

**PLAN DE MEJORAMIENTO PARA EL TRAPICHE PANELERO COMUNITARIO  
UBICADO EN LA VEREDA BUENOS AIRES DEL MUNICIPIO DE TIMBÍO,  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**



**JESSICA ALEXANDRA CAICEDO ALVAREZ  
DIANA MILENA TORRES BURBANO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
POPAYÁN  
2017**

**PLAN DE MEJORAMIENTO PARA EL TRAPICHE PANELERO COMUNITARIO  
UBICADO EN LA VEREDA BUENOS AIRES DEL MUNICIPIO DE TIMBÍO,  
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

**JESSICA ALEXANDRA CAICEDO ALVAREZ  
DIANA MILENA TORRES BURBANO**

**Trabajo de grado en la modalidad de Práctica Social para optar al título de  
Ingenieras Agroindustriales**

**Director  
Mg. CARLOS ALBERTO GONZÁLEZ CALLEJAS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
POPAYÁN  
2017**

## **Página de aceptación**

El Director y los Jurados han leído el presente documento, escucharon la sustentación del mismo por sus autoras y lo encuentran satisfactorio.

---

**Mg. CARLOS ALBERTO GONZÁLEZ C.**  
**Director**

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

Popayán, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017

## DEDICATORIA

Dedico de manera especial a la memoria de mi madre Alba Lili Alvarez Pantoja, el ser que me dio la vida y que a pesar de no estar físicamente presente, me dio la fuerza para alcanzar este triunfo por medio de su recuerdo.

A mi padre Henry Javier Caicedo López, por todo su esfuerzo con el fin de brindarme los recursos necesarios para culminar mi carrera y formarme profesionalmente.

A mi familia que con su apoyo, amor, consejos y comprensión, me han dado mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño y perseverancia para alcanzar mis objetivos.

*Jessica Alexandra Caicedo Alvarez*

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. A mi madre y amiga Rosita, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor. A mi padre Felipe, por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi hermana Claudia, por ser el ejemplo de una hermana de la cual aprendí aciertos y de momentos difíciles; a mi tía Teresa, a quien quiero como a una madre, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme; a su hija Nubia, por creer en mí.

¡Gracias a ustedes!

A Rori por todo nuestro tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de mi formación profesional.

A Jessica porque sin el equipo que formamos, no habiéramos logrado esta meta.

Y finalmente a los profesores, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario, y que nos ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis.

*Diana Milena Torres.*

## **AGRADECIMIENTOS**

### **Jessica Alexandra Caicedo Alvarez**

Manifiesto gratitud principalmente a Dios, por darme la oportunidad de estudiar y permitir cumplir con excelencia el desarrollo de este proyecto.

A mi familia por acompañarme y apoyarme en todo momento y en cada decisión tomada para mejorar como persona.

A mis padres por haberme proporcionado la mejor educación y lecciones de vida, para ser una buena profesional.

A todos mis amigos y compañera de trabajo de grado Diana Torres, por su labor y apoyo durante el desarrollo de mi carrera y de este proyecto.

A la Universidad del Cauca y profesores del Programa de Ingeniería Agroindustrial por ser una excelente guía durante este proceso de formación.

### **Diana Milena Torres**

En primer lugar a Dios por haberme guiado por este camino; en segundo lugar a mi PADRE Felipe Torres, mi MADRE Rosa Burbano, mi hermana Claudia y a mi segunda madre y tía María Teresa Torres, por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

A Jessy, mi compañera de tesis por haber aceptado realizar este proyecto juntas. A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abrió sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

## CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	14
INTRODUCCION	15
1. MARCO REFERENCIAL	17
1.1 MARCO TEÓRICO	17
1.1.1 La panela	17
1.1.2 Producción de panela en Colombia	17
1.1.3 Producción de panela en el Cauca	19
1.1.4 Aspecto social	19
1.1.5 Aspecto ambiental	20
1.1.6 Composición de la panela	20
1.1.7 Beneficios de la panela	20
1.1.8 Consumo de panela	20
1.1.9 Trapiche tradicional	21
1.2 MARCO LEGAL	21
1.2.1 Resolución 2674 de 2013 Ministerio de Salud y Protección Social	21
1.2.2 Resolución 779 de 2006: requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela. Ministerio de la Protección Social	22
1.2.3 Otras	22
1.3 CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA	23

	pág.
1.3.1 Localización	23
1.3.2 Aspectos generales Vereda Buenos Aires	24
2. METODOLOGÍA	26
2.1 ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO SANITARIO PARA SER APLICADO EN LA PRODUCCIÓN DE LA PANELA EN EL TRAPICHE	26
2.2 EVALUACIÓN DEL TRAPICHE	27
2.3 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	28
2.4 FORMULACIÓN DEL PLAN DE INVERSIÓN	28
2.4.1 Desarrollo de los programas básicos del plan de saneamiento para la planta productora	29
2.4.2 Documentos educativos	29
3. RESULTADOS	30
3.1 MANEJO ACTUAL DEL PROCESO DE ELABORACION DE PANELA	30
3.2 INFRAESTRUCTURA Y MANEJO OPERATIVO DEL TRAPICHE PANELERO	30
3.2.1 Diagnóstico sanitario al trapiche	30
3.2.1.1 Instalaciones físicas y sanitarias	33
3.2.1.2 Saneamiento básico y ambiental	35
3.2.1.3 Procesamiento de la panela	42
3.2.2 Proceso para la elaboración de panela	44
3.3 BALANCE DE MASA Y ENERGÍA	47

	pág.
3.3.1 Balance de masa en molienda	48
3.3.2 Balance de masa global	49
3.3.3 Balance de energía	51
3.4 DISEÑO DE PLANTA	58
3.4.1 Determinación de la capacidad instalada	58
3.4.2 Distribución de la planta	58
3.4.3 Distribución de espacio	59
3.4.4 Distribución por bloques para la ubicación de las areas en la planta	63
3.5 PLAN DE INVERSIÓN	64
3.5.1 Desarrollo de los programas básicos del plan de saneamiento para la planta productora de panela	67
3.5.1.1 Protocolo de Limpieza y Desinfección	67
3.5.1.2 Manejo Integrado de Plagas	67
3.5.2 Documentos Educativos	678
3.5.3 Señalización en la planta	68
4. CONCLUSIONES	70
5. RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	77

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Departamentos paneleros	18
Cuadro 2. Porcentaje de Cumplimiento vs Calificación obtenida en el diagnóstico	30
Cuadro 3. Porcentaje de cumplimiento vs Ítems verificados	32
Cuadro 4. Balance de masa en la molienda	48
Cuadro 5. Balance de masa en el proceso de obtención de la panela	49
Cuadro 6. Composición química y nutricional del jugo de caña, panela, cachaza y bagazo	52
Cuadro 7. Propiedades de sustancias involucradas en el proceso	53
Cuadro 8. Calor de las sustancias involucradas en la combustión	56
Cuadro 9. Requerimiento de espacio para el área de recepción de materia prima	60
Cuadro 10. Requerimiento de espacio para el de molienda	60
Cuadro 11. Requerimiento de espacio para el área de evaporación y concentración de los jugos y moldeo	61
Cuadro 12. Requerimiento de espacio para el área de almacenamiento de producto final	61
Cuadro 13. Requerimiento de espacio para baños y vestieres	62
Cuadro 14. Requerimiento de espacio para el área de descanso	62
Cuadro 15. Espacio necesario para cada area de la planta	63

	pág.
Cuadro 16. Distribución por bloques para ubicación de las areas	63
Cuadro 17. Costo de los equipos	65
Cuadro 18. Costo de los implementos para el área de descanso y baños	65

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Ubicación del municipio de Timbío en la República de Colombia	23
Figura 2. Mapa político del municipio de Timbío	24
Figura 3. Vereda Buenos Aires	25
Figura 4. Porcentaje de cumplimiento vs Calificación obtenida	31
Figura 5. Porcentaje de cumplimiento vs Ítems verificados	33
Figura 6. Hallazgos en las instalaciones físicas del trapiche comunitario Gonzalo Manzano	34
Figura 7. Inconformidades en el personal manipulador	36
Figura 8. Prueba de pH, cloro libre y total realizada con un comparador de cloro	37
Figura 9. Inconformidad en la disposición de residuos sólidos	37
Figura 10. Recipientes para almacenamiento de residuos sólidos	38
Figura 11. Utensilios fabricados en madera	40
Figura 12. Utensilios en mal estado	40
Figura 13. Inconformidad en el material del tanque de recolección del jugo	41
Figura 14. Inconformidad en el manejo de la materia prima	42
Figura 15. Diagrama de bloques del proceso de elaboración de panela	46
Figura 16. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de panela	47
Figura 17. Proceso de molienda de la caña	49
Figura 18. Proceso de obtención de la panela	51

	pág.
Figura 19. Proceso de combustión	57
Figura 20. Distribución propuesta	64
Figura 21. Señales de seguridad industrial	69

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Diagnóstico de inspección sanitaria	77
Anexo B. Plano de la infraestructura actual	84
Anexo C. Diagnóstico de inspección sanitaria aplicado al trapiche Gonzalo Manzano	85
Anexo D. Planos de la planta propuesta	93
Anexo E. Cotizaciones del plan de inversión	101
Anexo F. Protocolo de limpieza y desinfección para el trapiche panelero comunitario “Gonzalo Manzano” de la Vereda Buenos Aires del Municipio de Timbío Cauca	111
Anexo G. Protocolo de manejo integrado de plagas para el trapiche panelero comunitario “Gonzalo Manzano” de la Vereda Buenos Aires del Municipio de Timbío Cauca	144
Anexo H. Cartilla sobre los beneficios que obtienen los productores de panela con el cumplimiento de la normatividad sanitaria	181
Anexo I. Folleto proceso de lavado y desinfección de las manos y antebrazos	199

## RESUMEN

Para establecer el reglamento técnico y los requisitos sanitarios que deben cumplir los establecimientos denominados trapiches paneleros para garantizar un producto inocuo y en óptimas condiciones el Ministerio de Protección Social expidió la Resolución 779 de 2006.

Para el trapiche panelero comunitario “Gonzalo Manzano” es muy importante contar con un complemento donde se interactúe en su proceso de producción las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), y en su proceso administrativo como empresa mejorar los métodos convencionales, teniendo en cuenta las necesidades de los clientes y su nivel de satisfacción, así se permite la mejora continua y la incursión a nuevos mercados. Dentro de la línea base del proyecto se desarrollaron las siguientes etapas: diagnóstico e inspección, diseño mejorado de las condiciones locativas, formulación de un plan de inversión de la capacidad instalada y documentación e implementación para el mejoramiento técnico.

El primer paso del proyecto fue el diagnóstico del trapiche, una vez obtenida la información, se determinó el nivel de cumplimiento y se obtuvo como resultado que el trapiche no cuenta con una implementación completa y adecuada a la exigida por la resolución. Posteriormente se realiza un diseño mejorado de las condiciones locativas mediante la técnica de Planeación de Distribución Sistemática, conocida como SLP (Systematic Layout Planning). Además se formula un plan de inversión con la capacidad instalada y se orienta al personal manipulador por medio de folletos y cartillas educativas buscando que el conocimiento se aplique y se ajuste al cumplimiento de las exigencias normativas.

## INTRODUCCIÓN

El proceso de fabricación de la panela ha existido en nuestro país desde tiempos remotos por lo que se considera una agroindustria tradicional. Sin embargo las condiciones en que se maneja, muchas veces son adversas, debido a la falta de infraestructura y saneamiento, transporte y falta de personal capacitado.

Según lo dispuesto por la Resolución 779 de 2006, todas las fincas en donde se desarrollan los procesos de fabricación de la panela tienen responsabilidad con el consumidor al ofrecer un producto importante en la alimentación diaria de las personas, especialmente de las poblaciones más críticas como lo son: los infantes, ancianos, madres lactantes, jóvenes y trabajadores que se ubican en los estratos sociales 1 y 2 de las zonas rurales y urbanas y donde la pobreza es un problema transgeneracional. (Institute Regional Outreach and Distance Education – Agroindustrial Production: Director: Jorge Libardo Pinto)

El departamento de Cauca representa el 5% de la superficie cultivada de caña en el país con 12.229 hectáreas y el 3% de la producción que corresponde a 53.808 toneladas métricas. Las unidades productivas del Cauca se caracterizan por ser mini y microfundios que producen en fincas menores a 5 hectáreas, en modelos asociativos entre cultivadores y propietarios de trapiches, con una producción inferior a 50 kg de panela por hora. Para el municipio de Timbío el problema está en que la mayoría de trapiches existentes no cuenta con variedades de caña de alto índice de producción y rendimiento afectando la calidad de la panela con la consecuente desmejora de la calidad de vida de sus productores. (Departamento Nacional de Planeación. Agenda interna para la productividad y la competitividad, Documento Regional Cauca, 2013)

Se elaboró la presente propuesta para implementar un plan de mejoramiento para el trapiche comunitario “Gonzalo Manzano” que va desde la adecuación locativa y sanitaria mediante la construcción de un diseño de la central de beneficio o trapiche panelero, acorde a las normas técnicas y de salubridad establecidas por el estado e INVIMA; hasta la formulación de un plan de inversión que arroja como resultado el estudio técnico económico necesario para su desarrollo, con el fin de desarrollar un sentido de empresa, identidad propia, comprometida con el cambio, donde pueda comercializar directamente el producto, para luego extrapolar los resultados a la construcción de un proyecto asociativo, participativo, rentable, sostenible y replicable dentro de una perspectiva de desarrollo social, económico y ambiental. Con el proyecto se beneficiará de manera directa a 12 familias campesinas productores y cultivadores de caña de azúcar para la fabricación de panela, que cuentan con aproximadamente 8 Ha de caña sembrada con mezcla

de 4 variedades (Marco Fidel Manzano, Líder Comunitario, Comunicación Personal. Abril 2015), con lo cual se brinda la oportunidad de encaminarse hacia el mejoramiento productivo del mismo y se da un sentido organizacional con visión empresarial que conlleve al desarrollo y aumento de competitividad de este sector en la región.

Se elaboró un programa de limpieza y desinfección, específica para cada área de proceso y de control de plagas con el fin de saber manejar los riesgos biológicos en la planta. Finalmente se logró el complemento formativo donde se realizó la socialización de folletos educativos dando a conocer operaciones necesarias de manipulación para la realización de un buen proceso productivo.

## 1. MARCO REFERENCIAL

### 1.1 MARCO TEÓRICO

La caña de azúcar es un cultivo que se introdujo en el mestizaje culinario durante la época de la conquista española a América. Con la caña llegaron también los trapiches y el proceso de la molienda así como sus productos. El cultivo de la caña de azúcar se desarrolló especialmente en las zonas cálidas, clima al que le era favorable y su cosecha se hacía a mano de obra no calificada. Tiene un período vegetativo de aproximadamente un año y medio, para iniciar su proceso de convertirse en panela.

Es considerada un alimento, que a diferencia del azúcar, que es básicamente sacarosa, presenta además significativos contenidos de glucosa, fructosa, proteínas, minerales como el calcio, el hierro, el fósforo y vitaminas como el ácido ascórbico.

**1.1.1 La panela.** La panela es un tipo de azúcar considerado como el más puro, natural y artesano, sin blanquear y sin refinar, elaborada directamente a partir del jugo extraído de la caña de azúcar.

En cuanto a su sabor, es acaramelado y tiene un poder endulzante mucho mayor que el azúcar refinado, teniendo los mismos usos que este. Es altamente beneficioso ya que lleva a cabo un proceso de producción único de tal manera, que a diferencia de los azúcares refinados normales, la panela conserva su sabor natural y todos sus nutrientes, entre los cuales encontramos muchas vitaminas y minerales esenciales.

**1.1.2 Producción de panela en Colombia.** La producción de panela ha sido tradicionalmente una de las principales actividades de las zonas rurales andinas de Colombia. Actualmente se estima que cerca de 70.000 familias derivan sus ingresos del beneficio de la caña para producir panela, siendo el segundo generador de empleo rural después del café, con cerca de 25 millones de jornales al año. Por su parte, Colombia es el segundo productor mundial dentro de los aproximadamente 30 países que elaboran este producto, con un consumo doméstico promedio de 29 kilogramos de panela per cápita que lo hace el primer país consumidor de panela en el mundo. (Fedepanela. Guía para el subsector panelero, 2012)

Por otra parte, esta actividad ha estado definitivamente marcada por los desarrollos empíricos de comienzos del siglo XV, en los cuales el procesamiento de ensayo y error determinaban el éxito de la actividad, sin importar los impactos que se pudieran causar al entorno. Durante los últimos quince años, esta actividad ha sido objeto de intensas investigaciones por parte de diferentes instituciones públicas y privadas, que han tenido el propósito de desarrollar herramientas que les permitan a los productores ser más competitivos y mejorar sus relaciones con el entorno en el cual se desarrolló su actividad.

De acuerdo con Fedepanela, en el 2010 la producción de panela se generó en los departamentos presentados en la Cuadro 1. Para ese año, las zonas geográficas donde se concentró el 60% de la producción correspondieron a los departamentos de Santander, Boyacá, Cundinamarca y Antioquia. Para el 2011, la producción se concentró en los departamentos de Boyacá, Santander, Valle, Huila y Nariño. (Organización gremial nacional comprometida con la investigación y el desarrollo tecnológico, económico, social y ambiental del sub-sector panelero, que orienta políticas públicas y gestiona recursos públicos y privados para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de sus Federados. Fedepanela, 2012).

Cuadro 1. Departamentos paneleros

<b>Departamento</b>	<b>Producción (en toneladas)</b>
Santander	226.915
Boyacá	212.353
Cundinamarca	175.904
Antioquia	157.093
Caldas	76.274
Nariño	73.928
Tolima	71.024
Cauca	64.920
Huila	49.109
Norte de Santander	42.226
Valle del Cauca	33.979
Risaralda	26.901
Meta	15.299
Cesar	14.968
Caquetá	8.165
Bolívar	7.316
Putumayo	5.388
Arauca	3.418
Chocó	3.346
Quindío	2.327

Continuación cuadro 1.

