantes de los diferentes sectores del departamento, quienes lo utilizan como base para alimentación de cerdos.

Oferta del producto: El afrecho de yuca es producido por todas las rallanderías de yuca, el cual en gran parte lo comercializan a personas que se encargan de secarlo y comercializarlo., se estima que la producción de afrecho de yuca es de 474kilos de afrecho húmedo de los cuales finalmente salen 95k de afrecho seco, por tonelada de yuca procesada.

Precio del producto: El afrecho de yuca se vende en dos estados, el primero es húmedo con un contenido de humedad entre el 60 y 80% el cual tiene un precio de \$22.000 pesos/t, es decir \$22 pesos/kilo. El segundo es vendido seco cuyo precio promedio es \$240 pesos/kilo sin moler y molido tiene un precio de \$256 /k.

Proceso productivo: La producción de afrecho de yuca, se inicia desde la salida del mismo como un sub producto que se obtiene del proceso productivo del almidón, luego es escurrido en tanques y expuesto al sol para su secado natural, entre 8 y 12 días, luego es molido para obtener un grano pequeño y empacado en presentaciones de 75 kilos para su comercialización.

Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de producción de afrecho de yuca

PROCESO DE 1TONELADA DE AFRECHO HUMEDO						Hoja 0001 Fecha 20/08/2010					
Resumen			Proceso: Extracción de almidón agro de yuca								
Actividad	No.	Tiempo	Realizado por: Margarita M.		Hombre	Material					
Operaciones	8				1	Afrecho					
Transporte	2										
Inspecciones	5		Comentarios:								
Esperas	1										
Almacenajes	1										
Alternativas	0										
Nº.	Descripción	Tipo	Condición		Mov.	Tiempo					
			○	⇒	□	▽	◇	Si	No		Minuto
1	Recepcionar las raíces									M,H	24
2	Pesar las raíces									M	12
3	Lavar las raíces									M,H	120
4	Rallar las raíces									M,H	60
5	Tamizar o colar la masa rallada (obtención del afrecho)									M,H	240
6	Escurrir Afrecho en Tanques									M,H	1440
7	Secado del afrecho									H	4800
8	Molido de afrecho									M,H	4
9	Empacar el almidón									H	1.0
10	Almacenamiento y despacho									M,H	1.0
Maquina: M		Hombre: H		TOTAL							
						6702 MIN					

Fuente: Desarrollado por la autora

Tabla 21. Equipos utilizados en el proceso de obtención de afrecho

Descripción	Cantidad
Tanques de asentamiento	2
Plásticos	6
Palas	2
Bugí	2
Rastrillos de madera	2
Molino de muela	1

Fuente: Desarrollado por la autora

Tabla 22. Análisis de costos (equipos)

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Vida Útil / Años
Tanques de asentamiento	2	\$250.000	\$500.000	15
Plásticos	6	\$30.000	\$180.000	1
Palas	2	\$15.000	\$30.000	4
Bugí	2	\$105.000	\$210.000	4
Rastrillos de madera	2	\$12.000	\$24.000	4
Molino de muela	1	\$2.000.000	\$2.000.000	10
			\$2.944.000	

Fuente: Desarrollado por la autora

Tabla 23. Mano de obra

Cargo	Salario	Seguridad Social	Prestaciones	Dotación	Total
Operario	\$515.000	\$164.470	\$112.400	\$30.000	\$821.870
					\$821.870

Fuente: Desarrollado por la autora

Análisis financiero

COSTO DE MATERIA PRIMA: La materia prima para obtener el afrecho, es proveniente de la yuca que es procesada para la obtención del almidón, por lo cual se puede considerar que su costo es cero, y el afrecho húmedo es vendido a un valor de \$22.000 pesos/t es decir \$22 pesos/kilo. El afrecho seco y empacado se vende a un valor \$240 pesos/kilo sin moler. Una empresa produce aproximadamente 80.000k de afrecho húmedo al mes.

Ahora se realiza un análisis para secar y procesar el afrecho húmedo.

Costos unitarios de afrecho seco (Proceso 80.000k afrecho húmedo/mes)

Tabla 24. Costos fijos

Maquinaria	\$39.945
Mano De Obra	\$821.870
Servicios	\$50.000
Total Costos Fijos	\$911.815

Fuente: Desarrollado por la autora

Tabla 25. Costos variables

Materia Prima	0
Empaque	\$10
Hilo de Sellado	\$5
Total	\$15

Fuente: Desarrollado por la autora

Cálculo del punto de equilibrio

Las ventas deben cubrir los gastos, este punto se calcula para un periodo de un mes

$$CF + CV \cdot X = VP \cdot X$$

DONDE

CF= Costos Fijos (calculados para un mes)

CV = Costos Variables (calculada por kg.)

X= cantidad de kilos de producto

VP = Precio de Venta

Luego la ecuación real es

$$911.815 + 15 \cdot X = 240 \cdot X$$

El punto de equilibrio se obtiene con una producción de 4.053 kilos de Afrecho seco para una venta de \$972.720

Análisis comparativo

Tabla 26. Comparación de la situación actual y situación propuesta

SITUACION ACTUAL	SITUACION PROPUESTA
El afrecho es vendido húmedo a un precio 22 pesos kilo	El afrecho seco se comercializa a una precio de 240 pesos el kilo
De 1.000 k de yuca procesada se obtienen 474k afrecho húmedo Se obtienen \$ 10.428	De 1.000 k de yuca procesada se obtienen 95 k afrecho seco. Sin moler se obtienen \$22.800. Molido se obtienen \$24.320.
La producción promedio de afrecho húmedo es de 80.000 k/mes	La posible producción a partir de 80.000 k/mes de afrecho húmedo es 16.033 k de afrecho seco/mes
Los ingresos actuales son de \$1.760.000 pesos/mes	Los ingresos esperados serán \$ 3.847.920 pesos/mes (afrecho sin moler)
No existen costos directos de producción	Los costos de producción mensuales serán de \$1.152.310
Utilidad neta es \$1.760.000	Utilidad neta será de \$2.695.610
	El incremento de la utilidad es de 65.29% (\$935.610.)
	Se genera un empleo directo

Fuente: Desarrollado por la autora

3.4.4. Definir los parámetros de calidad para Materia prima, insumos, producto en proceso y producto terminado

Control de calidad: Parámetros internacionales para el control de Calidad: A nivel mundial se manejan basados en la evaluación por análisis de peligros en puntos críticos de control conocidos como el sistema HACCP (por sus siglas en inglés y APPCC en español). Este método permite identificar, evaluar y controlar los peligros microbiológicos y físicos en la materia prima, proceso y en el producto, evitando defectos inherentes a la calidad del producto.

El sistema APPCC comprende las siguientes etapas:

- Identificar peligros (contaminación inaceptable de microorganismos y toxinas que afecten la inocuidad de un alimento)²⁹ y evaluar su gravedad y riesgos.

²⁹ FAO. Manual sobre la aplicación del sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC) en la prevención y control de las micotoxinas. Alimentación y nutrición73. p.30-31 <www.fao.org/docrep/005/y1390s/y1390s09.htm> (Consulta el 10 de enero de 2010).

- Determinar puntos críticos de control (PCC) en operación: Consiste en localizar el sitio o momento en el proceso de producción en el que es posible intervenir sobre uno a más factores con el fin de evitar, minimizar o eliminar un peligro.
- Formular criterios para garantizar el control de factores físico - biológico o sensorial (valores límites permisibles de sustancias, determinándolos mediante evaluación instrumental como: T°, Ph, cultivo de microorganismos etc.).
- Vigilar los PCC (observación, medición y registro sistemático de factores importantes para el control de peligro, con el fin de tomar medidas que permitan dominar la situación en el momento y hacia el futuro).
- Adoptar medidas correctivas cuando la vigilancia revela que no son satisfechos los criterios (verificar que se han detectado todos los peligros). Comprobar que el sistema de control funciona.

Figura 6. Diagramas de flujo actual y propuesto del proceso de extracción de almidón agro de yuca

PROCESO DE 200 KG DE YUCA CON 43.75 KG ALMIDÓN (TANDA)						Hoja 0002 Fecha 10/08/2010					
Resumen			Proceso: Extracción de almidón agro de yuca								
Actividad	No.	Tiempo	Realizado por: Margarita M.		Hombre	Material					
Operaciones					<input type="checkbox"/>	Almidón					
Transporte			Comentarios: — Proceso actual — Proceso propuesto								
Inspecciones											
Esperas											
Almacenajes											
Alternativas											
Total											
		Tipo	Condición		Movi	Tiempo					
N°.	Descripción		○	⇌	□	▽	◇	Si	No	Maqui	Minutos
1	Recepcionar las raíces									M	2
2	Pesar las raíces									M,H	1
3	Lavar las raíces									M,H	10
4	Rallar las raíces									M,H	5
5	Tamizar o colar la masa rallada									M,H	10
6	Recolar la lechada									M,H	10
7	Sedimentar la lechada									M,H	180
8	Fermentación del almidón									H	50.400
9	Desmenuzando del almidón									M,H	2
10	Secado del almidón									H	480
11	Revolver almidón									H	1
12	Empacar el almidón									H	1
13	Coser los bultos									M,H	1
Maquina: M		Hombre: H								TOTAL	
											51103 MIN

Fuente: Desarrollado por la autora

Identificación de los puntos críticos de control

Durante el proceso de obtención de almidón agrio, se identificaron 7 puntos críticos de control, para los cuales se han establecido las siguientes especificaciones de acuerdo con las exigencias de calidad comercial.