Sucre	1439
Córdoba	1027
Casanare	886
Amazonas	330
La Guajira	198
TOTAL	1.274.733

Fuente: MADR, Fondo de Fomento Panelero, FEDEPANELA e INVIMA, 2012.

**1.1.3 Producción de panela en el Cauca.** La región panelera del departamento del Cauca se caracteriza por presentar fincas menores de 5Ha, es decir, minifundios donde se procesa la caña en compañía de vecinos y propietarios de trapiches, con molinos accionados por pequeños motores o mediante fuerza animal y con capacidades de producción menores a 50 kg/h. La producción panelera abarca alrededor de 17 municipios de los cuales los de mayor producción se localizan al norte del departamento, entre estos se encuentran Santander de Quilichao, Suárez y Caldono con una producción de aproximadamente 4000 ton/año. (FEDEPANELA, 2010).

El nivel de tecnificación en la elaboración de la panela es bajo, el 75 % de los trapiches presentan baja extracción de jugos, el promedio indica que la extracción está en un 46%, es decir, que por 100 kilos de caña molida se obtienen 46 kilos de jugo y 54 kilos de bagazo. Esta situación indica la gran cantidad de jugo que se está perdiendo en el bagazo. Por otro lado la panela es de baja calidad pues casi la totalidad de los trapiches carecen de tanques de almacenamiento y métodos de pre-limpieza, además no cuentan con cuartos de batido y moldeo. En general, se tiene que la producción de panela es realizada en forma artesanal, con bajos niveles de incorporación de progreso técnico.

Respecto al mercadeo de la panela existen dos tipos de canales de comercialización, el primero cuando el productor panelero lo vende directamente en la plaza de mercado, la tienda o supermercado o al acopiador rural quien se encarga de distribuirla y venderla en otros municipios y ciudades cercanas. La segunda modalidad es cuando el productor es miembro de una asociación panelera y vende el producto directamente a ésta.

**1.1.4 Aspecto social.** El sector panelero ocupa 120.000 empleos permanentes, es decir el 12% de la población rural económicamente activa. Además la cadena

productiva vincula cerca de 350.000 personas entre productores de caña, trabajadores de cultivo y proceso, comercializadores y proveedores de insumos y servicios y agrupa cerca de 20.000 trapiches. (Fedepanela. Guía ambiental para el subsector panelero, 2012)

**1.1.5 Aspecto ambiental.** Debido a que el cultivo de la caña panelera se desarrolla principalmente en la región andina sobre laderas de las tres cordilleras, principalmente en zonas con pendientes que oscilan entre el 20% y el 100%, se convierte en un cultivo protector de suelos debido a su carácter semi-permanente o permanente que necesita mínimas prácticas culturales de adecuación de suelos. El cultivo es un alto receptor continuo de CO<sub>2</sub>, y el proceso de producción de panela devuelve agua al medio ambiente en forma de vapor. (Fedepanela. Guía ambiental para el subsector panelero, 2012)

**1.1.6 Composición de la panela.** La panela está compuesta por un 83% de sacarosa, 6% de glucosa y 6% de fructosa, constituyendo así un 85-95% de hidratos de carbono, fuente energética principal. El aporte proteico constituye un 1%, el mineral un 0,50%, y de grasas un 0%. (Banco de la Republica. Biblioteca virtual. Aspectos nutricionales de la panela.)

En cuanto a vitaminas, encontramos las A, B, C, D y E, especialmente las pertenecientes al grupo B, como la B1, B2, B3, B5, B6, B8 y B9, esenciales para el correcto funcionamiento del organismo y fundamentales para la absorción de minerales. Tan solo 100 gramos de panela satisfacen casi un 15% de la cantidad diaria recomendada en vitaminas y minerales para un adulto.

**1.1.7 Beneficios de la panela.** La panela, o azúcar integral de caña es un alimento básico para la población rural que sustituye al azúcar refinado y, a diferencia de éste, contiene un alto porcentaje de nutrientes, vitaminas y minerales, ya que, su proceso de elaboración es totalmente natural y, por lo tanto se evita la pérdida de los nutrientes propios de este producto.

Además es un edulcorante complemente sano y equilibrado por: contener los nutrientes esenciales para el organismo en las proporciones y cantidades adecuadas, carecer de sustancias nocivas para el consumidor y aportar la energía suficiente para el desarrollo de los procesos metabólicos.

**1.1.8 Consumo de panela.** La panela es un alimento de alto consumo dentro de la población colombiana. Independientemente del estrato social, los colombianos

consumen habitualmente este producto de la caña de azúcar. El consumo de panela representa el 2,18% del gasto en alimento de los colombianos y en algunos departamentos alcanza a representar hasta el 9% del gasto en alimentos en los sectores de bajos ingresos. Los colombianos son los mayores consumidores de panela en el mundo con más de 34,2 Kg/hab. (ABC del FINKERO, 2015)

**1.1.9 Trapiche tradicional.** En un trapiche tradicional, la panela se produce en hornillas. Una hornilla consta de dos partes: la cámara de combustión y la zona de evaporación del jugo de caña o zona de proceso. En la cámara de combustión el bagazo reacciona con aire para obtener energía térmica, produciendo gases calientes y cenizas. Los gases calientes contribuyen a la evaporación del jugo de caña. La evaporación es abierta, porque se realiza en pailas expuestas a la presión atmosférica y el calentamiento es a fuego directo, porque los fondos de las pailas se exponen directamente a los gases de combustión. Durante el proceso de evaporación, los sólidos en suspensión aún presentes en el jugo (cachaza) se aglomeran y flotan, lo que permite separarlos manualmente. Está caracterizado por:

Bajas capacidades de producción, es decir, una baja cantidad de panela por hora de trabajo; Alto consumo de combustible; Subutilización del bagazo obtenido para la combustión; Altos impactos ambientales negativos: Tala de árboles para la consecución de leña y contaminación ambiental; Altos costos de producción. (Héctor Iván Velásquez Arredondo “La Hornilla Panelera”).

## **1.2 MARCO LEGAL**

El marco de legal presenta una breve descripción de la normatividad que rige a la panela la cual fue base para la realización del análisis de las variables que afectan el proceso productivo.

**1.2.1 Resolución 2674 de 2013 Ministerio de Salud y Protección Social.** Dicta unas medidas similares al Decreto 3075 de 1997, sin embargo las medidas son más enfocadas y estrictas con los parámetros de inocuidad alimentaria. Esta resolución es más clara y directa con el compromiso de la empresa como productora de alimentos o materias primas asociadas con alimentos. Establece los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o

registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.

**1.2.2 Resolución 779 de 2006: requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela. Ministerio de la Protección Social.** Establece el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que deben cumplir los establecimientos denominados trapiches paneleros y centrales de acopio de mieles procedentes de trapiches que fabriquen, procesen, envasen, transporten, expendan, importen, exporten y comercialicen la panela con destino al consumo humano, en el territorio nacional, con el fin de proteger la salud y la seguridad humana.

**1.2.3 Otras.** Entre las normas más relevantes que se pueden aplicar están: resolución 0485 de 2005, resolución 3462 de 2008, resolución 3544 de 2009, resolución 4121 de 2011, resolución 4217 de 2013, resolución 2674 de 2013.

**Resolución 3462 de 2008:** Por la cual resuelve modificar el párrafo del artículo 9° de la Resolución 779 de 2006, el cual quedará así: “Párrafo. El cumplimiento de las condiciones sanitarias previstas en el numeral 1 literales c) y e), numeral 2 literales a) y b), numeral 8, literal b) y numeral 9 literales a), b) y c), se hará exigible a partir del quinto año de entrada en vigencia del reglamento técnico que se establece con la presente resolución”. Y el artículo 15 de la Resolución 779 de 2006, el cual quedará así: “Artículo 15°. Requisitos sanitarios para la exportación de panela. La panela que se destine a la exportación debe proceder de trapiches y de centrales de acopio de mieles vírgenes provenientes igualmente de trapiches, que cumplan con las Buenas Prácticas de Manufactura, BPM, estipuladas en el Decreto 3075 de 1997 y demás disposiciones que lo modifiquen, adicionen o sustituyan. Las Buenas Prácticas de Manufactura deben estar certificadas por la autoridad sanitaria competente”.

**Resolución 3544 de 2009:** Por la cual se modifican los artículos 11 y 13 de la resolución 779 de 2006 del Ministerio de la Protección Social, en relación con los plazos para el cumplimiento de los requisitos de envases y rotulado de la panela respectivamente, con el fin de garantizar de calidad de este producto para proteger la salud humana y prevenir posibles daños a la misma.

**Resolución 4121 de 2011:** Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 779 de 2006, modificada por las resoluciones 3462 de 2008 y 3544 de 2009. Ministerio de la Protección Social. Se precisa ajustar algunos requisitos sanitarios que garanticen la inocuidad de la panela, posibilitar a los propietarios de los trapiches

transformar de manera gradual la estructura física de los trapiches y les permita la adquisición de insumos de orden tecnológico para producir panela en condiciones de mejor calidad.

**Resolución 4217 de 2013:** Por la cual se modifica la Resolución número 3544 de 2009. Modifica los artículos 1 y 2 de la Resolución número 779 de 2006, modificada por la Resolución número 3544 de 2009 del Ministerio de la Protección Social.

### 1.3 CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA

**1.3.1 Localización.** En el Planeta: el Municipio de Timbío, se localiza a 29°.20 de Latitud Norte y a 76°.35´ Longitud Oeste respecto del meridiano de Bogotá. En el Departamento del Cauca: Su cabecera está localizada a los 02° 21'22" de Latitud Norte y 76°41'16" de Longitud Oeste. Situado al Sur Occidente de Colombia y en la parte Centro Oriental del Departamento del Cauca; sobre la vertiente Occidental de la cordillera Central. Pertenece al Macizo Andino Sur Colombiano dentro del cinturón cafetero y hace parte del pleniaplano de Popayán. [MUÑOZ RANGEL, José Rómulo. Geografía de Timbío. 2015. OFICINA SISBEN CENSO DE POBLACION]

Figura 1. Ubicación del municipio de Timbío en la República de Colombia



La superficie del Municipio de Timbío comprende una extensión de 18.000 Hectáreas. (180 Kilómetros Cuadrados). Timbío se divide en nueve distritos y estos agrupan varias veredas en el sector rural y varios barrios en el sector urbano. Al distrito No. 2 pertenecen las veredas Las Yescas, Quilichao, El Encenillo, El Boquerón, La Banda, Buenos Aires y Camposano y Puente Real.

Timbío se encuentra ubicado a 22 km de Popayán, es un Municipio cafetero, y Buenos Aires es una de sus veredas con la mayor producción del grano, en donde también se está desarrollando el programa de cafés especiales (Ver figura 2). (ANAYA, Anaya Fredy Ovidio. COMPILACION DE DATOS GENERALES MUNICIPIO DE TIMBIO. Tercera Versión 2008)

**1.3.2 Aspectos generales Vereda Buenos Aires.** Su nombre se debe a que está ubicada en una zona donde azotan muchos vientos.

Fue fundada en el año 1853, se originó por la división de la vereda Camposano en la banda buenos aires Camposano. Está situada al sur occidente de municipio de Timbío limitada al norte con rio Las Piedras al sur con rio Quilcacé al oriente con Camposano al occidente con puerta llave tambo.

Figura 2. Mapa político del municipio de Timbío



Fuente: Alcaldía de Timbío Cauca, 2016. Nuestro Municipio. Mapa Político del Municipio de Timbío. Recuperado de: [http://timbio-cauca.gov.co/mapas\\_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=2058835](http://timbio-cauca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=2058835).

Figura 3. Vereda Buenos Aires



Fuente: BRAVO, Paola. Foto Vereda Buenos Aires, municipio de Timbío, 2016. Recuperado de: <http://www.veredabuenosairesmunicipiodetimbio.blogspot.com>.

En la vereda habitan al menos 217 personas, agrupadas en al menos 32 familias, de las personas que viven en la veredas al menos 150 son raizales, los demás han venido de otros municipios o departamentos.

Su economía se basa en cultivos de plátano, yuca, café y caña de azúcar, lo que hace que su gastronomía se base en sancocho, arroz, plátano, yuca, papa, carne, frijol y mazorca.

La existencia de problemas como el deficiente servicio de agua, ausencia de un puesto de salud y la pobreza por falta de oportunidades de trabajo hace que sus habitantes busquen oportunidades fuera de la zona, sin embargo pese a estos factores la vereda tiene organizadas (junta de acción comunal-cooperativa (s), etc.) para la planeación de diferentes actividades. (BRAVO, Paola. Vereda Buenos Aires, municipio de Timbío. 2016).

## **2. METODOLOGÍA**

Para el plan de desarrollo del presente proyecto, se realizó una visita al trapiche comunitario “Gonzalo Manzano” programada para el 16 de Enero de 2016, con el fin de la recolección de la información, sistematización, valoración y elaboración de un diagnóstico de buenas prácticas de manufactura (BPM), basados en la Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y la Resolución 779 de 2006 del Ministerio de Protección Social los cuales deben ser cumplidos por todas las industrias del sector alimentario.

### **2.1 ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO SANITARIO PARA SER APLICADO EN LA PRODUCCIÓN DE LA PANELA EN EL TRAPICHE**

En esta etapa del proyecto se realizó una visita al trapiche, se estableció un formato para el diagnóstico mediante una lista de chequeo (Ver anexo A) de las diferentes actividades desarrolladas en el trapiche, en el cual se regulan los factores que pueden generar riesgo con el consumo de la panela. Se realizó el conocimiento de las instalaciones en compañía de sus representantes, a quienes se les elaboró preguntas, según las temáticas definidas en el formato.

Durante la visita se diligenció el formato de inspección sanitaria diseñado según la Resolución 779 de 2006 del Ministerio de Protección Social y la Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social, por medio de inspección visual se procede a dar calificación a cada ítem del mismo.

Se observó falencias y fortalezas en cuanto a prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, empaque, almacenamiento de la panela o producto terminado en el trapiche panelero.

El formato presenta una evaluación cuantitativa correspondiente al diagnóstico higiénico sanitario en aspectos como: Instalaciones físicas, instalaciones sanitarias, personal manipulador de alimentos, prácticas higiénicas y medidas de protección, educación y capacitación, condiciones de saneamiento, disposición de residuos sólidos (Basuras), control de plagas (Artrópodos, Roedores, Aves), limpieza y desinfección, condiciones de proceso de fabricación, higiene locativa de la sala de proceso, materias primas e insumos, envase y embalaje, operaciones de envasado y empaque, almacenamiento de panela, condiciones de transporte y salud ocupacional.

## 2.2 EVALUACIÓN DEL TRAPICHE

La evaluación dirigida al trapiche comunitario “Gonzalo Manzano” se realizó cuantitativamente, en donde se calificaron las condiciones de las instalaciones físicas, sanitarias, de saneamiento, disposición de residuos, manejo de plagas, manejo de higiene y comportamiento del personal manipulador.

Los criterios de calificación y el puntaje asignado incluidos en el formato del diagnóstico, se tomaron de los tópicos reglamentados en la Resolución 779 de 2006 del Ministerio de la Protección Social, estos fueron:

2 Puntos: Cumple completamente

1 Punto: Cumple parcialmente

0 Punto: No cumple

NA: No aplica

NO: No observado

Estos criterios de calificación fueron estipulados por el INVIMA desde el año 1997, para poder realizar una calificación cuantitativa sobre las condiciones de las empresas donde se procesen alimentos.

La visita al trapiche se realizó con información anticipada a sus representantes, se analizó una a una las condiciones actuales del trapiche según los aspectos contemplados en el formato, y se realizó una calificación imparcial indicando el porcentaje de cumplimiento de cada uno de los ítems basados en la Resolución 779 de 2006 del Ministerio de Protección Social y en la Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social

A partir de la evaluación realizada, se hicieron recomendaciones generales para mejorar las condiciones finales del producto en cuanto a su inocuidad en el que principalmente se hace necesaria la potabilización del agua usada para el proceso, la implementación de condiciones adecuadas de trabajo para los operarios, así como seguir realizando capacitación continua acerca de las prácticas como manipuladores exigiendo su certificado correspondiente y el uso de indumentaria apropiada según el área a trabajar en el proceso.

Otra medida fue la implementación del uso de señalización en todo el proceso para evitar accidentes de trabajo, la aplicación de un programa de saneamiento

básico que impida una posible contaminación al producto ya sea durante el proceso o durante su almacenamiento. A nivel general se muestra el trabajo que se está ejecutando en esta comunidad a ser beneficiada desarrollando la metodología descrita.

## **2.3 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA**

De acuerdo con la información recolectada por las listas de chequeo y los balances se elaboró el diseño, los planos de donde se ubicara y como funcionara la planta procesadora de panela, para ello se utilizó el método SPL (Systematic Layout Planning), donde se identificó y evaluó los elementos y áreas involucradas en el proceso, además se tuvo en cuenta los requerimientos de cada área según la maquinaria utilizada, el personal necesario y las actividades a realizar. Estas áreas fueron:

Área de recepción de materia prima.

Área de molienda.

Área de proceso.

Área de baños y vestieros.

Área de descanso.

Esto se realizó con el fin de dar solución a la problemática de la comunidad ya que está actualmente carece de la infraestructura técnica apropiada para realizar un proceso adecuado y limpio en la transformación de la caña en panela.

La infraestructura existente en la comunidad de la vereda Buenos Aires del municipio de Timbo para el procesamiento de la panela es tradicional y rudimentaria (Anexo B). La ramada es sencilla construida en columnas de ladrillos y cemento pero sin paredes, techo en tejas de barro y piso en tierra, en este lugar se encuentra una hornilla tradicional la cual consiste en un hueco sobre el suelo que usa el bagazo como combustible para la evaporación y concentración de los jugos de la caña.

## **2.4 FORMULACIÓN DEL PLAN DE INVERSIÓN**

Teniendo en cuenta las necesidades encontradas durante la evaluación, se formuló un plan de inversión con el fin de conocer la totalidad del valor para la construcción de la nueva planta con todos los equipos y utensilios necesarios para

su funcionamiento, para ello se realizó una cotización a MODECAR, industria que elabora y distribuye equipos en acero inoxidable, de los equipos y utensilios. Además por medio de un maestro de obra se cotizó el valor de la construcción de la planta teniendo en cuenta todos los materiales para ello como cemento, arena, ladrillos, hierro, tuberías, cableado eléctrico y mano de obra. Con el fin de dar cumplimiento a aspectos técnicos y normativos del trapiche.

**2.4.1 Desarrollo de los programas básicos del plan de saneamiento para la planta productora.** Se realizó el plan de saneamiento para la planta productora de panela, el cual tuvo como fin principal brindar un ambiente adecuado en la planta de producción proporcionando las herramientas necesarias en cuanto a higiene y sanidad, para obtener un producto inocuo a la salud del consumidor, con propiedades y características que cumplen con las especificaciones que establecen las normas sanitarias. De acuerdo con lo anterior se realizó un protocolo de limpieza y desinfección y uno de manejo integrado de plagas.

Para el protocolo de Limpieza y Desinfección se socializaron y se documentaron los métodos de limpieza y desinfección, especificaciones para preparación de soluciones desinfectantes a usar según la composición de la superficie, y para el del manejo Integrado de Plagas se documentó un programa de control de plagas, dejando instructivos para manejo preventivo y correctivo.

**2.4.2 Documentos educativos.** Se elaboraron folletos educativos para la capacitación del personal manipulador y trabajadores en general para ampliarles el conocimiento sobre el adecuado procesamiento de alimentos, además con ellos se busca prepararlos y enfrentarlos hacia los retos y oportunidades de la comercialización de la panela como un alimento con garantía de calidad.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 MANEJO ACTUAL DEL PROCESO DE ELABORACION DE PANELA

Posterior a la visita realizada al trapiche se observaron los factores de cumplimiento y no cumplimiento especificados en el formato de inspección sanitaria diseñado según la Resolución 779 de 2006 del Ministerio de Protección Social y la Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.

La calificación evidenció las falencias y fortalezas encontradas en cuanto a prácticas higiénicas en la manipulación, preparación, elaboración, empaque, almacenamiento de la panela o producto terminado, que se realiza en el trapiche.

#### 3.2 INFRAESTRUCTURA Y MANEJO OPERATIVO DEL TRAPICHE PANELERO

Se analizaron las condiciones actuales de funcionamiento del trapiche, realizando la calificación de cada aspecto del diagnóstico de inspección sanitaria con sus respectivas recomendaciones de mejora.

**3.2.1 Diagnóstico sanitario al trapiche.** En el cuadro 2 y la figura 4 se muestran los porcentajes de cumplimiento respecto al formato de diagnóstico diligenciado (ver Anexo C).

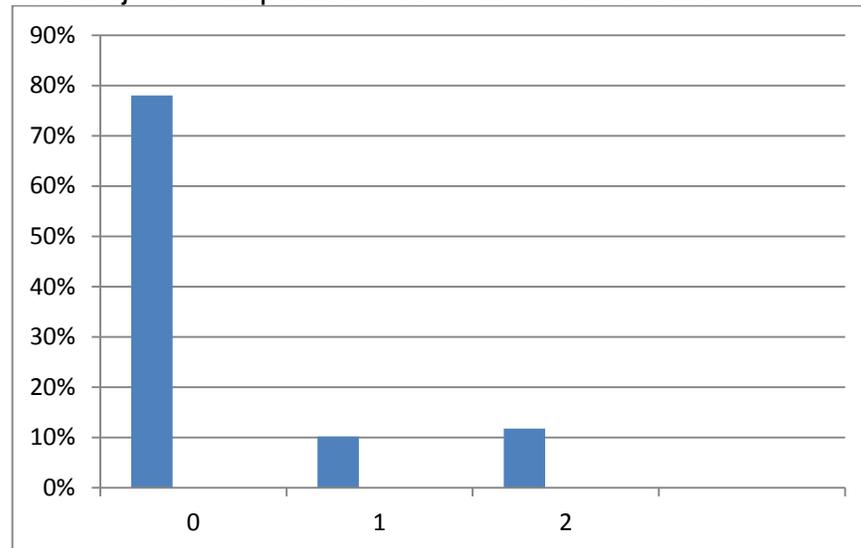
Cuadro 2. Porcentaje de Cumplimiento vs Calificación obtenida en el diagnóstico

<b>Calificación</b>	<b>Cantidad de aspectos ponderados</b>	<b>Porcentaje de cumplimiento</b>
No cumple 0	46	78.0%
Cumple parcialmente 1	6	10.2%
Cumple totalmente 2	7	11.8%
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100%</b>

Fuente. Los autores

Porcentajes alcanzados por debajo de 60% se traduce en un insuficiente cumplimiento de las BPMs, entre 60% y 75% el grado de cumplimiento es regular, entre 75% y 90% es nivel de cumplimiento es bueno y por encima del 90% el grado de cumplimiento es excelente.

Figura 4. Porcentaje de cumplimiento vs Calificación obtenida



Fuente. Los autores

De acuerdo a la figura 4 (porcentaje de cumplimiento vs calificación obtenida), el trapiche comunitario GONZALO MANZANO obtuvo un porcentaje de cumplimiento total (calificación 2) de 11.8% generado por 7 puntos del formato de inspección (Anexo C) que corresponden a los ítems: 1 Instalaciones Físicas, numerales 1.6 y 1.8; Ítem 2 Instalaciones Sanitarias, numeral 2.3; Ítem 8 Condiciones de Proceso de Fabricación, numerales 8.5 y 8.3 y el ítem 9 Higiene locativa de la sala de proceso, numerales 9.6 y 9.8, el cual resalta un insuficiente cumplimiento, puesto que el valor obtenido del diagnóstico no se encuentra dentro del rango de cumplimiento regular de 60% a 75%.

Con respecto al porcentaje de cumplimiento total del trapiche, no se consideraran adecuadas las actividad que realizan, puesto que tanto los dueños como las personas que procesan la panela no tienen conocimiento alguno sobre condiciones de saneamiento y buenas prácticas de manufactura, es por ello que no logran alcanzar un porcentaje de cumplimiento total apropiado. Además las condiciones en las que se encuentra actualmente el trapiche da el resultado al acta de inspección realizada en la pasada visita a la instalación, donde se evidencia la clara inexistencia de una implementación y adecuación que dé inicio a

mejoras permanentes para dar cumplimiento a lo estipulado por la Resolución 779 de 2006 del Ministerio de Protección Social.

En cuanto al porcentaje obtenido en el histograma para la calificación cumple parcialmente, cuyo valor fue de 10.2% generado por 6 puntos del formato de inspección (Anexo C) que corresponden a los ítems: 1 Instalaciones Sanitarias, numerales 2.1 y 2.2; Ítem 5 Disposición de Residuos Sólidos, numeral 5.1; Ítem 6 Control de Plagas, numeral 6.2; Ítem 8 Condiciones de Proceso de Fabricación, numeral 8.4 y el ítem 9 Higiene locativa de la sala de proceso, numeral 9.5, se resalta que dicho porcentaje es consecuencia de que muchos de los ítems evaluados, carecían de un cumplimiento totalmente satisfactorio, ya que se requiere de una mejora o de un replanteamiento enmarcado en el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura; de tal forma que todas las condiciones requeridas y establecidas en la normatividad colombiana vigente sean cumplidas en su totalidad y no relativamente.

El porcentaje de la calificación No cumple es 78% generado por 46 puntos es totalmente inaceptable puesto que no se está cumpliendo con los parámetros exigidos para asegurar las condiciones de higiene y sanidad necesarias para no afectar la integridad del producto y de igual forma la salud del consumidor; es importante resaltar basándose en la normatividad colombiana que dicho porcentaje es muy alto, puesto que el incumplimiento de uno solo aspecto afecta negativamente las condiciones del producto y por ende su integridad, dejando como resultado un producto final carente de condiciones higiénico-sanitarias apropiadas y requeridas para un producto de calidad.

Para conocer el porcentaje de satisfacción de cada ítem evaluado se realizó un conteo de los puntos que obtuvieron una calificación 2 (cumple totalmente) y con todos los puntos verificados se establece el máximo porcentaje de satisfacción (100%), por medio de una regla de tres se establece cual es el valor del porcentaje de satisfacción de los ítems con calificación 2. Los resultados se muestran en el cuadro 3 y la figura 5.

Cuadro 3. Porcentaje de cumplimiento vs Ítems verificados

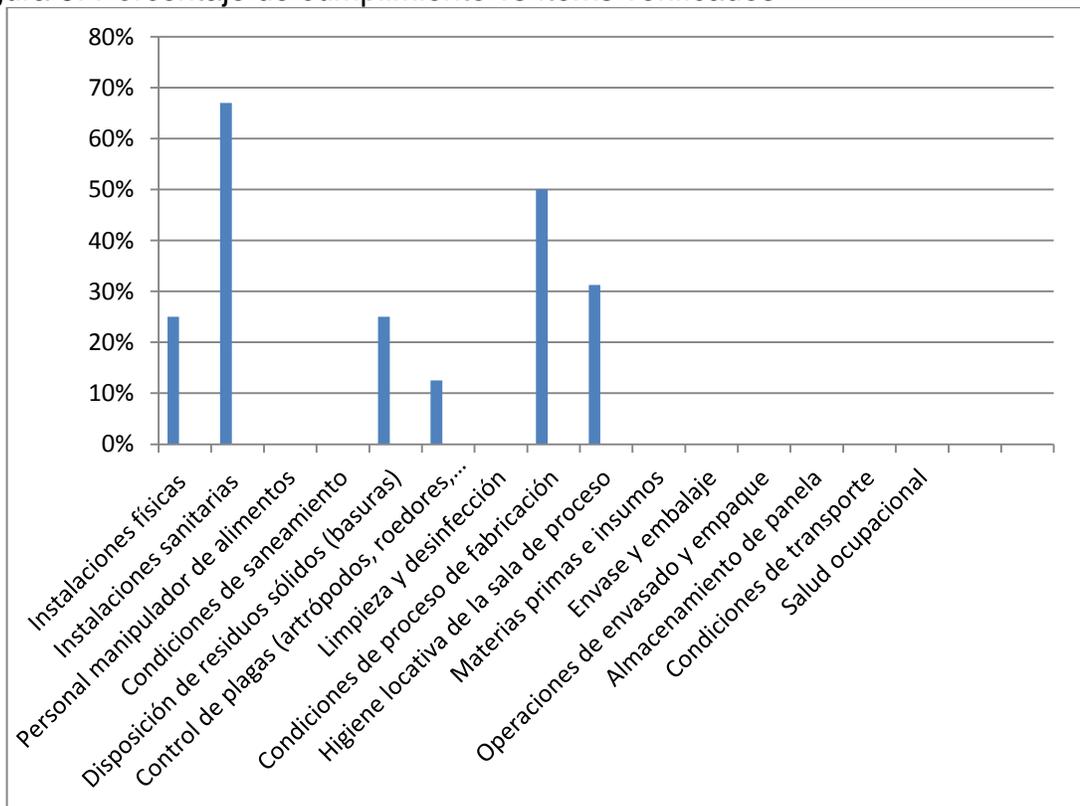
<b>Porcentaje de satisfacción</b>	<b>Ítems verificados</b>
25%	Instalaciones físicas.
67%	Instalaciones sanitarias.
0%	Personal manipulador de alimentos.
0%	Condiciones de saneamiento.

Continuación cuadro 3.

25%	Disposición de residuos sólidos (basuras).
12.5%	Control de plagas (artrópodos, roedores).
0%	Limpieza y desinfección.
50%	Condiciones de proceso de fabricación.
31.25%	Higiene locativa de la sala de proceso.
0%	Materias primas e insumos.
0%	Envase y embalaje.
0%	Operaciones de envasado y empaque.
0%	Almacenamiento de panela.
0%	Condiciones de transporte.
0%	Salud ocupacional.

Fuente. Los autores

Figura 5. Porcentaje de cumplimiento vs Ítems verificados



Fuente. Los autores

**3.2.1.1 Instalaciones físicas y sanitarias.** Con respecto al porcentaje de satisfacción de 25% obtenido para el ítem de instalaciones sanitarias (figura 5), se

resalta que las instalaciones físicas no cumplen en su gran mayoría con lo estipulado en la norma (60-75 %). Teniendo en cuenta la infraestructura existente en el trapiche este se encuentra construido junto a la casa de habitación, incumpliendo el literal c del artículo 9 “CONDICIONES SANITARIAS DE LOS TRAPICHES” de la resolución 779 del 2006, literal de estricto cumplimiento a partir del 28 de septiembre de 2011. En los alrededores de la ramada hay objetos y materiales en desuso siendo potenciales focos de contaminación además de contribuir al desorden (Figura 6). Para su control se recomienda que estos sean removidos del lugar. Además no posee paredes que delimiten su estructura y que lo aíslen del medio exterior, permitiendo el libre tránsito de personal diferente a los operarios y el ingreso de animales, insectos y suciedad. Tampoco tienen separación física de áreas donde se desarrollan las condiciones de fabricación del producto. Es necesaria la construcción de una planta que por lo menos cumpla un mínimo de requisitos dispuestos por la norma.

Se sugiere que la disposición de residuos como el bagazo y la cachaza se destinen en lugares separados y exteriores a la construcción. Para el almacenamiento del bagazo se sugiere construir una bagacera y para la cachaza resultante del proceso se recomienda que sea usada para consumo animal.

Figura 6. Hallazgos en las instalaciones físicas del trapiche comunitario Gonzalo Manzano



Con base en el porcentaje obtenido, se resalta que de manera general las instalaciones sanitarias cumplen parcialmente con las especificaciones exigidas por la normatividad vigente ya que el trapiche no cuenta con servicios sanitarios propios y de uso exclusivo para los operarios donde puedan realizar las operaciones de limpieza y desinfección de sus manos, para el caso es usado el

baño de la vivienda siendo la única unidad sanitaria disponible, además carece de jabón para el lavado de las manos y toallas desechables.

Se recomienda la construcción de unidades sanitarias para uso del trapiche dotadas de elementos para la higiene personal tales como jabón líquido para manos, secador de manos o toallas desechables y papel higiénico (Ministerio de Salud y Protección Social, 1997), así como la ubicación de canecas con rótulos que establezcan que el residuo es de tipo sanitario.

**3.2.1.2 Saneamiento básico y ambiental.** El porcentaje obtenido para el ítem “Personal manipulador de alimentos” es 0% puesto que este no usa un uniforme de trabajo, no tienen conocimiento sobre el uso de la indumentaria apropiada, por lo cual ellos elaboran la panela con la ropa que usan para las labores del campo (Figura 7). Se recomienda que todos los operarios deban estar dotados de un uniforme de color claro, con mangas cortas, sin bolsillo y preferiblemente que no tenga botones ni cremalleras visibles, cofia o gorro, tapabocas, botas o zapatos cerrados de color claro, para los operarios de las áreas de evaporación y moldeo, es importante incluir delantales aislantes que eviten accidentes con fluidos calientes. El personal debe llevar cabello recogido, manos limpias, uñas cortas, orejas cubiertas y el tapabocas debe tapar nariz y boca (Instituto de Bienestar Familiar, 2012).

Debido a que el trabajo de los operarios involucra el campo, sus manos en especial sus uñas permanecen sucias y al carecer de conocimiento sobre prácticas higiénicas ellos no limpian sus uñas ni lavan sus manos antes de realizar las operaciones de producción de la panela.

En cuanto a la capacitación en manipulación higiénica de alimentos, no cuentan con programas escritos de capacitación en educación sanitaria lo cual se evidenció al observar que los operarios consumen los productos que se obtienen de la molienda como es el guarapo o jugo de caña, y el dulce que se produce en la concentración del jugo, mientras realizan sus labores durante cada etapa del proceso. Por eso se considera importante la creación de un programa escrito de capacitación sanitaria en el que se instruya al personal manipulador sobre la adecuada aplicación del plan de saneamiento básico y de las normas de seguridad necesarias para garantizar la inocuidad del producto, en el programa deben estar consignado, la frecuencia de las capacitaciones, el tema a tratar, la población objetivo, la duración y el instructor encargado de la capacitación (Ministerio de Salud y Protección Social, 1997).

También se deben implementar el uso de letreros alusivos como es la necesidad de lavarse las manos después de ir al baño, de toser o estornudar y de cualquier

cambio de actividad. Estos avisos deben estar a la entrada del área de proceso, en la entrada de los baños y en toda zona donde se realicen cambios de actividad donde pueda haber contaminación cruzada. (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2012).

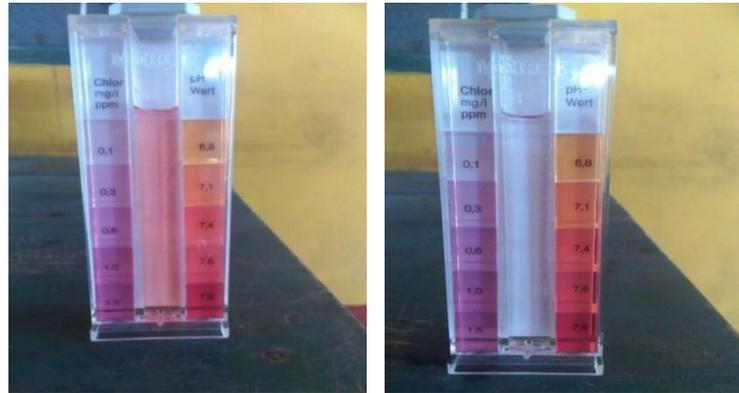
Figura 7. Inconformidades en el personal manipulador



El agua que se destina para el consumo humano y procesos de producción es obtenida a partir de un nacimiento ubicado cerca a la vereda donde se encuentra el trapiche. Para la distribución existe una red interna de acueducto, encargada de conducir al agua tanto a los sistemas domésticos como a la ramada. Para conducir directamente el agua hasta el trapiche se utiliza una manguera, la cual se encuentra a la intemperie sin protección alguna. En cuanto al almacenamiento del agua no se cuenta con un tanque destinado para tal fin.