Tabla 27. Sistema APCC para el control de calidad

P C C	ETAPA DEL PROCESO	PARAMETROS A CONTROLAR	ESPECIFICACIONES
1	Tratamiento del agua	Ph, turbidez, agua dura, coliformes, agentes contaminantes	Máximo 100 coliformes totales por 100 ml. Evaluados por método NMP o ausencia de coliformes fecales en una muestra de 100 ml por el método de filtración en membrana, Ca, Fe, u, Óxidos, inodora e incolora. Tubería PVC, tuberías en hierro reaccionan produciendo complejos Cianhídrico con yuca.
2	Recepción de Yuca	Condiciones visuales y gravedad específica	Organoléptico Diferencia de pesos
3	Rallado	Tamaño de Grano	Rendimiento almidón. Extraer el 36% contenido en materia prima.
4	Molido	Tamaño del grano	Grano 200 micras
5	Fermentación	Inoculo para fermentación PH inicial PH final Temperatura	2% a 5% 4.5 a 5.0 3.0 18°C a 22°C
6	Secado	Humedad Temperatura	Del 12% a 14% Entre 25°C a 42°C
7	Empaque y comercialización	Humedad almidón Características de almidón comercial	De 12° a 14° Máxima Color blanco Olor aromático suave Textura arenoso poco compactante PH 3.0

Fuente: Desarrollado por la autora

Además se debe realizar un análisis fisicoquímico, organoléptico y microbiológico al producto terminado que una vez realizado dichos análisis se

emitirá un certificado de calidad que debe ser entregado con el producto al Cliente. A continuación se definen los parámetros para cada uno de los análisis

Tabla 28. Parámetros del análisis organoléptico

<i>Característica</i>	<i>Parámetro</i>	<i>Técnica</i>
Color	Blanco Amorfo	Visual
Sabor	Relativamente insaboro	Gustativo
Olor	Sin olor	Olfativo
Estado	Limpio, uniforme	Visual

Fuente: Desarrollado por la autora

Tabla 29. Parámetros para análisis Fisicoquímico

<i>Característica</i>	<i>Parámetro</i>	<i>Técnica</i>
Tamaño de grano	Menor a 200 micas	Método granulometría
Poder de panificación	Entre 10 y 12 %	Método de horneado
pH	Entre 3.0 y 3.5%	Medición con phmetro
Humedad	Entre 12 y 14 %	Método de secado
Contenido de cenizas	Entre 0.2 y 0.5%	Método de horneado

Fuente: Desarrollado por la autora

Tabla 30. Análisis microbiológico

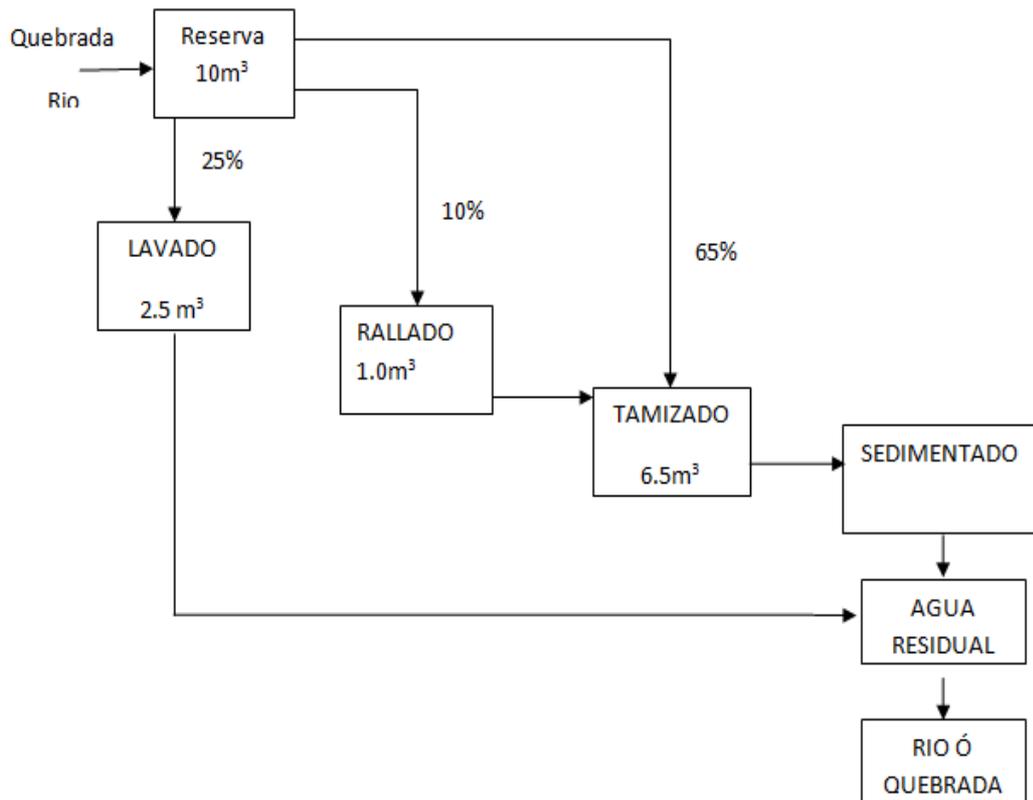
<i>Característica</i>	<i>Parámetro</i>	<i>Técnica</i>
e- coli	0 UCF	Filtración de membrana

3.5. ESTRATEGIA 5: REDUCIR LOS NIVELES DE CONTAMINACION AMBIENTAL

3.5.1 Optimización de agua en el proceso de extracción de almidón agrio de yuca

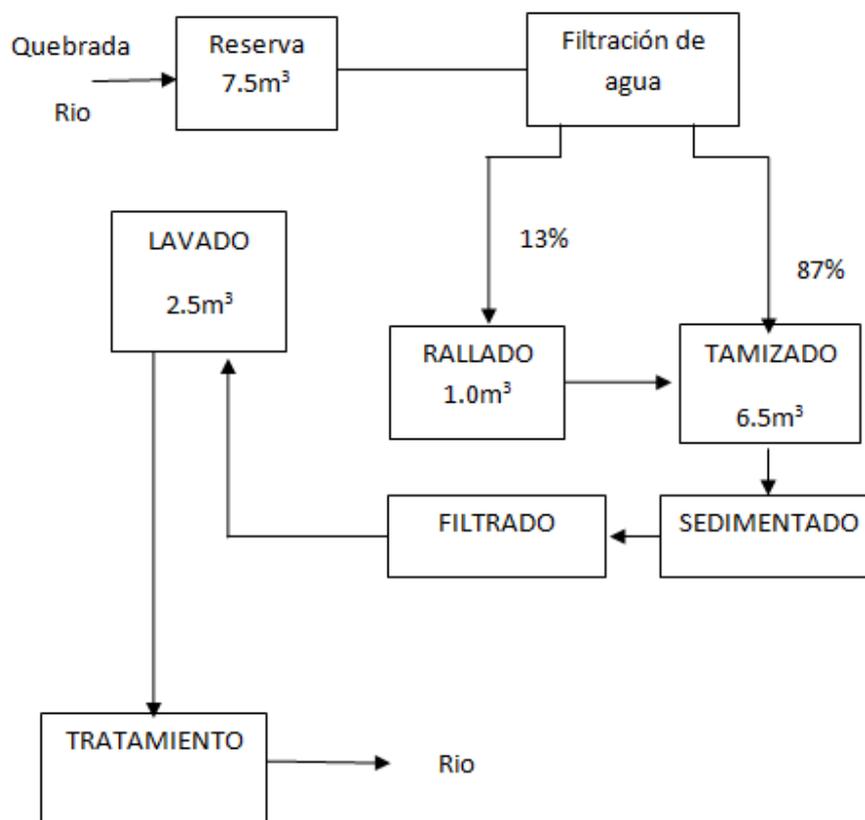
En la actualidad las rallanderías utilizan un promedio de 10 m^3 de agua en el procesamiento de una tonelada de yuca, los cuales son vertidos sin ningún tratamiento a los causes naturales.

Figura 7. Diagrama flujo de agua utilizada en el proceso productivo para una tonelada de yuca (actual)



Fuente: Desarrollado por la autora

Figura 8. Diagrama flujo de agua utilizada en el proceso productivo para una tonelada de yuca (propuesto)



Fuente: Desarrollado por la autora

3.6. ESTRATEGIA 6: PROPONER UN SISTEMA DE GESTIÓN SISO PARA EL MEJORAMIENTO EN SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

3.6.1 Gestión del sistema SI & S.O

La gestión de la Salud Ocupacional, considerada como una herramienta de tipo gerencial, que mejora la productividad y la rentabilidad de las empresas, enfrenta hoy en día un nuevo reto ante la globalización de los mercados en donde aparecen nuevos competidores más eficientes y de mayor tamaño. La actitud de los gerentes y de los responsables por la gestión de Salud Ocupacional en las empresas debe garantizar que ésta gestión, traducida en mejor calidad de vida para los trabajadores y así se convierta en una nueva contribución al valor agregado de la organización que representan; el evitar accidentes de trabajo y cumplir con la normatividad, y así garantizar un buen clima laboral.