Por medio de pruebas realizadas con el comparador de cloro se constató que el agua utilizada en la instalación del trapiche no es tratada (Figura 8). Siendo importante que se cuente con agua potable para los procesos de producción y para la realización de actividades como limpieza y desinfección. Es por ello que el ítem sobre condiciones de saneamiento obtuvo un porcentaje de satisfacción de 0%

Figura 8. Prueba de pH, cloro libre y total realizada con un comparador de cloro



En el área de molienda se obtiene un residuo denominado bagazo que es utilizado como combustible en la hornilla con la finalidad de proveer energía calórica para evaporar el agua contenida en el jugo extraído de la caña. Este residuo es almacenado cerca a las áreas de proceso a medida que se va generando un foco de contaminación (Figura 9). Se sugiere que para el almacenamiento del bagazo se construya una bagacera.

Figura 9. Inconformidad en la disposición de residuos sólidos



Durante la clarificación de los jugos se genera un residuo llamado cachaza el cual no tiene un manejo adecuado y es desechado en los alrededores de la ramada. Generando un porcentaje de satisfacción del 25% para el ítem DISPOSICIÓN DE

**RESIDUOS SÓLIDOS.** Las basuras deben ser removidas diariamente al terminar la jornada laboral para evitar la generación de malos olores, contaminación del producto y la proliferación de plagas.

En cada una de las áreas de la planta se deben disponer suficientes recipientes para la recolección de desechos sólidos o basuras. Estos serán separados de acuerdo con la fuente generadora, para esto se deberá identificar cada recipiente por color de acuerdo al tipo de desechos (Figura 10).

Figura 10. Recipientes para almacenamiento de residuos sólidos



**Color verde:** Para desechos orgánicos y aquellos residuos derivados de materiales vivos que permiten una degradación rápida.

**Color azul:** Para desechos inorgánicos no derivados directamente de las plantas o de los animales, lo que impide degradarse fácil o rápidamente.

**Color rojo:** Para desechos especiales o peligrosos y son generados por procesos industriales de naturaleza sólida, pastosa, líquida o gaseosa, con características corrosivas, reactivas, explosivas y tóxicas que presentan riesgos potenciales a la salud humana y al ambiente (Morales, 2014).

El porcentaje de satisfacción para el ítem “control de plagas”, es de 12.5%, ya que no se cuenta con un programa implementado de control integrado de plagas y roedores, de tal modo que no existen registros escritos de aplicación de medidas o productos contra las plagas, tampoco se evidencia presencia ni daños causados por plagas.

Es necesario crear el programa de control integrado de plagas y roedores donde se detallará información precisa de las formas de control, fichas técnicas de productos y dispositivos utilizados con la forma de uso y precauciones a tener en cuenta para su manipulación (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. SAGPyA 2013). Se deben crear registros donde se lleve el control de aplicación de medidas o productos contra las plagas existentes en el trapiche con el fin de contar con un soporte de la aplicación del programa. En la creación del programa de control integrado de plagas se debe registrar la respectiva descripción de los productos utilizados para el manejo y control de plagas.

El trapiche no cuenta con procedimientos escritos e implementados para la limpieza y desinfección para las diferentes áreas, equipos y utensilios, siendo inexistente la documentación de registros que indiquen la realización de estas actividades. Dando un 0% de satisfacción para el ítem “limpieza y desinfección”.

Es importante crear el programa de limpieza y desinfección donde se describa detalladamente los productos a utilizar en la planta, tanto su forma de uso como la concentración a usar, frecuencia de aplicación de los procedimientos y los operarios encargados de cada actividad. En el programa de limpieza y desinfección se definirán los productos a utilizar, forma de uso en cada área y equipo y preparación, concentraciones y rotulado.

La limpieza de los equipos y utensilios se realiza cada vez que se termina el proceso de producción de la panela pero estos procedimientos se realizan solo con agua. Para el caso del piso dado que este es en tierra las actividades de limpieza y desinfección son imposibles.

Con respecto al almacenamiento de los productos necesarios para la limpieza y desinfección se debe disponer de un cuarto para este fin dotado de estantes que permitan dar el manejo adecuado por los operarios encargados.

El porcentaje de cumplimiento para las condiciones de fabricación es del 50% ya que en el proceso de producción de la panela se utilizan materiales y utensilios fabricados en madera (Figura 11), que al estar en contacto directo con el producto transfiere microorganismos que afecta la calidad del alimento, ya que este material es de tipo absorbente, de difícil limpieza y desinfección. Las espátulas y la batea por ejemplo al estar en contacto directo con el producto transfieren microorganismos al producto.

Figura 11. Utensilios fabricados en madera



Otro claro ejemplo es el hecho de que para mezclar los jugos durante la evaporación y concentración utilizan pailas y ollas que no se encuentran en buen estado (Figura 12), estas tienen grietas de difícil acceso durante la limpieza generando así un foco de contaminación. El tanque donde se recibe el jugo extraído de la caña es en concreto (Figura 13), favoreciendo el crecimiento de microorganismos que contaminan de forma directa el jugo, ya que este material no permite una limpieza y desinfección adecuada por su porosidad. Los utensilios usados para el transporte del jugo desde el tanque de recolección hasta el primer fondo son baldes de plástico que no tienen una limpieza y desinfección previa, además los fondos no se encuentran en buen estado debido al desgaste por el uso, presentando grietas y manchas. En conclusión ningún equipo y utensilio garantiza buenas condiciones de sanitarias.

Figura 12. Utensilios en mal estado



Figura 13. Inconformidad en el material del tanque de recolección del jugo



Por lo que es necesario reemplazar todos los utensilios por material en acero inoxidable o fibra de vidrio en la medida de lo posible, estos son materiales inertes y cumplen con las condiciones específicas de diseño que exige el Decreto 3075 de 1997.

En cuanto al diseño del trapiche un factor importante y en la medida económica que se pueda lograr sería importante la instalación de un extractor de vapor en la sala de evaporación ya que en esta zona hay demasiada acumulación de vapores que dificulta el proceso, además de la evidente condensación en el techo del trapiche.

Equipos como el molino y marmitas deben ser reemplazos por equipos que sean de fácil limpieza y desinfección, que cumplan con los mínimos requerimientos que estipula la norma para que estos no afecten la calidad del producto. El flujo del proceso es secuencial evitando así que haya contaminación cruzada.

El trapiche no posee paredes que separen las áreas de proceso y que lo aisle del medio exterior, el piso en tierra dificulta su limpieza y desinfección. El techo no se encuentra en buen estado pues está construido con tejas de barro que almacenan suciedad, además hay generación y acumulación de vapores debido al calor en el área de evaporación y concentración del jugo, produciendo condensación que cae directamente sobre la materia prima en proceso, dando como resultado 31.25% de satisfacción para el ítem "higiene locativa de la sala de proceso". Es importante que se pueda instalar un extractor de vapor en la sala de evaporación y concentración. La iluminación del sitio es natural de buena calidad e intensidad,

pero es necesario que al realizar modificaciones de estructura al trapiche haya suministro de fluido eléctrico.

**3.2.1.3 Proceso de elaboración de panela.** La materia prima del proceso es la caña que es transportada en carros, al llegar al trapiche se acopia directamente sobre el piso en tierra (Figura 14), y posteriormente pasa directamente al molino sin realizar una limpieza previa, afectando de forma directa la calidad e inocuidad de los jugos extraídos.

Figura 14. Inconformidad en el manejo de la materia prima



El mucílago del balso es manipulado de forma inadecuada ya que el operario responsable de su uso utiliza su mano sin haberse lavado y desinfectado, para mezclarlo.

No se observa un cuarto destinado para el almacenamiento de materias primas que se encuentre dotado de insumos de forma que se garanticen las condiciones sanitarias.

Una vez terminado el proceso de elaboración de la panela esta es empacada en sacos de fibra en un peso de 1 arroba equivalente a 12.5 kilos. No se observa el uso de material de embalaje como rusque, costales o de material sanitario. El material de empaque se almacena en la cocina de la casa de habitación sin ninguna protección que permita mantener su inocuidad y la del producto.

De acuerdo a las inconformidades encontradas se debe destinar un lugar seco en el cuarto de materias primas para el material de embalaje el cual debe mantenerse en condiciones de asepsia y estar alejado de cualquier foco de contaminación.

La actividad de empaqueo de la panela se realiza sobre una mesa construida en madera dentro del área de evaporación y concentración ya que en este mismo sitio se hace el moldeo de la panela. Además de aplicar las recomendaciones hechas en el numeral 4.2.1.2 Personal manipulador de alimentos del presente documento acerca de la indumentaria e higiene personal, es necesario realizar el cambio de las mesas de madera por mesas en acero inoxidable.

No se evidenció rotulado en embalaje y panela envasada como lo establece la Resolución 0779 de 2006, esta medida se debe implementar con la siguiente información: nombre completo del producto e ingredientes, tipo de presentación, nombre y ubicación del trapiche panelero, número de lote o fecha de producción, condiciones de conservación y declaración del contenido neto de acuerdo con la normatividad vigente.

No hay un sitio destinado para el almacenamiento del producto terminado, en su lugar el producto es almacenado en la cocina de la casa de habitación, se debe destinar un cuarto de almacenamiento de la panela donde se pueda organizar sobre estibas de forma ordenada en pilas, de tal modo que cumplan con la separación adecuada de paredes y pisos que debe ser de 60 y 15 cm respectivamente según lo establecido en el Decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud Pública.

El transporte de la panela desde el trapiche hasta el lugar donde se realiza la venta que en este caso es en el mercado de la cabecera municipal del municipio de Timbío, es realizado en transporte de servicio público los cuales no se encuentran en adecuadas condiciones sanitarias para cumplir esta función, además por ser vehículos de servicio público no son de uso exclusivo para el transporte de alimentos. Los vehículos utilizados en el transporte de panela deben estar limpios y desinfectados como se menciona en las POES del programa de limpieza y desinfección, además deben contar con estibas para evitar daños y facilitar el transporte del producto.

De ser necesaria la contratación de vehículos para esta función los vehículos deben ser exclusivamente para el transporte de alimentos y deben estar plenamente identificados.

El trapiche carece de la implementación de un programa de salud ocupacional pues no dispone de botiquín con dotación adecuada, además el personal carece de dotación personal de implementos de seguridad como guantes y delantales aislantes para el caso de accidentes con fluidos calientes en el área de evaporación y concentración. Es importante equipar a los operarios con

herramientas de dotación personal orientados a brindarles protección en el interior de la planta y cumplir con los requisitos en medida de seguridad industrial.

Por otra parte no existe limitación ni demarcación de las áreas de riesgo, estas deben estar claramente identificadas con avisos alusivos al peligro que representan y pongan en alerta ante el riesgo a toda persona que lo observe.

Se debe tener en cuenta que el botiquín de primeros auxilios es una necesidad de todo lugar de trabajo, para atender aquellos accidentes que inevitablemente suceden. Es indispensable que su contenido se mantenga en condiciones adecuadas, para esto se puede utilizar una caja limpia, duradera, fácil de transportar, con suficiente espacio y equipada de elementos como son:

Vendas: gasa estéril de distintos tamaños, esparadrupo (cinta adhesiva), vendas elásticas y adhesivas, jabón, toallas antisépticas, cinta hipoalergénica, algodón estéril.

Instrumentos: tijera, termómetro, pinzas, una pera de goma.

Varios: alcohol al 70%, bolsa de hielo o compresas frías químicas, compresas calientes o bolsa de agua caliente, guantes quirúrgicos, agua oxigenada.

Medicamentos: crema antibiótica, antidiarreico, antihistamínico, aspirinas, crema antiséptica, loción de calamina, descongestionante nasal (Primerosauxilios.org, 2016).

### **3.2.2 Proceso para la elaboración de panela**

Las etapas que componen el proceso en el trapiche panelero son: el apronte, la molienda, limpieza de los jugos, evaporación y concentración de jugos, moldeo y empaque.

La etapa de apronte se hace la recolección de la caña cortada y su transporte hasta el trapiche.

La molienda es la etapa donde se extraen los jugos a través de un molino que presiona los tallos y estos a su vez se convierten en un subproducto llamado bagazo usado en la combustión.

En la operación de limpieza se retiran las impurezas de los jugos después de adicionar el floculante, en este caso el balso, estando el jugo a una temperatura de 80°C. El subproducto obtenido de las impurezas es la cachaza usada en algunos casos para el consumo animal.

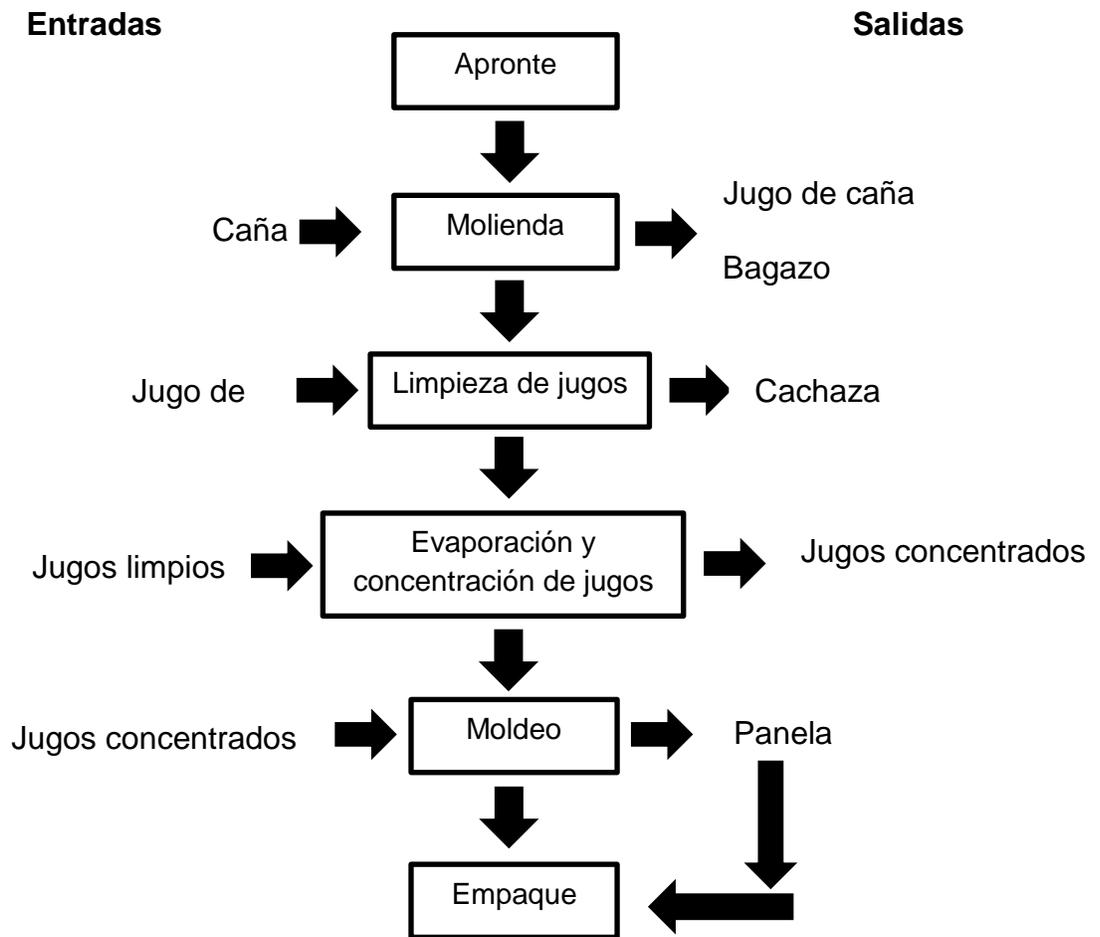
En la evaporación y concentración los jugos llegan entre los 90°C y 96°C, el agua contenida se evapora y se concentran los sólidos. Cuando la concentración alcanza los 120°C los jugos concentrados están en punto para el bateo, operación llevada a cabo en unas pailas llamadas bateas donde los jugos concentrados se desplazan de lado a lado de ellas por medio de batido manual.

El moldeo se realiza en moldes rectangulares de 1 Kg de peso, cuando la panela alcanza el punto de batido pasa a estos moldes.

Después de 15 minutos en el molde se sacan las panelas y son empacadas en bolsas plásticas para su posterior almacenamiento.

En la figura 15 se representa el proceso de elaboración de panela por medio de un diagrama de bloques.

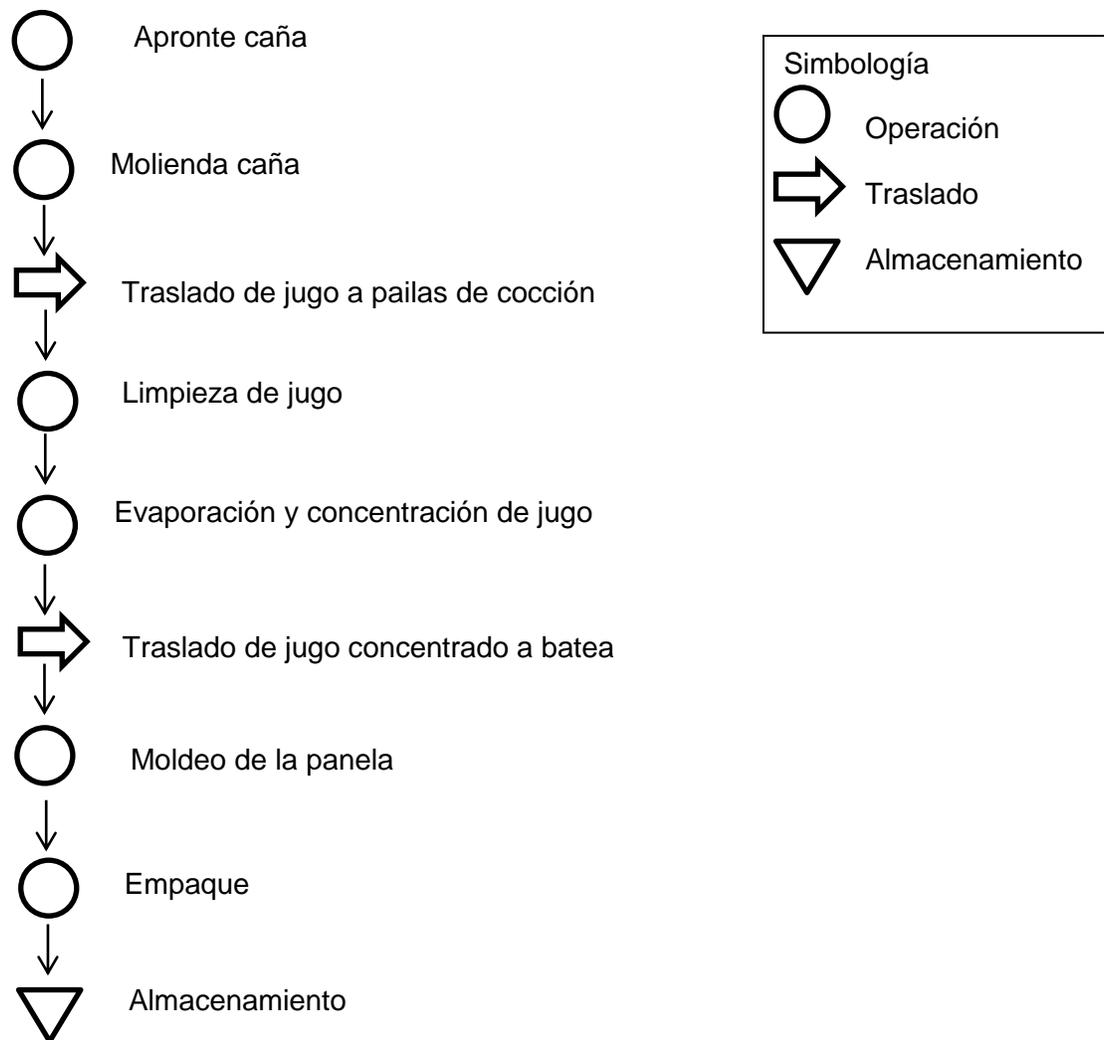
Figura 15. Diagrama de bloques del proceso de elaboración de panela



Fuente. Los autores

Por medio de un diagrama de flujo (figura 16), se representa cada paso del proceso actual de elaboración de panela con un símbolo diferente que contiene una breve descripción de cada etapa del proceso e indica la acción que se realiza ya sea una operación, demora, traslado, inspección o almacenamiento.

Figura 16. Flujograma del proceso de elaboración de panela



Fuente. Los autores

### 3.3 BALANCE DE MASA Y ENERGIA

En el balance de masa se representan la cantidad de panela producida a partir de 1000 kilogramos de caña panelera como materia prima, las pérdidas en el proceso y el porcentaje de rendimiento.

**3.3.1 Balance de masa en la molienda.** En el balance de masa de esta etapa del proceso se determinó la capacidad de molienda del trapiche, la cual se calcula con base en la ecuación reportada por Osorio J. A., en la investigación “Evaluación térmica y validación de un modelo por métodos computacionales para la hornilla panelera (OSORIO J. A, 2009).

$$\text{Capacidad de molienda (kg/h)} = \frac{\text{Caña molida (ton)}}{\text{Total horas de molienda}}$$

$$\text{Capacidad de molienda} = \frac{1 \text{ ton}}{1 \text{ hora}} = 1 \frac{\text{ton}}{\text{hora}}$$

También se calculó el porcentaje de rendimiento de la molienda a partir de 1000 kilogramos de caña panelera que entra y 460 kilogramos de jugo de caña extraído, las pérdidas obtenidas en la molienda son 540 kilogramos de bagazo (Cuadro 4).

$$\text{Rendimiento en la molienda} = \frac{460 \text{Kg jugo de caña}}{1000 \text{ kg caña}} * 100 = 46\%$$

Cuadro 4. Balance de masa en la molienda

<b>Simbología</b>	<b>Producto</b>	<b>Cantidad Kg</b>
mG1	Caña panelera	1000
mG2	Jugo de caña	460
mG3	Bagazo	540

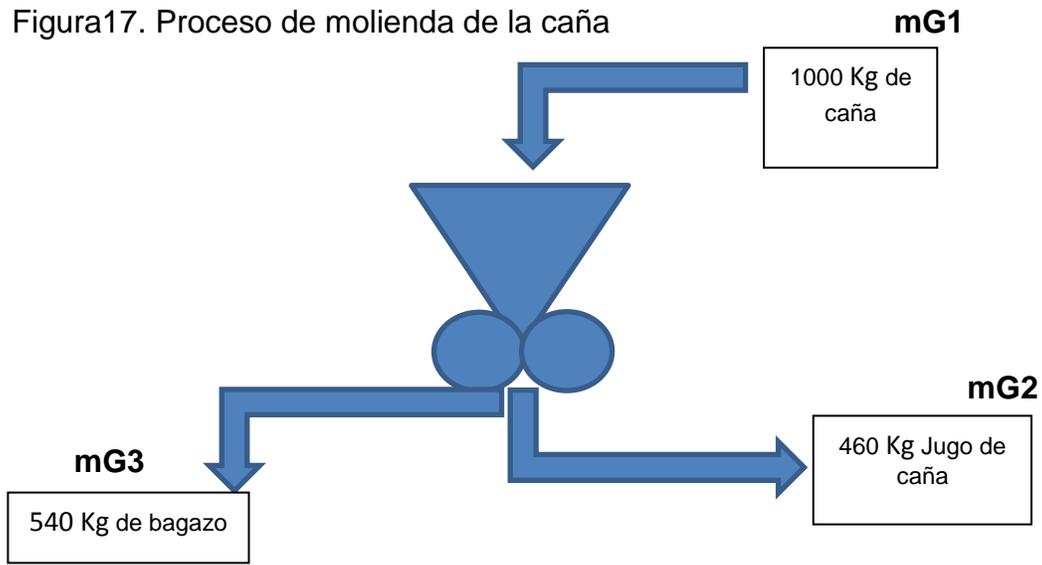
Fuente. Los autores

El balance para el proceso de la molienda (figura 17).

$$m_{G1} = m_{G2} + m_{G3}$$

$$1000 \text{ kg de caña} = 460 \text{ kg de jugo de caña} + 540 \text{ kg de bagazo}$$

Figura17. Proceso de molienda de la caña



Fuente. Los autores

**3.3.2 Balance de masa global.** En el balance de masa para el proceso de obtención de la panela (figura 18), se determinó la cantidad de panelas producidas a partir del jugo extraído de la caña en la molienda, también se muestra las pérdidas en vapor de agua durante el proceso y la cantidad de los subproductos obtenidos (Cuadro 5).

En la siguiente ecuación se plantea el balance para la obtención de la panela:

$$m_{G4} = m_{G5} + m_{G6} + m_{G7}$$

$$460 \text{ kg jugo de caña} = 309 \text{ kg vapor de agua} + 82 \text{ kg panela} + 69 \text{ kg cachaza}$$

Cuadro 5. Balance de masa en el proceso de obtención de la panela

Simbología	Producto	Cantidad Kg
mG4	Jugo de caña	460
mG5	Vapor de agua	309
mG6	Panela	82
mG7	Cachaza	69

Fuente. Los autores

Además se calculó el porcentaje de rendimiento en la obtención de la panela y rendimiento total del proceso.

$$\text{Rendimiento del proceso} = \frac{82 \text{ kg panela}}{460 \text{ kg jugo de caña}} * 100 = 17,82\%$$

El rendimiento total del proceso se calculó con respecto a la cantidad de producto obtenido en relación con la materia prima utilizada.

$$\text{Rendimiento total del proceso} = \frac{82 \text{ kg panela}}{1000 \text{ kg caña}} * 100 = 8,2\%$$

Los resultados obtenidos en el proceso de elaboración de panela arrojaron un porcentaje de rendimiento del 8.2% lo que indica que las pérdidas son muy grandes puesto que hay una gran diferencia entre lo que entra a lo que sale. Los principales factores del poco rendimiento se deben a:

La deficiente extracción de jugo por parte del molino, el porcentaje de extracción es menor al 55 % con respecto a los que ofrecen los de mayor capacidad, con lo que se hace necesario adoptar una mejora tecnológica en este aspecto, utilizando molinos en serie, o molinos de cinco mazas los cuales permitirán mejorar la extracción, pasando de niveles medios de 55% de extracción a valores de 65 a 67%. (CRPML - Corporación Centro Regional de Producción más Limpia. Producción más Limpia en los trapiches del Valle del Cauca, 2014).

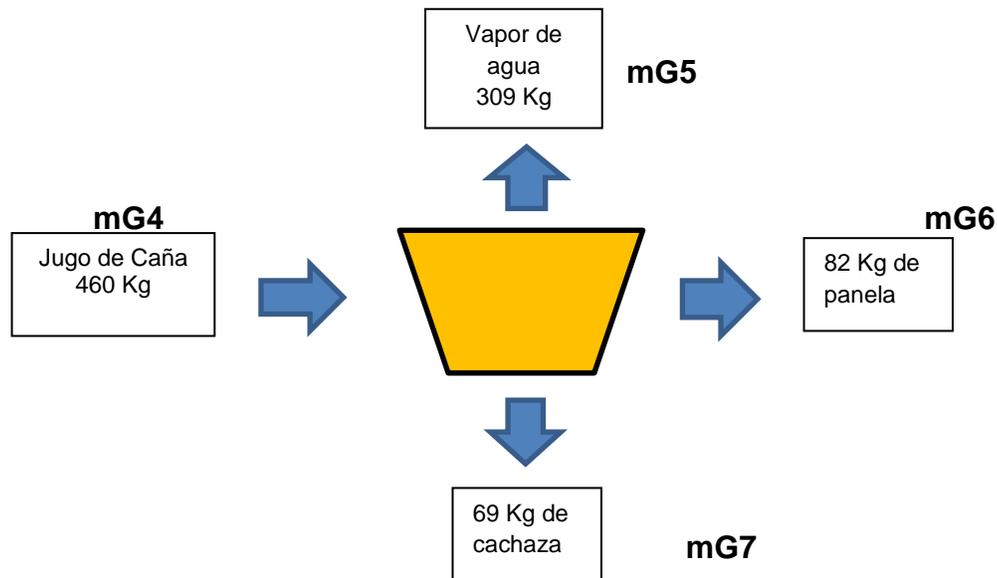
Una vez contenido el jugo en las pailas de cocción se inicia el proceso de pre-limpieza o descachazado, en el trapiche no existe una buena organización de este proceso, en la remoción de residuos generando pérdidas de jugos por la incorrecta manipulación de los utensilios.

El transporte del jugo desde el tanque de recolección hasta las pailas de cocción es otro elemento que debe evaluarse ya que el sistema utilizado actual mediante recipientes plásticos en lugar de hacer pasar por tubería los jugos, no solo beneficiaría su recolección sino que disminuiría el esfuerzo físico de los operarios.

Durante la etapa de batido de los jugos a fin de crear la contextura final del producto no hay un adecuado movimiento, esta acción provoca derrame y consiguiente pérdida de jugo.

El no uso de materiales de acero inoxidable provoca que la panela al final de la etapa de cocción y posterior moldeo se adhiera a las paredes de las pailas, bateas y gavelas constituyendo una pérdida de producto.

Figura 18. Proceso de obtención de la panela



Fuente. Los autores

**3.3.3 Balance de energía.** El balance de energía se realizó con el fin de determinar la cantidad de bagazo necesario para la combustión en la elaboración de la panela. Puesto que el bagazo es usado como combustible para la evaporación y concentración de los jugos para dar formación a la panela.

Los valores de calor específico se estimaron de acuerdo a la composición química y nutricional de cada producto (cuadro 6), para ello se trabajó con la siguiente fórmula. (Introducción a la ingeniería de los alimentos. R. Paul Singh, 1997)

$$C_p(kJ/kg^{\circ}C) = 1,424m_c + 1,549m_p + 1,675m_f + 0,837m_a + 4,187m$$

Donde m es la fracción en peso y los subíndices c, p, a, m se refieren a los carbohidratos, proteína, grasas, cenizas y humedad (agua)

Cuadro 6. Composición química y nutricional del jugo de caña, panela, cachaza y bagazo

Composición %	Sustancias			
	Jugo de caña	Panela	Cachaza	Bagazo
Carbohidratos	16.5	90.06	17.09	4
Proteína	0.6	0.7	1.83	0.75
Grasas	0.1	0.14	1.18	0
Cenizas	3.1	1.04	1.53	2.15
Humedad	79.7	8.06	77.75	50

**Calculo de calor específico (Cp) para las sustancias involucradas en el proceso de elaboración de panela.**

**Calor específico del jugo de caña**

$$C_p \left( \frac{kJ}{kg \text{ } ^\circ C} \right) = (1,424 * 0.165) + (1,549 * 0.006) + (1,675 * 0.001) + (0,837 * 0.031) + (4,187 * 0.797) = 3.61 \left( \frac{kJ}{kg \text{ } ^\circ C} \right)$$

**Calor específico de la panela**

$$C_p \left( \frac{kJ}{kg \text{ } ^\circ C} \right) = (1,424 * 0.9006) + (1,549 * 0.007) + (1,675 * 0.0014) + (0,837 * 0.0104) + (4,187 * 0.0806) = 1.64 \left( \frac{kJ}{kg \text{ } ^\circ C} \right)$$

**Calor específico de la cachaza**

$$C_p \left( \frac{kJ}{kg \text{ } ^\circ C} \right) = (1,424 * 0.1709) + (1,549 * 0.0183) + (1,675 * 0.0118) + (0,837 * 0.0153) + (4,187 * 0.7775) = 3.57 \left( \frac{kJ}{kg \text{ } ^\circ C} \right)$$

### Calor específico del bagazo

$$C_p \left( \frac{kJ}{kg^{\circ}C} \right) = (1,424 * 0.04) + (1,549 * 0.0075) + (1,675 * 0) + (0,837 * 0.0215) \\ + (4,187 * 0.5) = 2.18 \left( \frac{kJ}{kg^{\circ}C} \right)$$

Los valores obtenidos en los cálculos para calor específico (Cp), se resumen en el cuadro 7.

Cuadro7. Propiedades de sustancias involucradas en el proceso

Sustancia	Flujo másico kg/día	Sólidos solubles °Bx	Calor específico(Cp) kJ/kg°C	Temperatura °C
Jugo de caña	460	21.8	3.61	20
Panela	82	94	1.64	120
Cachaza	69	21	3.57	82

Fuente. Los autores

### Cálculo del calor (Q):

$$Q \left( \frac{kJ}{día} \right) = mcp\Delta T$$

En donde,

Q (KJ/día): calor

m (Kg/día): flujo másico

Cp (KJ/Kg°C): calor específico

T (°C): temperatura

Para la determinación del calor específico en el vapor de agua se tuvo en cuenta la entalpía del vapor de agua a 90°C, temperatura en la cual empieza a evaporarse el agua de los jugos de caña. (Propiedad del agua saturada (liquido-vapor): Tabla de presiones)

Entalpía vapor de agua a 90°C = 2660.1 kJ/kg

## Balance de energía en el proceso de elaboración de la panela

$$Q_j + Q_b = Q_v + Q_p + Q_c + Q_{pe}$$

En donde:

**Q<sub>j</sub> (KJ/día):** calor del jugo de caña  
**Q<sub>b</sub> (KJ/día):** calor del bagazo  
**Q<sub>v</sub> (KJ/día):** calor del vapor de agua  
**Q<sub>p</sub> (KJ/día):** calor de la panela  
**Q<sub>c</sub> (KJ/día):** calor de la cachaza  
**Q<sub>pe</sub> (KJ/día):** calor perdido

El calor perdido hacia el ambiente se calcula por medio de la siguiente formula:  
(Principio de transferencia de calor. Frank Kreith; Raj Manglik; Mark Bohn. Séptima edición. Capítulo 1 Modos básicos de transferencia de calor; 1.4 Convección, 1959).

$$Q \left( \frac{kJ}{día} \right) = hA\Delta T$$

En donde:

**Q (KJ/día):** tasa de transferencia de calor por convección  
**A (m<sup>2</sup>):** área de transferencia de calor  
**ΔT (K):** diferencia entre la temperatura superficial y una temperatura del fluido.  
**H (W/m<sup>2</sup>K):** coeficiente de transferencia de calor por convección promedio sobre el área.

El valor del coeficiente de transferencia de calor por convección se tomó del libro Principio de transferencia de calor. Tabla 1.4 Orden de magnitud de coeficientes de transferencia de calor por convección.  $h_c = 10 \text{ W/m}^2\text{K}$

## Calculo del área de transferencia de calor

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

En donde:

A (m<sup>2</sup>): área

D (m): diámetro

Debido a que en las pailas donde se calienta el jugo tienen forma de semicircunferencia el área debe dividirse en 2.

### Área para la paila 1

$$A = \frac{\pi * (1.03\text{m})^2}{4} = \frac{0.833\text{m}^2}{2} = 0.416\text{m}^2$$

### Área para la paila 2

$$A = \frac{\pi * (0.98\text{m})^2}{4} = \frac{0.754\text{m}^2}{2} = 0.377\text{m}^2$$

### Área para la paila 3

$$A = \frac{\pi * (0.89\text{m})^2}{4} = \frac{0.622\text{m}^2}{2} = 0.311\text{m}^2$$

$$\text{Area total} = 0.416\text{m}^2 + 0.377\text{m}^2 + 0.311\text{m}^2 = 1.104\text{m}^2$$

$$Q = 10 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}} * 1.104\text{m}^2 * (393\text{K} - 293\text{K})$$

Q = 4117.92W o 4.117KW energía perdida hacia el ambiente

$$4.117\text{KW} * \frac{3600 \text{ seg}}{1 \text{ hora}} * \frac{24 \text{ horas}}{1 \text{ dia}} = 355708.8 \frac{\text{KJ}}{\text{dia}}$$

El calor perdido hacia el ambiente es 355708.8 KJ/día

$$\begin{aligned} & \left( \frac{460Kg}{dia} * \frac{3.61KJ}{Kg^{\circ}C} * 20^{\circ}C \right) + Qb \\ & = \left( \frac{309Kg}{dia} * \frac{2660.1KJ}{Kg} \right) + \left( \frac{82Kg}{dia} * \frac{1.64 KJ}{Kg^{\circ}C} * 120^{\circ}C \right) \\ & + \left( \frac{69Kg}{dia} * \frac{3.57KJ}{Kg^{\circ}C} * 82^{\circ}C \right) + \frac{355708.8KJ}{dia} \end{aligned}$$

$$\frac{33212 KJ}{dia} + Qb = \frac{821970.9 KJ}{dia} + \frac{16137.6 KJ}{dia} + \frac{20199.06 KJ}{dia} + \frac{355708.8KJ}{dia}$$

$$Qb = 1180804.36 \frac{KJ}{dia} \quad \text{Calor que entra para calentar el jugo}$$

$$1180804.36 \frac{kJ}{dia} * \frac{1 dia}{24 horas} * \frac{1 hora}{3600seg} = 13.667 kw$$

Según el balance realizado se logró determinar que la potencia (energía/tiempo) requerida para calentar el jugo de caña es igual a 13.667 kw.