Para ello se propone la implementación del SISTEMA DE GESTIÓN EN SISO NORMA OHSAS 18001³⁰; la cual está basada en el proceso de mejoramiento continuo bajo el concepto fundamental de TQC (Total Quality Control)

La Política de S & SO, la Planificación, la Implementación y operación, la verificación y acción correctiva y la revisión por la gerencia son la carta de navegación del sistema y se transforman en un ciclo donde se desarrolla de manera continua cada uno de ellos, lográndose así la mejora continua como sistema.

El cumplimiento de los requisitos de la norma NTC 18001, es un compromiso que deben cumplir las empresas con la comunidad y es concordante con el objetivo de la ley 9 de 1979, donde se establece la necesidad de proteger a los trabajadores y a la población, en general, contra los riesgos para la salud.

La Certificación NTC - OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series) es la herramienta que facilita la integración de seguridad y salud ocupacional con los requisitos de calidad ISO 9000 y de administración ambiental ISO 14000

Etapas para obtener el Certificado NTC – OHSAS 18001:00

- Visita Previa. Planificación. Se analiza la documentación del sistema de gestión y se planifica la auditoria.
- Auditoria OHSAS 18001. Se comprueba la implementación eficaz de los requisitos de seguridad y salud ocupacional.
- Otorgamiento. La entidad certificadora al comprobar el cumplimiento de normas técnicas para un trabajo seguro, saludable y de satisfacción para el trabajador.
- Seguimiento. Se efectúan auditorias, con el fin de comprobar que se mantienen las condiciones que hicieron a la empresa merecedora de la certificación.

Cualquier organización que quiera implantar un procedimiento formal para reducir los riesgos asociados con la salud y la seguridad en el entorno de trabajo para los empleados, clientes y el público en general puede adoptar la norma OHSAS 18001.

³⁰ www.senavirtual.edu.co. Curso Virtual de gestión SISO. 2010

3.6.2 Normas legales vigentes para la fabricación del producto

Se toma como referencia las normas del Ministerio de Salud, ley 09 de 1979. Según decreto 3075 del 23 de diciembre de 1997, para la fabricación del producto se toma como base los capítulos III, IV, V, VI, VII, y IX y los artículos que reglamentan los requisitos comunes para cualquier planta que produce y distribuye un alimento.

A continuación se enuncia cada uno de ellos:

Capítulo IX Registro sanitario

Art.41 Obligación del registro sanitario

Además los artículos (42, 45, 46, numeral a);48, 49, 51, 52 y 53).

Capítulo III Personal Manipulador De Alimentos

Art. 13 Estado de salud

Art. 14 Educación y capacitación

Art 15. Practicas Higiénicas y medidas de protección

Capítulo IV Requisitos higiénicos de fabricación

Artículo 16. Condiciones generales

Artículo 17. Materia primas e insumos

Artículo 18. Envases

Artículo 19. Operaciones de fabricación

Artículo 20. Prevención de la contaminación cruzada

Artículo 21. Operaciones de envasado

Capítulo V Aseguramiento Y Control De La Calidad

Artículo 22. Control de la calidad

Artículo 23 Sistemas de control

Artículo 25. Sistema de aseguramiento de la calidad sanitaria

Artículo 26. Laboratorio de pruebas y ensayos

Párrafo primero: EL INVIMA acredita los laboratorios externos de pruebas y ensayos de alimentos conforme al decreto 2269 de 1993.

Capítulo VI Saneamiento

Artículo 28. Plan de saneamiento con objetivos y procedimientos para disminuir los riesgos de contaminación

Artículo 29. Programas del plan de saneamiento (numerales a, b, c)

Capítulo VII Almacenamiento, distribución transporte y comercialización

Artículo 30. Operaciones y condiciones de almacenamiento

Artículo 31. Almacenamiento numeral(a,b,c,d,e,f,g)

Artículo 33. Transporte numerales (a,f,i)

Artículo 34. Distribución y comercialización

Artículo 35. Expendio de alimentos numerales (a,b,c)

Para la limpieza y desinfección: Se recomienda realizar una minuciosa desinfección en compartimientos, herramientas, equipos trabajo y todas las áreas del trabajo donde se elabora el producto.

Para lavar los pisos y equipos de uso diario se pueden utilizar las siguientes soluciones:

- Solución de formaldehído al 5%
- Solución de hipoclorito al 1%

Después de utilizar alguna de estas soluciones se debe enjuagar y fregar bien pisos y paredes y equipos y secarlos con toallas desechables.

Además se debe tener en cuenta:

- Limpieza diaria en forma completa y minuciosa
- Para lavar los pisos usar soluciones con detergentes
- Eliminar todo tipo de vectores que puedan contaminar y ensuciar
- Pintar las paredes de color blanco
- Desinfectar toda la planta con soluciones germicidas y recomendadas para estos fines
- Evitar depósitos o retenciones de basuras y desperdicios.

Para el lavado de equipos:

- Desconectar la corriente eléctrica
- Lavar con agua purificada las partes que entran en contacto con la materia prima y luego secar
- Solamente lavar las partes y piezas recomendadas por el fabricante
- Lavar con cepillos esponjas y paño nunca utilizar escobillas o cepillos de metal
- Toda máquina se debe lavar al concluir los trabajos
- Guardar los equipos y máquinas correctamente si tienen funda enfundarlos

Desagües: La red de desagües son las canales superficiales y subterráneas son focos de contaminación por ello conviene una limpieza permanente y muy detallada la red de desagües siempre debe estar bien cubierta y protegida para evitar el ingreso de roedores (ratas, cucarachas).

Personal: Limpieza e higiene del personal que labora en la planta debe de ser igualmente exigente, el peligro que significa la contaminación del producto por parte del personal requiere que estos mantengan muy buena salud

periódicamente estos deben ser examinados evitando cualquier riesgo de contaminación

En los sanitarios conviene disponer de jabones, bactericida en base a ácido técnico ácido carbónico u otros productos comerciales específicos para la higiene industrial alimentaria

Antes de usar cualquier máquina se debe tener en cuenta:

- Estado de limpieza
- Si está bien armada
- Grado de ajuste y nivelación
- Si los accesorios están completos
- Enjuagar con agua purificada y secar
- Igualmente cuchillos, cucharas agitadoras después de usarlas se deben lavar, desinfectar, secar y guardar en un lugar seguro y protegido El personal deberá capacitarse con entrenamiento especial para que pueda cumplir sus funciones en forma correcta tanto en la constante observación del funcionamiento de los diversos equipos y el dominio de cambios, ajuste periódicos, revisiones de la maquinaria asegurando un normal funcionamiento y evitando el deterioro.

Es muy útil para el mantenimiento de la planta llevar la información ordenada del siguiente material:

Archivo de los diversos catálogos boletines e instrucciones de cada equipo para conocer sus características y de esta forma hacer un buen mantenimiento.

Libro bitácora en donde se realiza minuciosamente el mantenimiento realizado a cada máquina

Libro de repuestos que sirve para conocer la exigencia de repuestos y garantizar la reparación de las máquinas (molinos, dosificador) y de esta forma mantener constante mente un determinado suministro de repuestos

Planes de emergencia

Estudio y evaluación estadística de los accidentes y sus causas como medio de prevención y reducción de costos por accidentes

Antes de iniciar las labores

Cumplir con el reglamento interno y horario de trabajo establecido por la empresa
Estar debidamente uniformado (usar gorro, overol, tapabocas y botas) mantenerse completamente limpio

Lavarse las manos antes de manipular la materia prima y cuantas veces sea necesario tener en cuenta las siguientes precauciones (carecer de reloj, anillos, pulseras) utilizar suficiente jabón desinfectante, enjuagar correctamente con agua limpia mantener las uñas cortas y limpias sin esmalte.

Deberes higiénicos de la empresa

- Suministrar la dotación completa (gorros, tapabocas, overol, botas, gafas,)
- Mantener servicios médicos y odontológicos efectuando chequeos periódicamente
- Equipar los baños jabón desinfectante, toallas desechables, papel higiénico etc.)
- Realizar estricto control de plagas y roedores
- Rechazar la materia prima que este en malas condiciones
- Asignar casilleros y vestier a los operarios
- Diseñar las áreas de trabajo alejadas de basuras y desechos

Generalidades de las edificaciones de la planta

Área de almacenamiento de la materia prima

Área de proceso subdividida en zonas (pesado, lavado, rallado, tamizado, selección, molido, tamizado, desmenuzado, secado, empaçado)

Área de almacenamiento producto terminado

Área de control de calidad

Área de residuos

Administración oficinas

Servicios varios, baños, vestier, equipos de seguridad y aseo

Los pisos deben ser impermeables sólidos antideslizantes en buen estado con inclinación apropiada para el desagüe rápido, las áreas de circulación deben ser amplias, bien demarcadas y provistas de la señalización necesaria y adecuada Condiciones físicas con iluminación natural y artificial, temperatura adecuada (20°C) ventilación de aire puro para crear seguridad en el ambiente de trabajo.