### Calor total generado

$$1180804.36 \frac{KJ}{dia} + 355708.8 \frac{KJ}{dia} = 1536513.16 \frac{KJ}{dia}$$

Los resultados de calor de cada sustancia involucrada en el proceso de elaboración de panela y el calor perdido se registran en el cuadro 8.

Cuadro 8. Calor de las sustancias involucradas en la combustión

Simbología	Sustancia	Cantidad kJ/día
Qb	Calor Bagazo	1180804.36
Qj	Calor Jugo de caña	33212

Continuación cuadro 8.

Qv	Calor Vapor de agua	821970.9
Qp	Calor Panela	16137.6
Qc	Calor Cachaza	20199.06
Qpe	Calor Perdido	355708.8

Fuente. Los autores

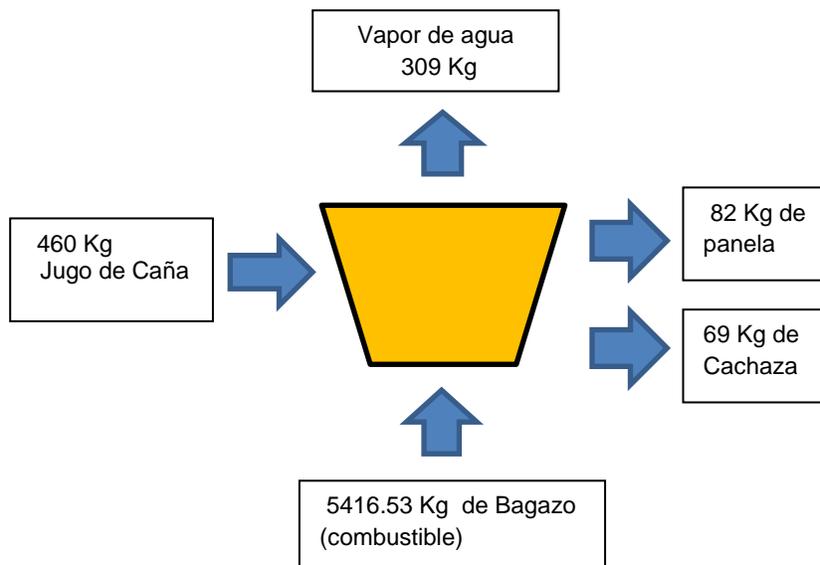
**Cantidad de bagazo necesario para calentar el jugo de caña.**

$$m = \frac{Q}{Cp\Delta T}$$

$$m = \frac{1180804.36 \text{ kg/dia}}{2.18 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C} * (120 - 20)^\circ\text{C}} = 5416.53 \text{ kg/dia}$$

Según los datos obtenidos en el balance de energía en el proceso de elaboración de panela (figura 19), se necesitan 5416.53 kg de bagazo para calentar, evaporar y concentrar los jugos de la caña.

Figura 19. Proceso de elaboración de panela.



Fuente. Los autores

### **3.4 DISEÑO DE PLANTA**

El diseño de la planta se realizó con el fin de alcanzar los objetivos fijados a través de la elaboración de un plano en donde las actividades tienen una secuencia lógica, generando un proceso más eficiente.

**3.4.1 Determinación de la capacidad instalada.** Debido a que la infraestructura es rudimentaria y sencilla los equipos con que cuenta no son los correctos para realizar un proceso eficaz, pues son de muy baja capacidad y elaborados en un material que no es el apropiado para la elaboración de alimentos, afectando directamente la calidad y cantidad del producto observado en el rendimiento obtenido en los balances.

**3.4.2 Distribución de la planta.** Se elaboró el diseño de planta con el fin de lograr un proceso más eficiente y adecuado posible, usando la metodología SLP (Systematic Layout Planning) se identificó, evaluó y visualizó los elementos y áreas involucradas en el proceso, con estos datos se proyectó el espacio requerido de cada área para la realización de las actividades en la planta, de acuerdo con la cantidad de equipos, utensilios, equipos auxiliares y el volumen que ocupa cada uno.

#### **Departamentos y áreas destinadas para la ubicación de los equipos.**

**Área de recepción de materia prima.** En esta área se lleva a cabo la recepción de la caña, la cual será lavada y desinfectada para que pueda continuar con el proceso de transformación.

**Área de molienda.** En esta área la caña lavada y desinfectada se muele para la extracción de los jugos utilizados en el proceso de elaboración de panela.

**Área de evaporación y concentración de los jugos y moldeo.** En esta área se encontrarán todos los equipos necesarios para el proceso de elaboración de panela y es el área en la cual se desarrollarán las actividades que conllevarán a la obtención final del producto.

Debe ser un área libre de contaminación, animales e insectos. Su diseño debe facilitar el lavado y desinfección del área, debe ser cubierta y ventilada, para que permita el paso de la luz natural y la salida del vapor de agua producido.

Los pisos y drenajes deben estar contruidos con materiales resistentes, no porosos, ni deslizantes. Al ser esta un área húmeda debe tener una pendiente mínima de 2% y al menos un drenaje de 10 cm. (Resolución 2674 de 2013. Artículo7 Condiciones específicas de las áreas de elaboración. PAREDES Y DRENAJES, numeral 1.2)

Las paredes deben ser de materiales no absorbentes, impermeables y de fácil limpieza y desinfección, se recomienda que sean esmaltadas con cemento y enlucidas con pintura a base de aceite o epóxica que permitan el lavado.

Las uniones entre paredes y pisos deben tener forma redondeada, con el objeto de evitar la acumulación de suciedad.

Las ventanas deben diseñarse para evitar la acumulación de polvo, suciedades y facilitar la limpieza, deben estar provistas con malla antiinsecto de fácil limpieza y estar en buen estado.

Las puertas deben ser resistentes y de suficiente amplitud. Las aberturas entre las puertas exteriores y los pisos deben ser de tal manera que se evite el ingreso de plagas.

La iluminación deben ser la adecuada y suficiente, aprovechando en lo posible a luz natural.

**Baños y vestieros.** En esta área se encuentran los baños, vestier, lavamanos, etc. Que permiten tanto el cambio de indumentaria de cada trabajador como realizar sus necesidades personales.

**Área de descanso.** Es el área donde los trabajadores pueden tomar su receso y consumir alimentos en los momentos destinados para dicho fin.

**3.4.3 Distribución de espacio.** La distribución del espacio en la planta se realizó de acuerdo a los requerimientos de cada área de proceso según la maquinaria utilizada, el personal necesario y las actividades a realizar.

**Requerimiento de espacio para el área de recepción de materia prima:** en esta área se hará la recepción de la caña traída del lugar de la cosecha, donde estará ubicado un tanque de lavado para la caña (Cuadro 9).

Cuadro 9. Requerimiento de espacio para el área de recepción de materia prima

Equipo	Cantidad	Dimensión L*W(m)	Holgura	Área Unitaria (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )
Tanque de lavado	1	2 x 1,2	(2+1)x(1,2+1)	6,6	6,6
<b>Total</b>					6,6
<b>Total con holgura de 20%</b>					7,92

Fuente. Los autores

Se sumó al total un espacio extra de 1.08 metros para arrumar la caña que llegue al trapiche antes de llevarla al tanque de lavado. Resultando como área total 9 m<sup>2</sup>.

**Requerimiento de espacio para el área de molienda.** En esta área se molera la caña para la extracción de los jugos usados en la elaboración de la panela, para ello se necesita un molino, dos pre limpiadores, un tanque de recolección de los jugos. Como desecho de la molienda se obtiene bagazo el cual es transportado en una carretilla (Cuadro 10).

Cuadro 10. Requerimiento de espacio para el de molienda

Equipo	Cantidad	Dimensión L*W(m)	Holgura	Área Unitaria (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )
Molino	1	2.73*1.22	(2.73+1)*(1.22+1)	8.28	8.28
Pre limpiador 1	1	1*0.3	(1+1)*(0.3+1)	2.6	2.6
Pre limpiador 2	1	1.75*0.3	(1.75+1)*(0.3+1)	3.57	3.57
Tanque almacenamiento	1	2*1.2	(2+1)*(1.2+1)	6.6	6.6
Carretilla	1	1.32*0.73	(1.32+1)*(0.73+1)	4.01	4.01
<b>Total</b>					25.06
<b>Total con holgura de 20%</b>					30.07

Fuente. Los autores

**Requerimiento de espacio para el área de evaporación y concentración de los jugos y moldeo:** en esta área se llevarán a cabo todas las operaciones para obtener la panela, en ella van incluidos los espacios que requiere cada equipo principal y auxiliar. En el siguiente cuadro se relacionan los equipos y el área que ocuparan en la sala de proceso (Cuadro 11).

Cuadro 11. Requerimiento de espacio para el área de evaporación y concentración de los jugos y moldeo

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Dimensión L*W(m)</b>	<b>Holgura</b>	<b>Área Unitaria (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Área total (m<sup>2</sup>)</b>
Clarificador	1	1.3 x 0.9	$(1.30+0.3) \times (0.9+1)$	3.04	3.04
Fondo1	1	1.3 x 0.9	$(1.3+0.3) \times (0.9+1)$	3.04	3.04
Fondo 2	1	1.1x 0.9	$(1.1+0.3) \times (0.9+1)$	2.66	2.66
Fondo 3	1	1 x 0.9	$(1+0.3) \times (0.9+1)$	2.47	2.47
Batea	1	2.10 x 0.8	$(2.1+1) \times (0.8.+1)$	5.58	5.58
Cachacera	1	0.6 x0.5	$(0.6+1) \times (0.5+1)$	2.4	2.4
Meson de moldeo	1	2 x 1.2	$(2+1) \times (1.2+1)$	6.6	6.6
Mesa auxiliar para los moldes	1	1.2 x 0.8	$(1.2+1) \times (0.8+1)$	3.98	3.98
<b>Total</b>					29.77
<b>Total con holgura de 30%</b>					38.70

Fuente. Los autores

**Requerimiento de espacio para el área de almacenamiento de producto final:** en esta área se almacenara la panela empacada sobre estibas (Cuadro12).

Cuadro 12. Requerimiento de espacio para el área de almacenamiento de producto final

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Dimensión L*W(m)</b>	<b>Holgura</b>	<b>Área Unitaria (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Área total (m<sup>2</sup>)</b>
Estibas	5	1 x 0.8	$(1+1) \times (0.8+1)$	3.6	3.6
<b>Total</b>					3.6
<b>Total con holgura de 20%</b>					4.32

Fuente. Los autores

**Requerimiento de espacio para baños y vestieres:** el área destinada para baños y vestieres es necesaria para el cambio de vestimenta de los trabajadores y para que realicen sus necesidades personales, debido a que todo el personal es masculino se estableció que es necesario 1 baño, lavamanos, locker y vestier: cada uno cuenta con sus respectivas dimensiones. A continuación se muestra el requerimiento de espacio para estas áreas (Cuadro 13).

Cuadro 13. Requerimiento de espacio para baños y vestieres

Equipo	Cantidad	Dimensión L*W(m)	Holgura	Área Unitaria (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )
Sanitario	1	0,65x0,5	(0,65+0,6)x(0,5+0,6)	1,37	1,37
Lavamanos	1	0,5x0,4	(0,5+0,5)x(0,4+0,5)	0,9	0,9
Locker	2	0,7x0,6	(0,7+0,5)x(0,6+0,5)	1,32	1,34
Vestier	1	1x1	(1+0,6)x(1+0,6)	2,56	2,56
<b>Total</b>					6.17
<b>Total con holgura de 20%</b>					7.40

Fuente. Los autores

**Requerimiento de espacio para área de descanso:** es la zona destinada para el esparcimiento y descanso de los trabajadores, donde puedan relajarse y comer sus alimentos (Cuadro 14).

Cuadro 14. Requerimiento de espacio para el área de descanso

Equipo	Cantidad	Dimensión L*W(m)	Holgura	Área Unitaria (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )
Mesas	2	0,8*0,8	(0,8+1)x(0,8+1)	3,24	3,24
Sillas	8	0,5*0,5	(0,5+0,7)x(0,5+0,7)	1,44	1,44
<b>Total</b>					4,68
<b>Total con holgura de 20%</b>					5.62

Fuente. Los autores

El espacio utilizado para cada una de las áreas es determinado de acuerdo al tamaño del equipo, número de operarios y actividad realizada, además el porcentaje para la holgura del pasillo se toma dependiendo de aquello que se vaya a mover, en este caso solo será personal quien se desplazara por los pasillos, por

ello se toma 20% y 30% en el área de evaporación y concentración pues aquí el movimiento de personal y carga es más complejo que en el resto de áreas. Estos porcentajes se usan según los parámetros internacionales de diseño. El detalle de estos requerimientos se encuentran en el cuadro 15.

Cuadro 15. Espacio necesario para cada area de la planta

<b>Area</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Recepción de materia prima	9
Área de molienda	30.07
Área de evaporación, concentración de los jugos y moldeo	38.70
Área de almacenamiento de producto terminado	4.32
Baños y vestieros	7.40
Área de descanso	5.62
<b>TOTAL</b>	<b>95.74</b>

Fuente. Los autores

**3.4.4 Distribución por bloques para la ubicación de las areas en la planta.** La distribución por bloques se realizó con las medidas de cada departamento, para lo cual se tomó como número de bloques la cantidad de m<sup>2</sup> que medía cada sección (ver cuadro 16).

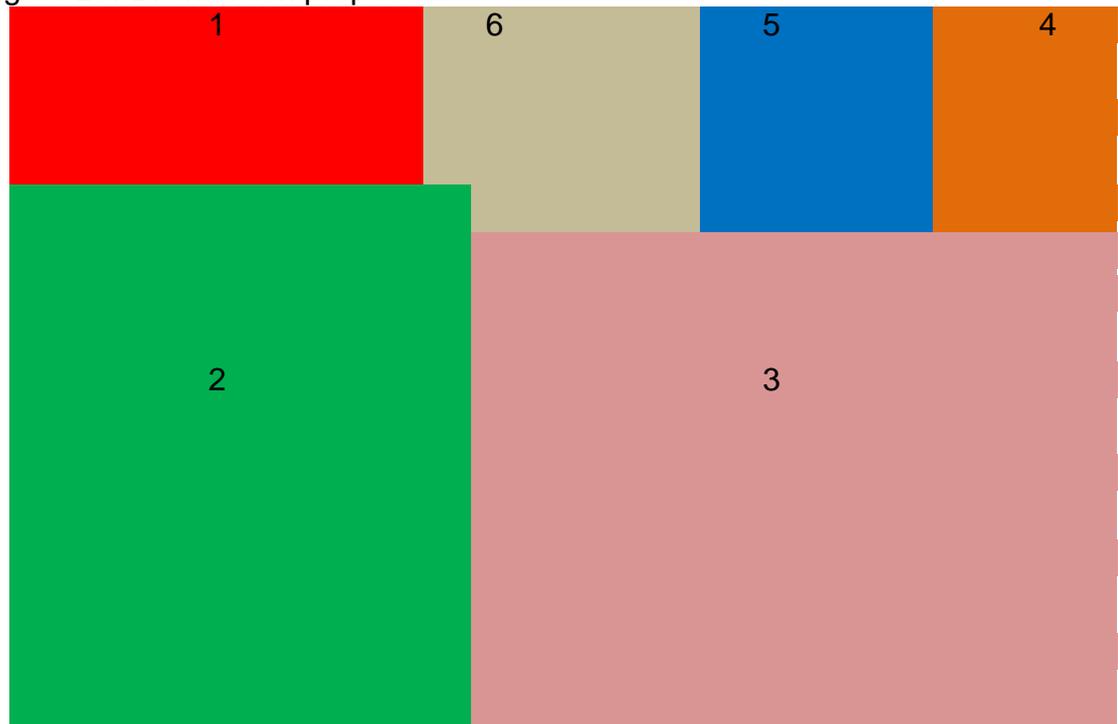
Cuadro 16. Distribución por bloques para ubicación de las areas

<b>Area</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>No. Bloques</b>
Recepción de materia prima (1)	9	9
Área de molienda (2)	30.07	30.07
Área de evaporación, concentración de los jugos y moldeo (3)	38.70	38.70
Área de almacenamiento de producto terminado (4)	4.32	4.32
Baños y vestieros (5)	7.40	7.40
Área de descanso (6)	5.62	5.62

Fuente. Los autores

Una vez determinada la cantidad de bloques necesarios para la ubicación de cada área, se propuso la siguiente alternativa de distribución (Figura 20).

Figura 20. Distribución propuesta



Fuente. Los autores

Ya con la distribución propuesta se continuó con la realización de los planos de la nueva planta (Anexo D), teniendo en cuenta cada requerimiento de espacio por equipo y personal trabajador, con el fin de ilustrar de una manera más clara la distribución.

### 3.5 PLAN DE INVERSIÓN

De las cotizaciones realizadas se obtuvo el valor final para la construcción de la nueva planta según las especificaciones obtenidas en la distribución anterior.

En los cuadros 17 y 18 se muestra el valor de adquisición de cada equipo, utensilios y materiales que se usaran para la construcción de la planta. Las cotizaciones del plan de inversión se visualizan en el anexo E.