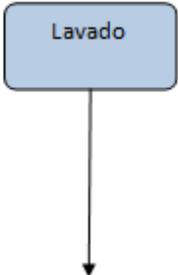
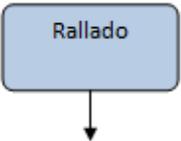
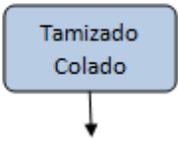
3.6.3 Diagnóstico relacionado con el control operativo

Proceso: EXTRACCIÓN DE ALMIDÓN AGRIO DE YUCA

Material que se maneja: Yuca

Máquinas que operan: Lavadora, coladora, ralladora, molino, machete, Motores

Tabla 31. Identificación de riesgos y adopción de medidas de prevención.

Diagrama de proceso	Identificación de riesgos	Existencia de procedimiento	Medidas de prevención	Elementos de protección
 <p>Recepción y pesaje de las raíces</p>	Posible hernia Posible desplome de bultos u otros objetos	No existe	Dotación de elementos de protección	Faja lumbar Botas industriales con punta de acero
 <p>Lavado</p>	Posible accidente con machete en el despunte de la yuca. Contaminación de ruido	No existe	Dotación de elementos de protección	Guante en acero inoxidable. Protector auditivo
 <p>Rallado</p>	Contaminación de ruido	No existe	Dotación de elementos de protección	Protector auditivo
 <p>Tamizado Colado</p>	Contaminación de ruido	No existe	Dotación de elementos de protección	Protector auditivo
 <p>Sedimentado</p>	Posible contaminación del alimento	No existe	Dotación de elementos de protección	Guante plástico

<p style="text-align: center;">Fermentado</p> 	<p>Posible contaminación del alimento</p>	<p>No existe</p>	<p>Dotación de elementos de protección</p>	<p>Guante plástico</p>
<p style="text-align: center;">Secado al sol</p> 	<p>Polvillo perjudicial tanto para la vista como para los pulmones. Exposición al sol</p>	<p>No existe</p>	<p>Dotación de elementos de protección</p>	<p>Tapabocas desechables, gafas y Protector solar</p>
<p style="text-align: center;">Acondicionamiento</p>	<p>Polvillo perjudicial tanto para la vista como para los pulmones.</p>	<p>No existe</p>	<p>Uso adecuado de elementos de protección Exámenes médicos cada seis meses</p>	<p>Tapabocas desechables y gafas</p>

Fuente: Desarrollado por la autora

Se recomienda que las rallanderías tengan como mínimo 3 extintores; a continuación se relacionan.

Tabla 32. Recomendación equipo de extintores

Clases de fuego	Material que se quema	Extintor a usar	Precaución
Fuego clase A	ocurre con materiales combustibles comunes como madera, papel y caucho y también con otras fibras naturales y algunos plásticos	Extintores de espuma AFFF (tipo A, B únicamente)	Los extintores de espuma son conductores de electricidad y no deben usarse en presencia de circuitos eléctricos o maquinas energizadas. También son susceptibles de congelación, por lo tanto, no deben instalarse en área cuya temperatura sea inferior a 40 grados – farengei.
Fuego clase B	cuando el material combustible son líquidos y gases inflamables como grasas, pinturas, gasolina, thinner, alcohol, a.c.p.m,	Extintores de espuma AFFF (tipo A, B únicamente)	Los extintores de espuma son conductores de electricidad y no deben usarse en presencia de circuitos eléctricos o maquinas energizadas. También son susceptibles de congelación, por lo tanto, no deben instalarse en área cuya temperatura sea inferior a 40 grados – farengei.
Fuego clase C	este tipo de fuego se refiere a la presencia de redes de energía o equipos energizados	Los extintores de químico seco multipropósito (tipo A, B, C)	En los fuegos clase A el extintor multipropósito tiene un efecto sofocador, sin embargo, en los fuegos clase B los agentes extintores de químico seco multipropósito interfieren directamente con la reacción química en cadena. Los mecanismos de descarga son iguales para todos los extintores portátiles de químicos secos.

Fuente: Adaptado de elementos de protección personal. INP. Protección para todos

4. CONCLUSIONES

La investigación ha permitido realizar el estudio de las condiciones actuales de las empresas productoras de almidón agrio de yuca del sector de Mondomo Cauca, municipio de Santander de Quilichao.

Por medio del análisis se identificaron puntos críticos que se presentan en las diferentes etapas del proceso de extracción de almidón agrio de yuca en este sector.

El desarrollo del trabajo permitió generar estrategias y recomendaciones que conducen al mejoramiento del proceso de extracción de almidón agrio de yuca en el sector de Mondomo Cauca.

Se diseñó un programa de mejoramiento continuo que permite incorporar normas técnicas, planeación estratégica y políticas administrativas encaminadas al mejoramiento de los procesos productivos en las empresas dedicadas a la extracción de almidón agrio de yuca en el sector de Mondomo Cauca.

La economía del sector de Mondomo Cauca proviene en gran parte de las agroindustrias de la yuca, en los últimos años estas se han visto en decadencia, por lo cual es propicio fortalecer el sector productivo del almidón agrio de yuca y aprovechar las ventajas favorables como son: El saber, legado de la tradición, los recursos naturales; aún se cuenta con buenas fuentes de agua, condiciones climáticas y ambientales, infraestructura vial y de comunicaciones que permite la comercialización por la cercanía a principales centros de consumo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALARCÓN M, Freddy. DUFOUR, Dominique. Almidón agrio de yuca en Colombia. Tomo 1. Producción y recomendaciones. Cali Colombia. Publicación CIAT 268. 1998.

ALCALDÍA MUNICIPAL SANTANDER DE QUILICHAO. Santander de Quilichao. Historia presente y Futuro. 2008. Graphics S.A.

CAMARA DE COMERCIO DEL CAUCA. Guía del Comerciante. Enero del 2007

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA CRC. Rallandero Limpio. Popayán 2005

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA. CRC. Informe Anal de Gestión, Santander de Quilichao, 2009

Documento de Trabajo N° 86. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, OBSERVATORIO AGROCADENAS COLOMBIA. Bogotá, 2005

GOTRETT.M.V.GUY H. Caracterización de la Agroindustria de Procesamiento de Almidón en el Departamento del Cauca, Colombia.

GRUPO DE ESTUDIO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. Producción Más Limpia aplicada al Proceso de extracción de Almidón de Yuca. Cali, Oficina de comunicaciones. Facultad de Ingeniería Universidad Del Valle. 2005

GUTIERREZ M, ESCOBAR Z y PEREZ Salomón. La Yuca en el III Milenio. Cali 2000.

OSPINA I.CEBALLOS H. La Yuca en el Tercer Milenio. Sistemas Modernos de Producción Procesamiento, Utilización y Comercialización. CIAT Cali, Colombia 2002. p. 6, 8, 10, 12, 487-489.

PITO D, MOSQUERA. Lorena. Estudio De Factibilidad Para El Montaje De Una Procesadora De Almidón De Yuca Con Fines Industriales en el Cauca. Tesis Univalle. Santander de Quilichao, 2009

PROYUCA. La agroindustria Rural de Producción de Almidón Agrio de Yuca en el departamento del Cauca. Palmira. 2001.

RIVIER, Michel. MORENO, Martin A. ALARCÓN M, Freddy, RUIZ, Ricardo. DUFOUR, Dominique. Almidón agro de yuca en Colombia. Tomo 2. Planta procesadora Descripción y planos de los equipos. Cali Colombia. Publicación CIAT 268. 2001

SANDOVAL SIERRA. Noris Viviana. La Agroindustria Rural De Producción De Almidón Agro De Yuca En El Departamento Del Cauca –Colombia. PROYUCA, CIAT, PRODAR

SANDOVAL. S. Sistema Agroalimentario Localizado De Producción De Almidón Agro De Yuca En El Departamento Del Cauca – Colombia. Ciat. Colombia.2002. VALENCIA V, Hernán. Municipios Rurales y Gestión Local Participativa en Zonas de Montaña. Condesan Infoandina. 2002.

Páginas de Internet:

http://www.esup.edu.pe/AdmisionCEEM_2005/Administraci%C3%B3n%201.pdf

<http://emigdiolarios.googlepages.com/MEFE>. La Matriz de Evaluación de Factores Externos.

<http://santanderdequilichao.gov.co>. POT 2010

FAO. Manual sobre la aplicación del sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC) en la prevención y control de las micotoxinas.

Alimentación y nutrición 73. p.30-31<www.fao.org/docrep/005/y1390s/y1390s09.htm>. (Consulta el 10 de enero de 2010).

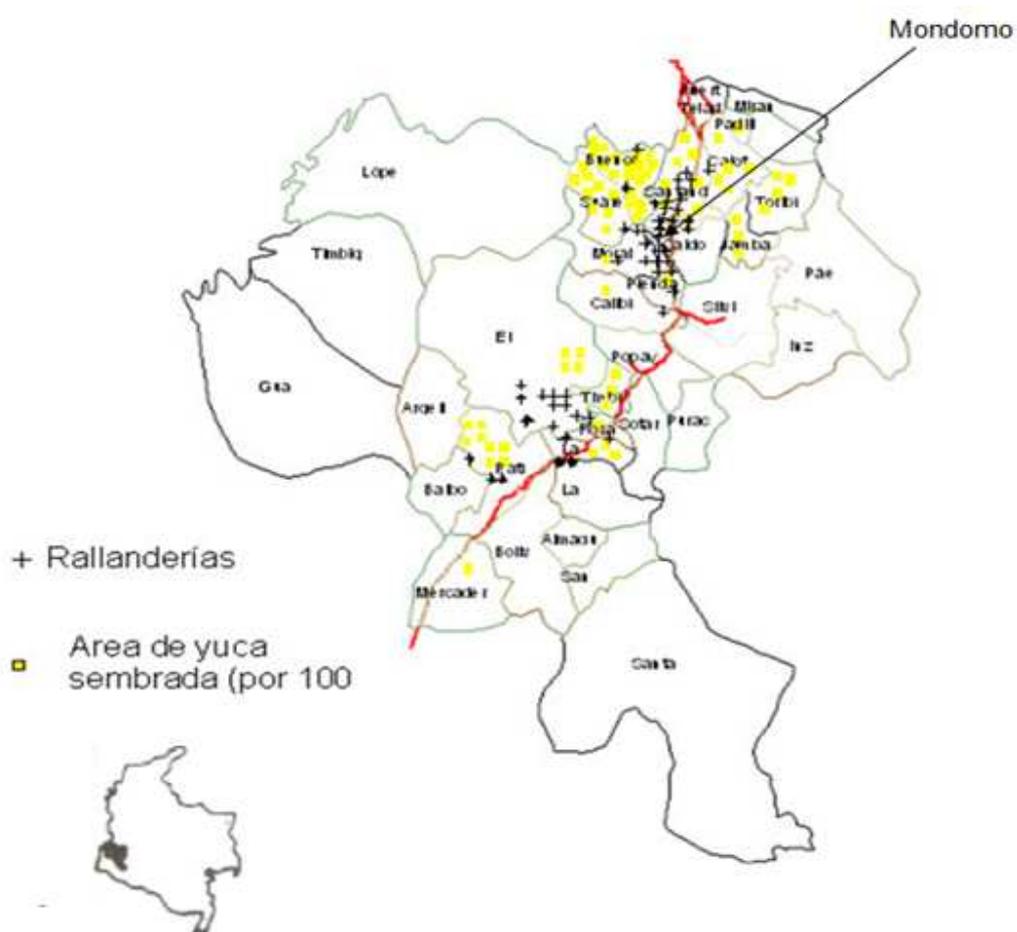
FAO. El Mercado el Almidón Añade Valor a la Yuca La Yuca. Roma .Italia.2006 p.1-2. WWW.fao.org/ag/esp

http://201.234.78.28:8080/dspace/bitstream/123456789/271/1/2006112717345_Pr-opuesta%20tecnica%20cultivo%20de%20yuca.pdf

ANEXO 1

Ubicación de las rallanderías en el departamento del Cauca

Se puede visualizar que la mayor concentración de agroindustrias de la yuca está ubicadas en el corregimiento de Mondomo, municipio de Santander de Quilichao.



Fuente: Sandoval Sierra. Noris Viviana. La Agroindustria Rural De Producción De Almidón Agrio De Yuca En El Departamento Del Cauca –Colombia. Proyuca, Ciat, Prodar / ica Pág.5

ANEXO 2

Encuesta realizada a los propietarios de las rallanderías del sector de Mondomo Cauca

1. ¿Para el proceso de extracción de almidón a qué personas les compra la yuca?
Cultivadores_____ Intermediarios_____

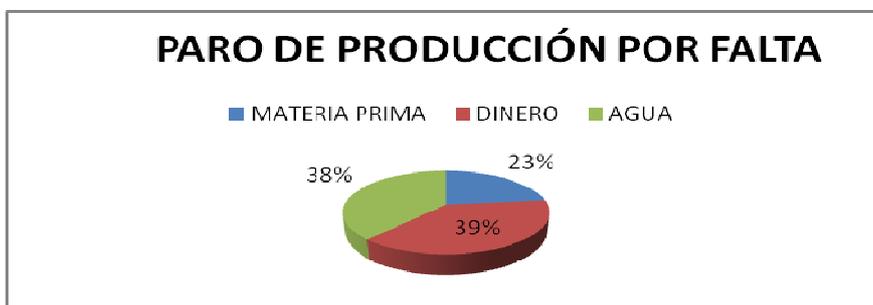
CULTIVADORES	INTERMEDIARIOS
20	32



2. ¿En la rallandería alguna vez a parado la producción de almidón agrío de yuca por falta de?

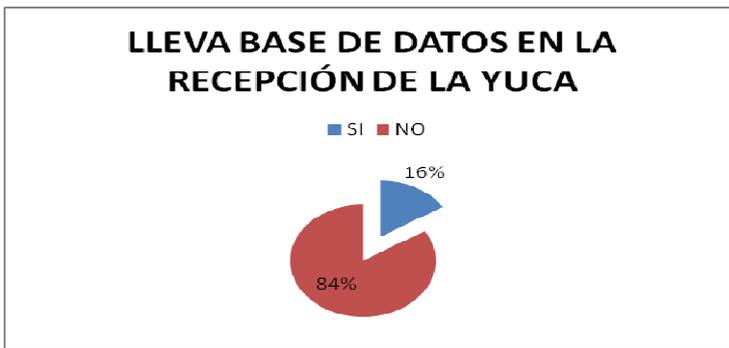
Materia prima_____ Dinero_____ Agua_____

MATERIA PRIMA	DINERO	AGUA
12	20	20



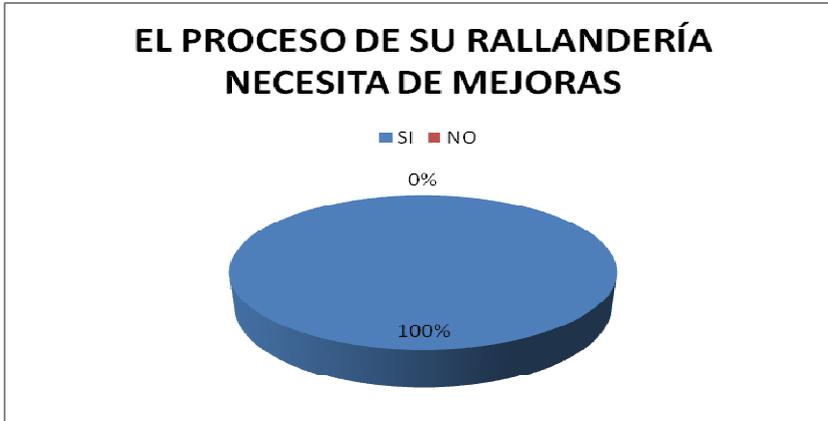
3. ¿Lleva una base de datos para el control de la recepción de la yuca a la hora de la compra?

SI	NO
8	44



4. ¿Considera que al proceso que se ejecuta en su rallandería se le pueden realizar mejoras? SI_____ No_____

SI	NO
52	0



5. ¿Qué tipo de mejoras requiere en los procesos de la rallandería?

Técnicas_____

Operarias_____

Administrativas_____

TECNICAS	ORERATIVAS	ADMINISTRATIVAS
22	15	15



6. ¿Qué le hace falta para implementar las mejoras que requiere en la rallandería?

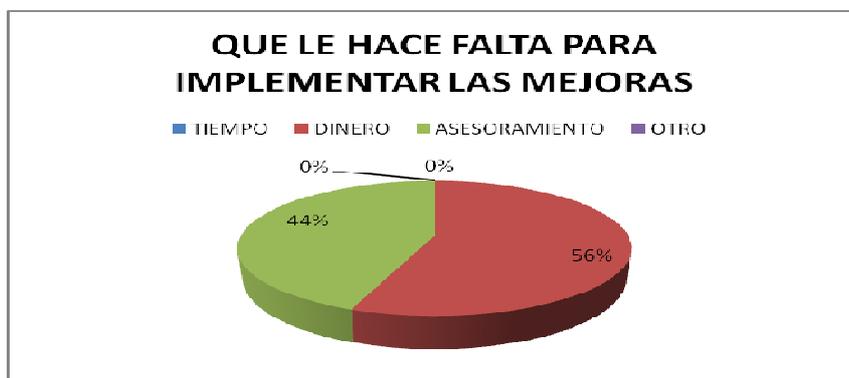
Tiempo_____

Dinero_____

Asesoramiento_____

Otro_____ Cual_____

TIEMPO	DINERO	ASESORAMIENTO	OTRO
0	29	23	0



7. ¿Qué actividades realiza para minimizar el impacto ambiental dentro del proceso de obtención de almidón?