Cuadro 17. Costo de los equipos

<b>Equipo y utensilios</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total</b>
Pre limpiador 1	1	\$5.568.000	\$5.568.000
Pre limpiador 2	1	\$6.032.000	\$6.032.000
Clarificador	1	\$7.888.000	\$7.888.000
Fondo1	1	\$7.888.000	\$7.888.000
Fondo 2	1	\$7.308.000	\$7.308.000
Fondo 3	1	\$6.728.000	\$6.728.000
Batea	1	\$3.248.000	\$3.248.000
Tanque de almacenamiento	1	\$9.048.000	\$9.048.000
Mesón de moldeo	1	\$5.438.000	\$5.438.000
Mesa auxilia para moldes	1	\$3.256.000	\$3.256.000
Tanque de lavado	1	\$9.048.000	\$9.048.000
Moldes	5	\$556.800	\$2.784.000
Carretilla	1	\$154.000	\$154.000
Cachacera	1	\$1.973.000	\$1.973.000
Estibas	5	\$22.000	\$110.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$68.583.000</b>

Fuente. MODECAR

Cuadro 18. Costo de la Construcción

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total</b>
236	Cemento Gris x 50K T1 San Marcos Bulto	\$ 23.500	\$ 5'546.000
96 m <sup>2</sup>	Malla Electrosoldada (15 x15 x 4mm) 2.35 x 6 mts	\$ 47.250	\$ 4'536.000
112	Varilla Corrugada ½ x 6mts	\$ 11.602	\$ 1'299.424
774	Chipa 3/8	\$ 1.948	\$ 1'507.752
103	Láminas de Eternit Ondulada P7 # 6	\$ 21.945	\$ 2'260.335
250	Amarras	\$120	\$ 30.000
83	Perlin 6 x 2 x 1.2mm x 6mts (calibre 18)	\$ 42000	\$ 3'486.000
33	Cuñete Estuco Acrílico X 30k Sika	\$ 59.990	\$ 1'979.670
3	Cuñete pintura epóxica blanca + catalizador	\$ 385.280	\$ 1'155.840
204	Gancho Eternit estructura metálica	\$ 185	\$ 37.740
16	Codo Presión 90° ¾ " Gerfor	\$ 650	\$ 10.400

Continuación cuadro 18.

2	Metro tuberia sanitaria pesado 2" Pavco	\$ 5.990	\$ 11.980
3	Tubo presión Rde 21 ¾ x 6mts	\$ 9.235	\$ 27.705
1	Tubo presión Rde 13.5 ½ x 6mts	\$ 7.461	\$ 7.461
23	Codo presión 45° ½ "	\$ 466	\$ 10.718
20	Tee presión Reducida 1 x ¾ "	\$ 1.835	\$ 36.700
1	Yee sanitaria Reducida 4" x 2"	\$ 12.146	\$ 12.146
1	Codo strio 45° 2" C x C Gerfor	\$ 2.150	\$ 2.150
1	Yee sanitaria 2" Gerfor	\$ 4.100	\$ 4.100
22	Bujes ¾" a ½"	\$ 720	\$ 15.840
4	Válvula bola nápoli ¾ "	\$ 16.500	\$ 66.000
2	Metro tuberia sanitaria pesado 4" Pavco	\$ 12.500	\$ 25.000
6	Codo strio 90° 2" C x C Gerfor	\$ 1.800	\$ 10.800
3	Sifón strio 4" Gerfor	\$ 11.500	\$ 34.500
5	Codo strio 90° 4" C x C Gerfor	\$ 7.200	\$ 36.000
6	Adaptador hembra presión ½ "Gerfor	\$ 390	\$ 2.340
4	Adaptador macho presión ½ " Pavco	\$ 390	\$ 1.560
1	Combo Acuplus 100 S/P Botón Corona	\$ 199.950	\$ 199.950
40 m³	Arena	\$ 70.000	\$ 2.800.000
7970	Ladrillo	\$ 310.000	\$ 2.480.000
13 m³	Triturado	\$ 85.000	\$ 1'105.000
1	Lavamanos	\$75.000	\$75.000
1	Inodoro	\$438.900	\$438.900
2	Mesa restaurante (1 mesa y 4 sillas)	\$550.000	\$1.100.000
3	Extractores aire 12" incorporado industrial Power A	\$ 198.275	\$ 594.825
3	Puertas Corredizas	\$ 530.000	\$ 1'590.000

Continuación cuadro 18.

3	Canaletas o Rejillas Metálicas	\$ 110.000	\$ 330.000
1	Lavamanos de Pedal en Acero Inoxidable	\$ 750.000	\$ 750.000
1	Material eléctrico y cableado	\$ 1.314.250	\$1.314.250
		<b>TOTAL</b>	<b>\$35.502.086</b>

Fuente. Ferretería la reina

De todas las cotizaciones realizadas para suplir los gastos necesarios del montaje de la nueva planta se obtuvo una inversión total de \$ 104.085.086.

**3.5.1 Desarrollo de los programas básicos del plan de saneamiento para la planta productora de panela.** Se realizó el plan de saneamiento para la planta productora de panela con la respectiva documentación e implementación de un plan integral de BPM, se desarrolló el protocolo de Limpieza y Desinfección y el programa de Manejo Integrado de Plagas. Estos programas brindan un ambiente adecuado en la planta de producción proporcionando las herramientas necesarias para obtener un producto en buenas condiciones higiénico sanitarias y finalmente con buenas características de calidad.

**3.5.1.1 Protocolo de Limpieza y Desinfección.** En el programa de limpieza y desinfección se contemplaron aspectos como los objetivos de la ejecución de estos procesos, la clasificación y descripción de las áreas de una planta procesadora de panela, los diagramas de flujo de las operaciones de limpieza y desinfección, registro de preparación diaria de las soluciones desinfectantes, registros de aplicaciones relacionados con los diferentes procedimientos y las acciones correctivas en caso de vertido accidental de los desinfectantes (Anexo F).

**3.5.1.2 Manejo Integrado de Plagas.** Dentro del programa de control de plagas se contemplaron temas como la fundamentación técnica para la ejecución de estos procesos, las fichas técnicas de los productos químicos empleados para el control de plagas y los formatos de registro de operaciones de control de plagas (Anexo G).

**3.5.2 Documentos Educativos.** Se elaboró una cartilla (Anexo H) con información sobre requisitos básicos de manipulación de alimentos, normas sanitarias para la producción de panela, programas con los que debe contar el

trapiche como limpieza y desinfección, manejo de plagas y capacitación del personal, además de los requisitos relacionados con la infraestructura y los requisitos del producto como embalaje y empaque. Para la realización de ella se tomó como base la cartilla “ABC panela” elaborada por Fedepanela entidad gremial que representa a los productores paneleros de todo el país.

Además de la cartilla se elaboró un folleto donde se muestra por medio de imágenes paso a paso la forma correcta de lavar y desinfectar las manos y antebrazos (Ver anexo I), operación de conocimiento necesario por todos los manipuladores para la realización de un buen proceso productivo.

**3.5.3 Señalización en la planta.** El trapiche cuenta con riesgos a los cuales está expuesto el trabajador, por ello se vio necesario dar señalización en las áreas y situaciones donde haya posibles riesgos en la jornada laboral como las siguientes:

Para indicar la ubicación de los equipos de lucha contra incendios así como las vías y salidas de evacuación (señales de panel).

Para indicar la obligatoriedad de utilización de equipos de protección individual (Señales de obligación).

Para indicar la prohibición de acceso a personal no autorizado a determinadas zonas (señales de advertencia de peligro o prohibición).

Para informar sobre riesgo de caídas, choques y golpes (señal de panel o señal de color).

Orientación de los trabajadores durante la realización de maniobras peligrosas (comunicación verbal o gestual).

Indicación de peligro en recintos de almacenamiento de sustancias peligrosas (señales de advertencia de peligro).

Etiquetado de recipientes y tuberías que puedan contener sustancias peligrosas.

Las señales deben garantizar buena visibilidad y comprensión, estar a la altura y posición adecuada en relación al ángulo visual, en lugares iluminados y fácilmente visible. Se deben evitar emplear varias señales para no saturar el campo visual.

Debido a la existencia de riesgos encontrados en la instalación, se hizo necesaria la implementación de todas las señales de seguridad industrial representadas en la figura 21.

Figura 21. Señales de seguridad industrial



#### **4. CONCLUSIONES**

El plan de mejoramiento contribuirá a lograr una propuesta de diseño que cumpla con las normas técnicas y de salubridad que exige el INVIMA, para ello es necesario una inversión total de \$104.085.086 que incluye la construcción de la edificación, equipos, utensilios y herramientas necesarias en el proceso, para comercializar un producto salubre.

Al implementar la propuesta de mejora se benefician de manera directa las familias campesinas productoras y cultivadoras de caña, asociadas actualmente y las interesadas en formar parte de la asociación que se formará con visión empresarial, conllevando al desarrollo y aumento de competitividad del sector en la región.

Con la elaboración del diagnóstico de condiciones higiénico sanitarias se concluyó que ninguna área de proceso cumple con lo especificado en la exigencia por la Ley, a consecuencia de ello no se obtiene un producto de calidad aceptable para consumo humano.

La formulación de esta propuesta conlleva al desarrollo futuro de nuevos proyectos encaminados al mejoramiento productivo y competitivo del mismo, dando lugar al interés por parte de entidades gubernamentales para el apoyo financiero de estos.

Al desarrollar el plan de saneamiento básico se permitió lograr la implementación de la higiene, así como establecer medidas correctivas previstas y la frecuencia con la que se deben realizar para prevenir la contaminación directa del producto.

La realización de folletos educativos mejoró y amplió conocimientos, habilidades, actitudes y conductas del personal manipulador, para dar cumplimiento a las exigencias propuestas por la ley sobre la manipulación de alimentos.

El proyecto presentó por parte de los miembros participantes gran disposición para realizar mejoras en el proceso. Esta disposición y comunicación concertada entre los actores fue fundamental para lograr los objetivos del proyecto. Es importante tener presente el inicio en la implementación de las mejoras para lograr una participación activa e incluyente en el proceso productivo del trapiche.

## RECOMENDACIONES

Utilizar el subproducto obtenido de la clarificación de los jugos de la caña (cachaza) en programas de alimentación animal para generar una alternativa de ingreso.

Capacitar en forma permanente al personal manipulador con charlas y programas que se relacionen con buenas prácticas de manufactura y prácticas higiénicas fortaleciendo los conocimientos sobre el manejo de alimentos para brindar productos de excelente calidad.

Fortalecer el núcleo productivo comunitario con miras a un desarrollo empresarial que permita el reconocimiento, identidad e incursión de espacios competitivos en el mercado.

Mantener la motivación y la integración de los empleados por el trabajo en equipo, en la búsqueda de objetivos comunes y no individuales.

Es importante seguir un plan de acción de las medidas a implementar basadas en el uso eficiente de materiales e insumos, energía y agua logrando aumentar la productividad y así su consecuente competitividad.

Al iniciar la implementación de los programas propuestos se hace necesario el seguimiento en su plan de cumplimiento, logrando la minimización de desperdicios de materia prima y subproductos valorizables; en eficiencia energética, optimización para el uso del agua en las operaciones de mantenimiento y lavado, en el manejo y disposición de las aguas residuales y de los residuos sólidos generados en el trapiche; y en medidas de seguridad industrial que requieren ser implementadas.

## BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR y RIVERA. Composición química de la cachaza [en línea]. Sugarcane ©: 2014 [citado: julio, 2016]. Disponible en internet en: <http://cagnazucar.blogspot.com.co/2014/06/composicion-quimica-de-la-cachaza.html>

ANAYA, Anaya Fredy Ovidio. COMPILACION DE DATOS GENERALES MUNICIPIO DE TIMBIO. Tercera Versión 2008. Funcionario Municipio de Timbío.

Alcaldía de Timbío Cauca. Nuestro municipio. Sitio oficial de Timbío en Cauca, Colombia 2016. Mapa Político del Municipio de Timbío. [citado: noviembre, 2016]. Disponible en internet en: [http://timbio-cauca.gov.co/mapas\\_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=2058835](http://timbio-cauca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-&x=2058835)

Banco de la Republica. Biblioteca virtual. Aspectos nutricionales de la Panela. Colombia [citado: septiembre 2016] Disponible en internet en: <http://www.banrepcultural.org/node/64778>.

BESTRATÉN, M. Los accidentes y la Seguridad en el Trabajo, Curso de Prevención de Riesgos Laborales. Fundación Politécnica de Catalunya. Provincia de Catalunya, España: s.f.

BOTANICAL ONLINE. El mundo de las plantas. La caña de azúcar *Saccharum officinarum* L. [en línea] [citado: julio, 2016]. Disponible en internet en: <http://www.botanical-online.com/medicinalscanadeazucar.htm>

BRAVO, Paola. VEREDA BUENOS AIRES, MUNICIPIO DE TIMBIO. [en línea]. 08 de octubre de 2013. [Citado agosto 30 de 2016]. Disponible en: <http://www.veredabuenosairesmunicipiodetimbio.blogspot.com/>

CABALLERO, Laura Marcela. Mejoramiento de la Producción de Panela en el Trapiche la Esperanza, Municipio de Coromoro (Santander). Universidad de

Santander, Bucaramanga, 2014. Director: Jorge Libardo Pinto] [Institute Regional Outreach and Distance Education – Agroindustrial Production.

CASTELLANOS, O.; TORRES, L. y FLÓREZ, D. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la panela y su agroindustria en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, D.C.: 2010.

COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 3544 de 2009. Por la cual se modifican los artículos 11 y 13 de la Resolución 779 de 2006. El Ministerio. Bogotá D.C.: 24, septiembre, 2009.

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, 1997

CORTES, J.M. Técnicas de Prevención de riesgos Laborales. Editorial Tebas Flores. 2014.

CRPML - Corporación Centro Regional de Producción más Limpia,] Producción más Limpia en los trapiches del Valle del Cauca [en línea]. Santiago de Cali, Agosto 13 de 2014 [citado: noviembre, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.comunidadplanetaazul.com/archivos/ganadores/20082009/CRPML/Informe\\_Final\\_Tapiches.pdf](http://www.comunidadplanetaazul.com/archivos/ganadores/20082009/CRPML/Informe_Final_Tapiches.pdf)

DÍAZ, R. Caracterización energética del Bagazo de caña de azúcar del Ingenio Valdez [en línea]. Riobamba (Ecuador): 2010 [citado: septiembre, 2016]. Disponible en internet en: <http://www.lippel.com.br/lippel/uploads/downloads/16-07-2014-15-41caracterizacion-del-bagazo-de-cana-de-azucar.pdf>

DNP Departamento Nacional de Planeación. Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad, Documento Regional Cauca, Departamento Nacional de Planeación Bogotá, junio 2013. [en línea] [citado: julio, 2016]. Disponible en internet en: <http://www.incoder.gov.co/documentos/Estrategia%20de%20Desarrollo%20Rural/Pertiles%20Territoriales/ADR%20Sur%20del%20Cesar/Otra%20Informacion/Agenda%20interna%20Cauca.pdf>

Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín, 2009.

FEDERACIÓN NACIONAL DE PRODUCTORES DE PANELA – FEDEPANELA. ABC de la Panela [en línea]. Bogotá, Colombia: abril, 2013 [citado: junio, 2016]. Disponible en internet en: <http://www.fedepanela.org.co/index.php/publicacion/cartillas/4-abc-de-la-panela>

FERRETERÍA MARACAIBO S.A. Porcelana Sanitaria [en línea]. Popayán, Colombia: s.f. [citado: septiembre, 2016]. Disponible en internet en: [http://ferreteriamaracaibo.com/index.php?option=com\\_oziogallery2&view=01tilt3d&Itemid=10](http://ferreteriamaracaibo.com/index.php?option=com_oziogallery2&view=01tilt3d&Itemid=10)

FINKEROS. Colombia es el país que más consume panela [en línea]. Bogotá, Colombia: abril, 2015 [citado: agosto, 2016]. Disponible en internet en: <http://abc.finkeros.com/colombia-es-el-pais-que-mas-consume-panela/>

FONSECA ACOSTA, Edward. Consejos Técnicos para tener en cuenta en el Proceso de Elaboración de Panela de Buena Calidad. Fedepanela. Bogotá, D.C.: 2012.

GIRALDO, Gómez Eugenio. Manejo Integrado de Residuos Sólidos Municipales. Universidad de los Andes. Santafé de Bogotá.

GÓMEZ, C.T. et al. Manual de prevención de riesgos laborales. Cap. XIX. Ed. CISS. Valencia: 2015.

\_\_\_\_\_. Guía ambiental para el subsector panelero [en línea]. Bogotá, Colombia: 2010 [citado: agosto, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.fedepanela.org.co/publicaciones/cartillas/guia\\_ambiental\\_panelera.pdf](http://www.fedepanela.org.co/publicaciones/cartillas/guia_ambiental_panelera.pdf)

\_\_\_\_\_. Guía de Buenas Prácticas de Manufactura. Bogotá, D.C.: 2014

HERNÁNDEZ, L. y DE ARMAS, C. Ajuste de balance de materiales en la industria azucarera. Cuba Azúcar, vol. enero-marzo. La Habana, Cuba: 2000.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Manual de Elaboración de Panela y otros derivados de la Caña. Convenio de Investigación y Divulgación para el Mejoramiento de la Industria Panelera. Bogotá, D.C.: 2014.

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR, ICBF, Anexos Generales V3 Lineamientos Generales HCB, página 257 [en línea]

10 de octubre de 2013. [Citado noviembre 10 de 2016]. Disponible en: <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/macroprocesos/misionales/pri-mera-infancia/2/Anexos%20Generales%20LM2.MPM1%20%20HCB%20v3.doc>

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR, ICBF, Anexos Generales V3 Lineamientos Generales HCB, página 264 [en línea]  
10 de octubre de 2013. [Citado noviembre 19 de 2016]. Disponible en: <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/macroprocesos/misionales/pri-mera-infancia/2/Anexos%20Generales%20LM2.MPM1%20%20HCB%20v3.doc>

LEZCANO, Elizabeth. Dirección Nacional de Alimentos – SAGPYA, 2013. Guía de Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura. 1ra Edición. Pág. 15, 16.  
OSORIO J. ALEXANDER, CIRO H. JOSÉ, BEDOYA A. ESPINOSA. Evaluación térmica y validación de un modelo por métodos computacionales para la hornilla panelera gp150.

MARTÍNEZ, H. La cadena agroindustrial de la panela en Colombia: Una mirada global de su estructura y dinámica. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá: 2013.

\_\_\_\_\_. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. Resolución 2674 de 2013. Por la cual se reglamenta el artículo 126 del decreto ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones. El Ministerio. Bogotá D.C.: 22, julio, 2013.