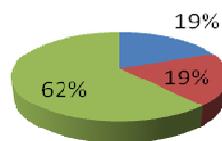
Tratamiento de aguas residuales _____

Manejo de residuos sólidos _____ Otro _____ Cual _____

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	OTRO
10	10	32

ACTIVIDADES PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL DENTRO DEL PROCESO

■ TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
 ■ MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS
 ■ NINGUNO



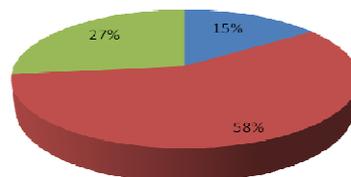
8. ¿A qué tipo de compradores les vende el almidón agro de yuca?

Propietarios de panaderías _____ Intermediarios _____ Queseras _____

PROPIETARIOS DE PANADERIAS	INTERMEDIARIOS	QUESERAS
8	30	14

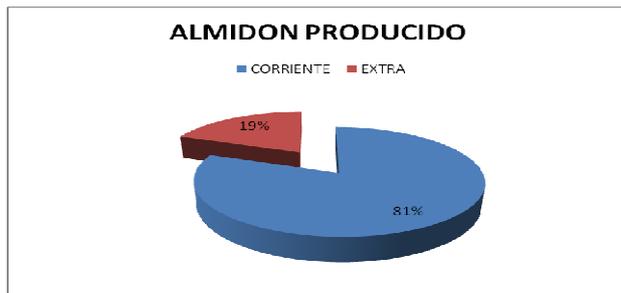
A QUIEN LE DISTRIBUYE EL ALMIDON

■ PROPIETARIOS DE PANADERIAS ■ INTERMEDIARIOS ■ QUESERAS



9. ¿Qué tipo de almidón produce?
 Corriente_____ Extra_____

CORRIENTE	EXTRA
42	10



10. ¿Sabe cuál es la eficiencia del proceso?
 SI_____ NO_____

SI	NO
10	42



ANEXO 3

Análisis de la encuesta

1. ¿Para el proceso de extracción de almidón a qué personas les compra la yuca?

Del 100% de los encuestados el 62% respondió que le compra la yuca a los intermediarios, mientras el 38% compra la yuca a los cultivadores.

2. ¿En la rallandería alguna vez a parado la producción de almidón agrio de yuca por falta de dinero, agua, y/o materia prima?

Los porcentajes más significativos en el paro de la producción de almidón agrio de yuca es el 39% por falta de dinero, luego sigue el 38% por falta de agua y por último el 23% por falta de materia prima.

3. ¿Lleva una base de datos para el control de la recepción de la yuca a la hora de la compra?

El 84% responde que no lleva ninguna base de datos, mientras que solo el 16% manifiesta llevar algún control.

4. ¿Considera que al proceso que se ejecuta en su rallandería se le pueden realizar mejoras?

El 100% de los encuestados manifiesta que a los procesos que se ejecutan en su rallandería se le pueden realizar mejoras.

5. ¿Qué tipo de mejoras requiere en los procesos de la ra?

El 42% manifiesta que necesita mejoras técnicas mientras el 29% necesita mejoras operativas y el 29% restante manifiesta que necesita mejoras administrativas.

6. ¿Qué le hace falta para implementar las mejoras que requiere en la rallandería?

El 56% responde que le hace falta dinero mientras el 44% responde que le hace falta asesoramiento.

7. ¿Qué actividades realiza para minimizar el impacto ambiental dentro del proceso de obtención de almidón?

El 19% manifiesta que realiza alguna acción en el manejo de residuos sólidos, el 19% manifiesta que realiza alguna actividad en el manejo de aguas residuales y el 62 no realiza ninguna actividad.

8. ¿A qué tipo de compradores les vende el almidón agrio de yuca?

El 58% de los productores vende el almidón a intermediarios, el 27% en las queseras y el 15% en las panaderías.

9. ¿Qué tipo de almidón agrio produce?

El 81% produce almidón corriente y solo el 19% produce almidón extra.

10. ¿Sabe cuál es la eficiencia del proceso?

El 81% responde que no mientras el 19% manifiesta que si sabe cuál es la eficiencia del proceso.

ANEXO 4

Formulario único de solicitud de concesión de aguas superficiales³¹



Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
República de Colombia

SINA

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Base legal: Ley 98 de 1993, Decreto 1641 DE 1978

DATOS DEL SOLICITANTE	
1. Persona Natural <input type="checkbox"/>	
Persona Jurídica <input type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/>	
2. Nombre o Razón Social: _____	
C.C. <input type="checkbox"/> NIT <input type="checkbox"/> No. _____ de _____	Ciudad: _____
Dirección: _____	
Teléfono (s): _____ Fax: _____ E-mail: _____	
Representante Legal: _____	
C.C. No. _____ de _____	Ciudad: _____
Dirección: _____	
Teléfono (s): _____ Fax: _____ E-mail: _____	
3. Apoderado (si tiene): _____ T.P.: _____	
C.C. No. _____ de _____	Ciudad: _____
Dirección: _____	
Teléfono (s): _____ Fax: _____ E-mail: _____	
4. Calidad en que actúa: Propietario <input type="checkbox"/> Arrendatario <input type="checkbox"/> Poseedor <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cual? _____	
INFORMACIÓN GENERAL	
1. Nombre del predio: _____ Área (Ha): _____	
2. Dirección del predio: _____ Urbano <input type="checkbox"/> Rural <input type="checkbox"/>	
3. Departamento: _____ Municipio: _____	
Vereda y/o Corregimiento: _____	
4. Actividad: _____	
5. Requiere Servidumbre para el aprovechamiento o para la construcción de las obras SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
6. Cédula catastral No. <input type="checkbox"/>	
7. Costo del Proyecto: \$ _____ Valor en letras: _____	
INFORMACIÓN FUENTE DE ABASTECIMIENTO	
1. Tipo de fuente de abastecimiento Río <input type="checkbox"/> Quebrada <input type="checkbox"/> Lago <input type="checkbox"/> Laguna <input type="checkbox"/>	
2. Nombre de la fuente _____ Cuenca _____	
3. Sitio propuesto para la captación: _____ Coordenada: X _____ Y _____	
DEMANDA / USO	
1. Doméstico <input type="checkbox"/>	No. de personas permanentes: _____ Transitorias: _____
2. Pecuario <input type="checkbox"/>	Animales: _____ Número: _____
3. Riego <input type="checkbox"/>	Cultivo: _____ Área (Ha): _____
Tipo de Riego: Goteo <input type="checkbox"/> Aspersión <input type="checkbox"/> Gravedad <input type="checkbox"/> Microaspersión <input type="checkbox"/>	
4. Industrial <input type="checkbox"/>	Clase de Industria: _____ Demanda (lt/s): _____
5. Generación de Energía <input type="checkbox"/>	Cual? _____
6. Abastecimiento <input type="checkbox"/>	Acueducto: Veredal <input type="checkbox"/> Vereda: _____ No. Usuarios: _____
	Municipal <input type="checkbox"/> Municipio: _____ ESP: _____ No. Usuarios: _____
7. Otro <input type="checkbox"/>	Cual? _____
8. Caudal solicitado (lt/s): _____	
9. Término por el cual se solicita la concesión: _____	
DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD	
1. Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante: Sociedades: Certificado de existencia y representación legal (expedición no superior a 3 meses) Juntas de Acólón Comunal: Certificado de existencia y representación legal o del documento que haga sus veces, expedido con una antelación no superior a 3 meses.	
2. Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado: Propietario del Inmueble: Certificado de tradición y libertad (expedición no superior a 3 meses) Tenedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal y autorización del propietario o poseedor. Poseedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal.	
3. Censo de usuarios para acueductos veredales y municipales.	
4. Información sobre los sistemas para la captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes, distribución y drenaje, y sobre las inversiones, cuantía de las mismas y término en el cual se van a realizar.	
5. Información prevista en el capítulo IV, título III del Decreto 1541 de 1978, para concesiones con características especiales	
FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO	
_____ FECHA: _____	

³¹ CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA CRC. Santander de Quilichao, 2010.

ANEXO 5

Formulario único de solicitud de permiso de vertimientos³²



Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
República de Colombia

SINA

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE PERMISO DE VERTIMIENTOS
Base legal: Ley 99 de 1993, Decreto 1541 DE 1978, Decreto 1594 de 1984

DATOS DEL SOLICITANTE		
1. Persona Natural <input type="checkbox"/>	Persona Jurídica <input type="checkbox"/>	Pública <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/>
2. Nombre o Razón Social: _____		
C.C. <input type="checkbox"/> NIT <input type="checkbox"/>	No. _____ de _____	Dirección: _____ Ciudad: _____
Teléfono (s): _____	Fax: _____	E-mail: _____
Representante Legal: _____		
C.C. No. _____	de _____	Dirección: _____ Ciudad: _____
Teléfono (s): _____	Fax: _____	E-mail: _____
3. Apoderado (si tiene): _____ T.P.: _____		
C.C. No. _____	de _____	Dirección: _____ Ciudad: _____
Teléfono (s): _____	Fax: _____	E-mail: _____
4. Calidad en que actúa: Propietario <input type="checkbox"/> Arrendatario <input type="checkbox"/> Poseedor <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Cual? _____		
INFORMACIÓN GENERAL		
1. Nombre del predio: _____		Área: _____ Ha m ² <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2. Localización del predio: _____		Urbano <input type="checkbox"/> Rural <input type="checkbox"/>
3. Departamento: _____		Municipio: _____ Vereda y/o Corregimiento: _____
4. Sector: _____		Actividad que genera el vertimiento: _____
5. Cédula Catastral No. <input type="checkbox"/>		
6. Nombre del propietario del predio: _____		
7. Costo del proyecto \$ _____ Valor en letras _____		
INFORMACIÓN TIPO DE VERTIMIENTO		
1. Residual doméstico <input type="checkbox"/>		Residual Industrial <input type="checkbox"/> Municipal / ESP <input type="checkbox"/>
Caudal (l/s): _____		Tiempo de descarga (h/día): _____ Frecuencia (días/mes): _____
2. Fuente de abastecimiento: _____		Cuenca: _____
3. Nombre fuente Receptora: _____		Cuenca: _____
4. Sistema de Tratamiento y estado final previsto para el vertimiento: _____		
5. Localización de punto(s) de descarga: Coordenadas: X _____ Y _____ X _____ Y _____ X _____ Y _____ X _____ Y _____		
6. Forma y caudal de la descarga (l/s): _____ Flujo continuo <input type="checkbox"/> Intermitente <input type="checkbox"/>		
CARACTERIZACIÓN Y USOS DE LA FUENTE RECEPTORA		
PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD
Sólidos suspendidos		mg/l
DBO5		mg/l
DQO		mg/l
Caudal		l/s
Nota: La autoridad ambiental establecerá parámetros de interés sanitario a monitorear dependiendo de la actividad Artículo 72 del Decreto 1594 de 1984		
CARACTERIZACIÓN VERTIMIENTO		
PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD
Sólidos suspendidos		mg/l
DBO5		mg/l
DQO		mg/l
Caudal		l/s
Nota: La autoridad ambiental establecerá parámetros de interés sanitario a monitorear dependiendo de la actividad Artículo 72 del Decreto 1594 de 1984		
DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD		
1. Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante Sociedades: Certificado de existencia y representación legal (expedición no superior a 3 meses) Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal o del documento que haga sus veces, expedido con una antelación no superior a 3 meses.		
2. Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado. Propietario del inmueble: Certificado de libertad y tradición (expedición no superior a 3 meses) Tenedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal y autorización del propietario. Poseedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal.		
3. Localización de la planta industrial, central eléctrica, explotación minera y características de la fuente que originará el vertimiento.		
4. Clase, calidad y cantidad de desagües.		
5. Descripción, memorias técnicas, diseño y planos del Sistema de tratamiento propuesto.		
6. Reporte de caracterización de muestreo compuesto expedido por laboratorio acreditado o en proceso de acreditación, en el cual se caracterice el afluente y efluente del sistema de tratamiento indicando el tiempo de retención.		
FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO		
		FECHA:

³² CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA CRC. Santander de Quilichao, 2010.

ANEXO 6

Propuesta técnica del CETEC para el cultivo de yuca en el Cauca³³

En el corregimiento de Mondomo el cultivo de la yuca es de gran importancia por ser considerado como el cultivo principal de la región y por la gran cantidad de rallanderías existentes en el sector; en los últimos años el cultivo de la yuca se ha visto reducido por diferentes causas como suelos erosionados por el mal uso del cultivo, nuevas plagas en las plantas, pocos niveles de rendimiento.

El CETEC ha elaborado una propuesta técnica para el cultivo de la yuca en la zona Norte del departamento del Cauca, que permite incrementar los niveles de rendimiento por unidad de área y al mismo tiempo contar con elementos técnicos que minimizan al máximo los factores erosivos que conlleva la yuca, al ser un tubérculo que lo constituye en agente erosionador especialmente en zona de ladera.

Condiciones ecológicas

Las condiciones mínimas para el cultivo de la yuca son:

1. La altura para el cultivo debe ser de 1.500 m.s.n.m., a más altitud el período vegetativo es muy largo.
2. Suelos: No deben ser muy mullidos, o sea, que el terreno sea grueso porque las raíces necesitan buen oxígeno para engrosar. La acidez no es limitante, pero se debe aplicar cal, los suelos no deben ser inundables, o sea que tengan buen drenaje. Es el principal factor limitante para la yuca.
3. La temperatura debe ser entre 25 y 30°C, la yuca no se adapta a condiciones de bajas temperaturas.

Descripción de la propuesta técnica

Preparación del suelo

En Zona plana: La preparación debe hacerse a mano, con tractor o con bestia. Se debe arar tratando de no voltear la capa, a una profundidad de 20 cm. y luego

³³

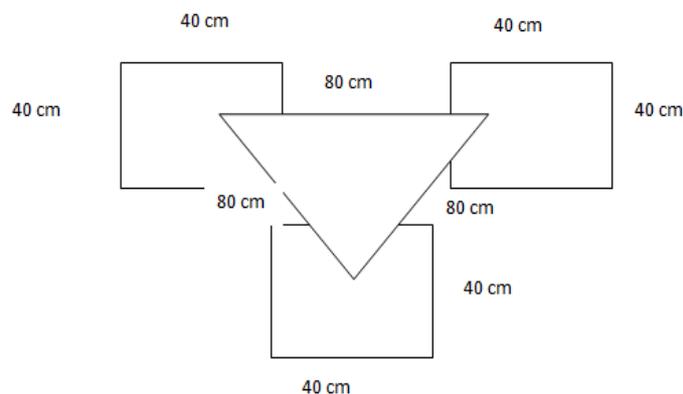
http://201.234.78.28:8080/dspace/bitstream/123456789/271/1/2006112717345_Propuesta%20tecnica%20cultivo%20de%20yuca.pdf

surcar tratando de que el surco tenga una altura de 20-30 cms. y un ancho de 40 cms., para lograr un buen enraizamiento y que el suelo no se compacte para que el tubérculo engruese. No se recomienda rastrillar.

En Zona de ladera: Se recomienda preparar el suelo con bueyes ó por holladura o cajuelas.

Con bueyes: se realiza un paso con el arado de cincel a una profundidad de 20 cms³⁴. en el sentido opuesto de la pendiente. Se da un segundo pase con el arado para el trazado de los surcos o camellones, se trazan previamente las curvas a nivel en una distancia entre surcos de 1 metro.

Preparación manual, holladura ó cajuelas: para este tipo de preparación se recomienda hacer hoyos o cajuelas de 40 cms. de ancho, 40 cms de largo y 20-25 cms. de profundidad usando el sistema de triángulo o tresbolillo, tratando que la distancia entre los centros de los huecos sea de 80 cms.



Control de acidez

En la etapa de preparación de suelos y antes de surcar se aplican 500 Kg. de cal dolomita al 35% para darles las condiciones mínimas al cultivo para su desarrollo. La cal se aplica al voleo antes de surcar ó junto con la gallinaza cuando se hacen cajuelas.

Prácticas de control de erosión

34

http://201.234.78.28:8080/dspace/bitstream/123456789/271/1/2006112717345_Propuesta%20técnica%20cultivo%20de%20yuca.pdf

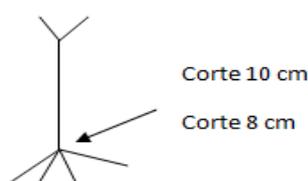
- Trazado de curvas de nivel: Se lleva a cabo antes de hacer la surcada. Se utiliza el nivel A, trazando una curva en el centro del lote como guía para los bueyes.
- Siembra de barreras vivas: De acuerdo a la pendiente del lote se establecerán el número de barreras, por ejemplo: si la pendiente es menos del 10% se establecen barreras cada 15-20 mts. Si es superior al 15% se deben establecer cada 10 mts. mínimo.
- Como barreras se usa: citronela, pasto de corte, caña, limoncillo, vetiver. Esto se define con el agricultor.

Semilla

La propagación de la yuca es vegetativa por trozos de tallos o cangres y se utilizan 12.500 por Ha. Esta se debe sembrar con un ángulo de inclinación de 45°C y no acostada, su tamaño ideal es de 20 cm. logrando que tenga por lo menos cinco yemas, el diámetro de 1.5 a 2 cm. (moneda de 20 pesos) y el corazón 0.75 cms. (moneda de 10 pesos).

La renovación del material a sembrar se realiza cada 2 a 3 años, dependiendo de la sanidad del cultivo.

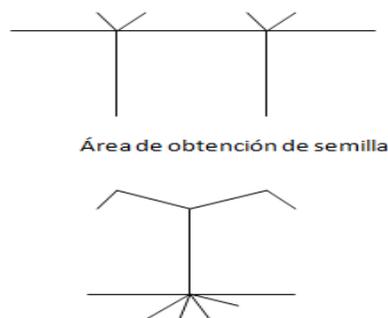
Esta se debe conservar con raíces y parada con el fin de inhibir las yemas³⁵, es importante saber que la mejor semilla es la que se saca del tallo principal y no de las ramificaciones del tallo principal se corta 10 cm. de arriba hacia abajo y en el otro extremo 15 cm. de abajo hacia arriba obteniendo así la estaca ideal para obtener semilla



Este tipo de labor no se puede realizar en la variedad marihuanita ya que el tallo principal mide 50 cm. por lo tanto la semilla se extrae del primer nivel de ramificación

³⁵

http://201.234.78.28:8080/dspace/bitstream/123456789/271/1/2006112717345_Propuesta%20tecnica%20cultivo%20de%20yuca.pdf



La semilla se siembra máximo 15 a 20 días de cortada.

Tratamiento: Esta se desinfecta con ceniza y trichoderma. Dosis: 5 g. de ceniza y 5 g. de Trichoderma por Litro de agua. La semilla se sumerge en el preparado durante 10 minutos e inmediatamente se siembra.

Sistema de siembra

La yuca se siembra en la parte alta del surco y la estaca se coloca en un ángulo de 45° para evitar exceso de brotes y el cangre se debe enterrar en un 95% de su tamaño para evitar que se deshidrate muy rápido. La distancia de siembra es de 80 cms. entre plantas y 0,8 ó 1 metro entre surcos.

Cuando se siembra en terrenos planos la distancia es de 1 x 1 metro³⁶. Si se utiliza el sistema de hoyado ó cajuelas se siembra una estaca por hoyo en el centro del mismo y en ángulo de 45°.

Abonamiento

Cuando la fertilización es orgánica se aplica gallinaza ó cachaza ó la mezcla de ambas, con dosis de 250 g. por planta adicionándole 20 g. de micorriza. Se aplica mínimo 15 días antes de la siembra para evitar que dañe la semilla: se revuelve con la tierra en el sitio de siembra. Si la fertilización es química se utilizan 40 - 60 g. de 10-20-10 ó 10-24-24. Se aplica a los 30-45 días después de la siembra.

Como complemento se recomienda la aplicación foliar de elementos menores, aplicando Nutrimins en dosis de 5 cc por Litro de agua. La aplicación se realiza a los 60 días de la siembra. Otra opción de fertilización complementaria es la aplicación de abonos líquidos o sea, el Supermagro preparados en el predio.

³⁶

http://201.234.78.28:8080/dspace/bitstream/123456789/271/1/2006112717345_Propuesta%20tecnica%20cultivo%20de%20yuca.pdf

Labores culturales

Deshierba

La yuca es un cultivo que no resiste la competencia por luminosidad y si no tiene buena iluminación se atrasa y baja la productividad. Se recomiendan como mínimo 2 deshierbas en el período del cultivo. La primera debe hacerse antes de los 45 días después de la siembra. Para lograr un buen desarrollo de la planta, generalmente es una labor manual que se hace con pala o machete. La segunda deshierba depende del grado de enmalezamiento. Si es necesario se hace una tercera antes de la cosecha.

Aporque

Para lograr un buen engrosamiento del tubérculo se debe realizar esta labor que consiste en amontonar tierra alrededor de la planta. Se lleva a cabo en la segunda deshierba.

Raleo ó deshije

Para obtener una buena semilla y que la producción de la planta sea óptima³⁷, es necesario regular el número de tallos en la planta. Se deben dejar máximo 2 tallos por planta si son de igual calidad, pero si son desiguales se elimina el más deficiente. Esta labor se debe efectuar con la primera deshierba y si es necesario en la segunda. El deshije es manual.

Manejo fitosanitario

Por las características ambientales de la zona, el cultivo de yuca presenta principalmente problemas por ataques de insectos plaga como:

- Insectos que atacan las hojas: hormiga arriera, gusano cachón, ácaros, trips, mosca blanca.
- Insectos que atacan la raíz: chiza o mojarro (larvas de coleópteros), pasador o chinche subterráneo.

³⁷

http://201.234.78.28:8080/dspace/bitstream/123456789/271/1/2006112717345_Propuesta%20tecnica%20cultivo%20de%20yuca.pdf

Para un control efectivo es necesario establecer un sistema integrado de manejo de plagas con diferentes pasos:

Para el control de insectos del follaje

Gusano cachón:

- Liberación de avispas (*Trichogramma* en dosis de 40 pg. por Ha. cuando se detecten más de 3-4 huevos por hoja en evaluación de 10 plantas. Si los huevos son pocos se hace control manual.
- Fumigación con insecticidas químicos ó biológicos.

Control de ácaros y trips: (2 aplicaciones máximo por período). Dos formas de control:

1. Químico: Fumigar con Sistemín ó Roxiun. Dosis de 2 a 5 cc por Litro de agua dependiendo del grado de daño.
2. Biológico:
 - a) Fumigar con Biomel - dosis 5 cc por Litro.
 - b) Fumigar con una solución de plantas como anamú, salvia amarga, helecho marranero, citronela, ruda ó albahaca, árbol del paraíso. Se pueden utilizar todos o 3-4 de ellas.
Para preparar el extracto se macera un Kg. mínimo de la mezcla de hojas, se deja por 2 días en 5 Lts. de agua, se cuela y se completa la bomba de 20 Lts. con agua y se fumiga dirigiendo el chorro del aspersor a la zona del cogollo de la planta.
 - c) Fumigar con solución de hongos: *Verticillium* 2 g³⁸. por Litro.

Control de mosca blanca: (3 métodos)

- Fumigar con Biomel 2 cc/L.
- Fumigar con FAB 5 gr/L
- Fumigar árbol de paraíso: para esto se macera 50 gr. de semilla y hojas, se disuelve en agua o alcohol, se deja por 3 días, se cuela y se llena el resto de la bomba de 20 L. con agua (1 dosis).

38

http://201.234.78.28:8080/dspace/bitstream/123456789/271/1/2006112717345_Propuesta%20tecnica%20cultivo%20de%20yuca.pdf

Control de la hormiga arriera: Control físico ó mecánico

Consiste en la destrucción de los nidos y hormigueros utilizando una barra. Se debe encontrar la reina y matarla, con esto se elimina la colonia de hormigas. Sería importante establecer un programa integrado para el control de la hormiga y esto se logrará si en la época de vuelo nupcial, se capturan las reinas o se eliminan los hormigueros pequeños.

Control químico: Con la utilización de productos como Lorsban u otros germicidas, cuando el hormiguero es muy grande es difícil erradicarlo, por eso el sistema actual utilizando máquinas termonebulizadoras es el más efectivo.
Control de insectos que atacan la raíz o la semilla.

Control de chiza o mojarro:

Control mecánico: En la preparación del terreno se debe preparar a buena profundidad porque con el contacto con las partes metálicas, las chizas sufren daño en su piel y mueren o quedan expuestas al sol y se secan.

Control químico: Desinfección de la semilla con específico y ceniza en solución, con dosis de 1 cc de específico por Litro y 1 gr³⁹. de ceniza por Litro.

Programación de siembras en épocas donde el ataque de la chiza es leve.

Generalmente la chiza ataca con mayor fuerza en los meses de noviembre a marzo, por eso se debe sembrar en abril - mayo.

Control del pasador o chinche subterráneo:

- Utilización de variedades amargas.
- Rotación de cultivos - no sembrar en el mismo lote.
- Fumigar el cultivo con Bacilus Thuringenses ó Beauveria Bassiana, en dosis de 2 gr. /L de agua.

Control de enfermedades: Las principales enfermedades que se presentan en la zona son:

- Pudrición radicular: por ataque de hongos como Phytopthora o el complejo Dumping-off. Esto se controla con la aplicación de Trichoderma en dosis de 5 gr./L de agua, aplicando al momento de la siembra.

39

http://201.234.78.28:8080/dspace/bitstream/123456789/271/1/2006112717345_Propuesta%20tecnica%20cultivo%20de%20yuca.pdf

- **Bacteriosis:** es una pudrición o marchites de las hojas que se produce en las épocas de mucha lluvia y se localiza en las hojas bajas. Generalmente no representa problema porque el daño es leve ya que las altas temperaturas no permiten su propagación. En caso de ataque muy fuerte, se debe utilizar un bactericida.
- **Cuero de sapo ó Zaragoza:** es un virus que ocasiona un crecimiento exagerado de la planta, pero la raíz no engruesa quedándose muy delgada. Se transmite por acción de los insectos chupadores.

El control que se debe hacer es al momento de la cosecha cuando se eliminan⁴⁰ las plantas que presentan la enfermedad y no utilizando esa semilla. No existen métodos de control químico ni biológico, por lo tanto se deben controlar los insectos plaga para evitar su aparición.

Cosecha y utilización

La yuca se debe cosechar cuando cumpla el período según variedad y altura sobre el nivel del mar. Así:

De 0 a 1000 metros	8-12 meses
De 1000 a 1500 metros	13-17 meses
De 1500 a 1700 metros	18- 22 meses

Amarillamiento y caída global de todas las hojas bajas.

Al inspeccionar en el lote se arranca una planta y se examina el tubérculo, para lo cual se raspa con la uña la superficie y ésta se nota dura y seca.

En el lote se procede de la siguiente manera:

- Corte de ramillete de hojas superiores
- Arranque de plantas y amontonamiento.

Se debe tratar de remover la menor cantidad del suelo.

Se inicia el corte de raíces y el empaque. Se seleccionan las semillas para las siguientes cosechas. Se debe descartar las que hayan sido atacadas por enfermedades o plagas.

40

http://201.234.78.28:8080/dspace/bitstream/123456789/271/1/2006112717345_Propuesta%20tecnica%20cultivo%20de%20yuca.pdf