\_\_\_\_\_. Mejorando el Trapiche Tradicional. Héctor Iván Velásquez Arredondo. Instituto de Energía, Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia

MORALES, Sánchez Luis Gonzalo. Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021: La salud en Colombia la construyes tú. Ministerio de Salud y Protección Social. Bogotá, Marzo 15 de 2014.

MUNICIPIO DE TIMBIO- CAUCA: 1.988 - 2.000. Estudio de factibilidad para la creación del organismo de transito clase “A”-Timbío Cauca.

MUÑOZ RANGEL, José Rómulo. Geografía de Timbío, 2015. OFICINA SISBEN CENSO DE POBLACION.

OSORIO, G. Buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manufactura en la producción de caña y panela. FAO-CORPOICA. Medellín: 2014.

PANELA JH. Tabla nutricional de la panela [en línea]. Risaralda (Colombia): 2011 [citado: julio, 2016]. Disponible en internet en: <http://jhlamejorpanela.webnode.com.co/tabla-nutricional/>

RAMÍREZ, César. Seguridad Industrial: Un Enfoque Integral. Segunda edición. Editorial Limusa. México, D. F.: 2014.

\_\_\_\_\_. Recomendaciones para el Adecuado Manejo Ambiental y Sanitario de un Trapiche Panelero. Fedepanela. Bogotá, D.C.: 2012.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Resolución 3462 de 2008. Por la cual se modifica el parágrafo del artículo 9° y el artículo 15 de la Resolución 779 de 2006 y se dictan otras disposiciones. . El Ministerio. Bogotá D.C.: 11, septiembre, 2008.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Resolución 779 de 2006. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela para consumo humano y se dictan otras disposiciones. El Ministerio. Bogotá D.C.: 17, marzo, 2006.

SANDOVAL R., Marvin. Balance de materiales en la industria azucarera. Nicaragua: septiembre, 2010.

\_\_\_\_\_. SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. Estudios de Mercado. Cadena productiva de la panela en Colombia [en línea]. Bogotá, Colombia: 2012 [citado: julio, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.sic.gov.co/recursos\\_user/documentos/promocion\\_competencia/Estudios\\_Economicos/Panela2012.pdf](http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/promocion_competencia/Estudios_Economicos/Panela2012.pdf)  
CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA CORPOICA – FEDEPANELA. Manual de Caña de Azúcar para la Producción de Panela. Bogotá: 2013.

## ANEXOS

### ANEXO A. DIAGNÓSTICO DE INSPECCIÓN SANITARIA

Ciudad y Fecha \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_ Corregimiento \_\_\_\_\_

#### **IDENTIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO:**

RAZÓN SOCIAL:

DIRECCIÓN:

NIT:

Teléfonos \_\_\_\_\_

Ciudad \_\_\_\_\_ Departamento \_\_\_\_\_

Representación Legal  
\_\_\_\_\_

Actividad Industrial  
\_\_\_\_\_

Hectáreas de caña sembrada \_\_\_\_\_

Contrato de compra de caña SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Autorización para comercialización de Miel Virgen SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Fecha de Autorización \_\_\_\_\_

Autorización sanitaria que la otorgó \_\_\_\_\_

Marcas que comercializa \_\_\_\_\_

Procesos a Terceros \_\_\_\_\_

Registros Sanitarios \_\_\_\_\_

Objetivo de la Visita

Funcionarios que practicaron la visita: Cargo e Institución

---

Atendió la visita por parte de la empresa: Nombre y Cargo

---

	<b>Aspectos a Verificar</b>	Cal	Observaciones
<b>1.</b>	<b>INSTALACIONES FISICAS</b>		
1.1	El trapiche está ubicado en un lugar alejado de focos de contaminación		
1.2.	Los alrededores están libres de residuos sólidos y aguas residuales		
1.3.	El trapiche se encuentra separado de la vivienda		
1.4	El trapiche presenta aislamiento y protección contra el libre acceso de animales y personas diferentes a los operarios.		
1.5	Las diferentes áreas del trapiche están delimitadas físicamente recepción, producción, almacenamiento y servicios sanitarios.		
1.6	El funcionamiento del trapiche no pone en riesgo la salud y bienestar de la comunidad		
1.7	Los alrededores del trapiche no presentan malezas ni objetos o materiales en desuso		
1.8	En el trapiche o en sus alrededores no se almacenan mieles de ingenio, mieles de otros trapiches paneleros, jarabe de maíz, azúcar y otros edulcorantes, blanqueadores, colorantes y demás sustancias prohibidas.		
<b>Numerales 1.3 y 1.5 Exigibles a partir del 28 de Septiembre de 2011</b>			
<b>2.</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
2.1	El trapiche cuenta con servicios sanitarios en buenas condiciones sanitarias y de funcionamiento (lavamanos; duchas e inodoros)		
2.2	Los servicios sanitarios son suficientes en cantidad y están dotados con los elementos para la higiene personal (jabón		

	líquido, toallas desechables o secador eléctrico, papel higiénico, etc.)		
2.3	Los servicios sanitarios están conectados a un sistema de disposición de residuos		
<b>Numerales 2.1., 2.2. Y 2.3. Exigibles a partir del 28 de Septiembre de 2011</b>			
<b>3.</b>	<b>PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS</b>		
3.1	<b>PRÁCTICAS HIGIÉNICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN</b>		
3.1.1	Los operarios tienen los uniformes limpios y en buen estado		
3.1.2	Las manos se encuentran limpias, sin joyas, uñas cortas y sin esmalte		
3.1.3	Los empleados no comen, fuman o beben en áreas de proceso		
3.2	<b>EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN</b>		
3.2.1	Existe un Programa escrito de Capacitación en Educación Sanitaria		
3.2.2	Son apropiados los letreros alusivos a la necesidad de lavarse las manos después de ir al baño o de cualquier cambio de actividad		
3.2.3	Son adecuados los avisos alusivos a prácticas higiénicas, medidas de seguridad, ubicación de extintores, etc.		
3.2.4	Existen programas y actividades permanentes de capacitación en manipulación higiénica de alimentos para el personal nuevo y antiguo y se llevan registros		
3.2.5	Conocen los manipuladores las prácticas higiénicas		
<b>4.</b>	<b>CONDICIONES DE SANEAMIENTO</b>		
4.1	El agua utilizada en el trapiche es potable o fácil de higienizar		
4.2	El tanque o depósito de almacenamiento de agua está protegido con tapa, es de capacidad suficiente para atender como mínimo las necesidades correspondientes a un día de producción y se limpia y desinfecta periódicamente		
<b>5.</b>	<b>DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (BASURAS)</b>		

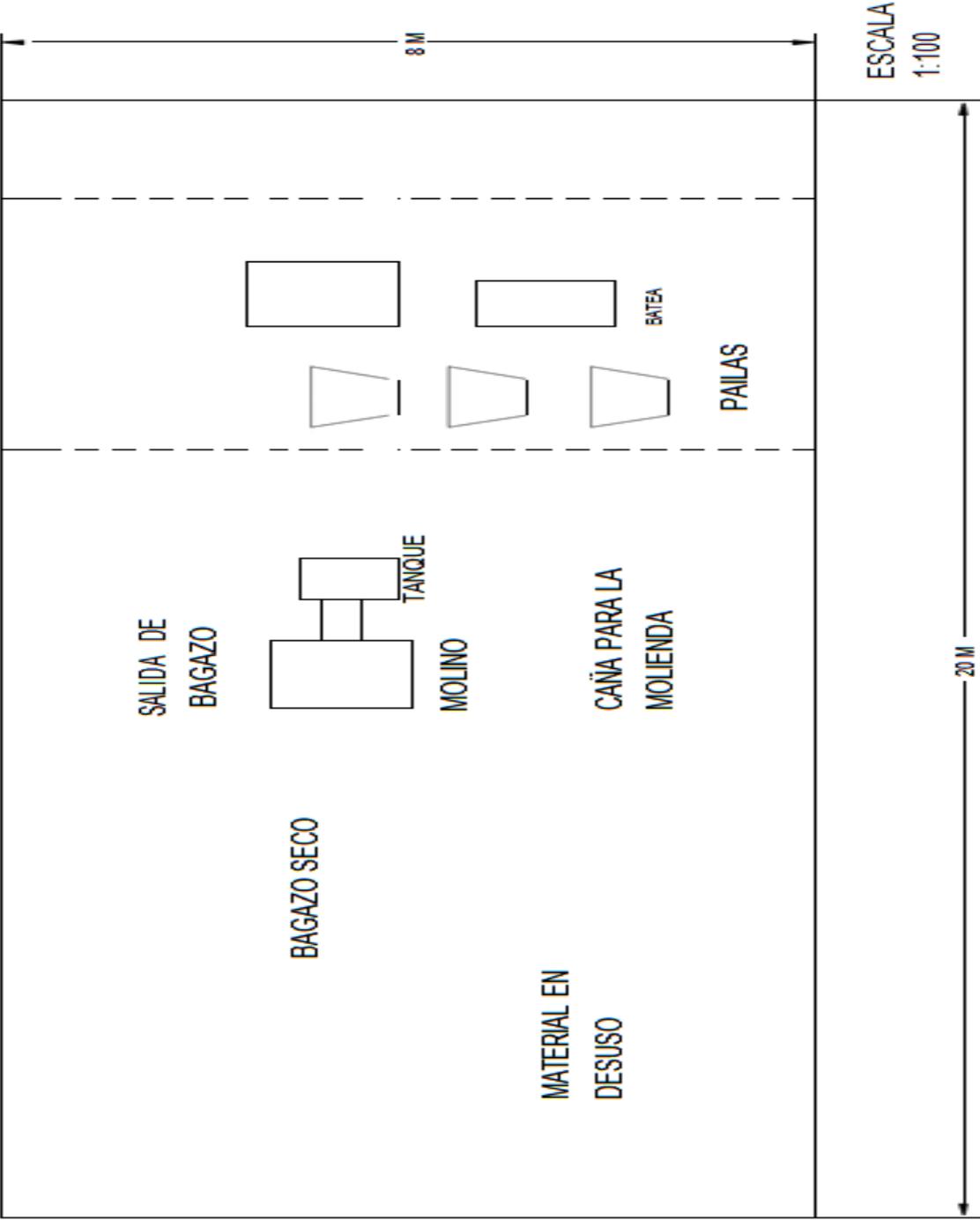
5.1	Son removidas las basuras con la frecuencia necesaria para evitar generación de malos olores, molestias sanitarias y la contaminación de la panela y/o superficies locativas y la proliferación de plagas		
5.2	Existen suficientes, adecuados, bien ubicados e identificados recipientes para la recolección interna de los desechos sólidos o basuras		
<b>6.</b>	<b>CONTROL DE PLAGAS (ARTRÓPODOS, ROEDORES, AVES)</b>		
6.1	Existen procedimientos escritos e implementados de control integrado de plagas y roedores		
6.2	No hay evidencia o huellas de la presencia o daños de plagas		
6.3	Existen registros escritos de aplicación de medidas o productos contra las plagas		
6.4	Los productos utilizados se encuentran rotulados, autorizados y se almacenan en un sitio alejado, protegido y bajo llave		
<b>7.</b>	<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>		
7.1	Existen procedimientos escritos e implementados de limpieza y desinfección, de las diferentes áreas, equipos y utensilios		
7.2	Existen registros que indican que se realiza inspección, limpieza y desinfección periódica en las diferentes áreas, equipos y utensilios		
7.3	Se tiene claramente definidos los productos utilizados, concentraciones, modo de preparación, empleo, se encuentran debidamente almacenados, rotulados y autorizados.		
<b>8.</b>	<b>CONDICIONES DE PROCESO DE FABRICACIÓN</b>		
8.1	El material, diseño, acabados e instalación de los equipos y utensilios son fáciles de limpiar, desinfectar y se encuentran en buen estado		
8.2	Las áreas circundantes de los equipos son de fácil limpieza desinfección		

8.3	La distribución del trapiche tiene un flujo secuencial del proceso de elaboración y evita la contaminación cruzada		
8.4	El trapiche cuenta con equipos incluyendo molino, recipientes y utensilios que garanticen las buenas condiciones sanitarias		
8.5	No se observa el uso de Hidrosulfito de Sodio u otras sustancias químicas tóxicas con propiedades blanqueadoras, colorantes o sustancias tóxicas, grasas saturadas, azúcar, mieles procedentes de ingenios azucareros, mieles procedentes de ingenios azucareros, mieles de otros trapiches paneleros, jarabe de maíz, otros endulzantes y panelas devueltas que tengan incidencia sobre la inocuidad y calidad de la panela o cualquier otra sustancia química que altere sus características físico-químicas, su valor nutricional o que eventualmente pueda afectar la salud		
<b>Numeral 8.3 es exigible a partir del 28 de Septiembre de 2011</b>			
<b>9.</b>	<b>HIGIENE LOCATIVA DE LA SALA DE PROCESO</b>		
9.1	Las paredes se encuentran limpias y en buen estado		
9.2	Los pisos son de fácil limpieza y desinfección, no porosos, no absorbentes, sin grietas o perforaciones		
9.3	Los sifones están equipados con rejillas adecuadas		
9.4	El techo está en buen estado y se encuentra limpio		
9.5	La ventilación de la sala de proceso es adecuada		
9.6	La sala se encuentra con adecuada iluminación en calidad e intensidad (natural o artificial) y las lámparas debidamente protegidas.		
9.7	La sala de proceso se encuentra limpia y ordenada		
9.8	La sala de proceso y los equipos son		

	utilizados exclusivamente para la elaboración de la panela para consumo humano		
<b>Numerales 9.1, 9.2, 9.3 y 9.4 son exigibles a partir del 28 de septiembre de 2011</b>			
<b>10.</b>	<b>MATERIAS PRIMAS E INSUMOS</b>		
10.1	Las materias primas e insumos se almacenan en condiciones sanitarias adecuadas, en áreas independientes y debidamente marcadas o etiquetadas		
<b>11.</b>	<b>ENVASE Y EMBALAJE</b>		
11.1	El envase de la panela es de material sanitario		
11.2	Los materiales de envase y embalaje están limpios, en perfectas condiciones y no han sido utilizados previamente para otro fin		
11.3	No se observa el uso de material de embalaje como rusque, costales o de material sanitario		
11.4	Los envases y embalajes son almacenados en adecuadas condiciones de sanidad y limpieza, alejados de focos de contaminación		
11.5	La panela se envasa individual o por unidades		
<b>Numeral 11.5 es exigible a partir del 28 de Septiembre de 2011.</b>			
<b>12</b>	<b>OPERACIONES DE ENVASADO Y EMPAQUE</b>		
12.1	El envasado se realiza en buenas condiciones higiénico sanitarias que evitan la contaminación de la panela		
12.2	El rotulado del embalaje se encuentra de conformidad con lo establecido en la Resolución 0779 de 2006		
12.3	La panela que actualmente se está envasando individual o por unidades se encuentra rotulada de conformidad con lo establecido en la Resolución 0779 de 2006		
<b>Numeral 12.2 es exigible a partir del 28 de marzo de 2007. A partir del 28 de septiembre de 2011, la panela que se comercializa en Colombia deberá envasarse individual o por unidades, debidamente rotulada.</b>			

<b>13.</b>	<b>ALMACENAMIENTO DE PANELA</b>		
13.1	El almacenamiento se realiza en un sitio destinado para tal fin y en condiciones adecuadas		
13.2	El almacenamiento de la panela se realiza ordenadamente, en pilas y sobre estibas apropiadas, con adecuada separación de las paredes y del piso		
<b>14.</b>	<b>CONDICIONES DE TRANSPORTE</b>		
14.1	Los vehículos se encuentran en adecuadas condiciones sanitarias, de aseo y operación para el transporte de panela		
14.2	Los vehículos son utilizados exclusivamente para el transporte de alimentos y llevan el aviso "Transporte de Alimentos"		
<b>15.</b>	<b>SALUD OCUPACIONAL</b>		
15.1	El establecimiento dispone de botiquín con dotación adecuada		
15.2	el personal debe disponer de implementación de dotación personal que cumplan con la reglamentación de seguridad industrial		
15.3	Las áreas de riesgo están claramente identificadas		
<b>16.</b>	<b>EXIGENCIAS</b>		
16.1	Para ajustar el trapiche a la reglamentación debe darse cumplimiento a las siguientes exigencias (Citar numerales):		

**ANEXO B. PLANO DE LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL**



**ANEXO C. DIAGNOSTICO DE INSPECCIÓN SANITARIA APLICADO AL TRAPICHE GONZALO MANZANO**

Ciudad y Fecha 16 de Enero de 2016

Municipio Timbío Corregimiento Camposano Vereda Buenos Aires

**IDENTIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO:**

RAZÓN SOCIAL: Trapiche Comunitario Gonzalo Manzano

DIRECCIÓN:

NIT:

Teléfonos 313 274 1647 – 320 694 4158

Ciudad Popayán Departamento Cauca

Representación Legal Gonzalo Manzano

Actividad Industrial Producción de Panela en cuadro

Hectáreas de caña sembrada 7 ¼ Ha

Contrato de compra de caña SI \_\_\_\_\_ NO

Autorización para comercialización de Miel Virgen SI \_\_\_\_\_ NO

Fecha de Autorización \_\_\_\_\_

Autorización sanitaria que la otorgó \_\_\_\_\_

Marcas que comercializa \_\_\_\_\_

Procesos a Terceros \_\_\_\_\_

Registros Sanitarios \_\_\_\_\_

Objetivo de la Visita

Funcionarios que practicaron la visita: Cargo e Institución

Jesica Alexandra Caicedo Álvarez, Diana Milena Torres Burbano

Atendió la visita por parte de la empresa: Nombre y Cargo

Pasantes Universidad del Cauca

Cuadro 1. Acta de inspección sanitaria

	<b>Aspectos a Verificar</b>	Cal	Observaciones
<b>1.</b>	<b>INSTALACIONES FISICAS</b>		
1.1	El trapiche está ubicado en un lugar alejado de focos de contaminación	0	No está alejado de focos de contaminación.
1.2.	Los alrededores están libres de residuos sólidos y aguas residuales	0	En los alrededores se observan residuos.
1.3.	El trapiche se encuentra separado de la vivienda	0	Se encuentra junto a la vivienda.
1.4	El trapiche presenta aislamiento y protección contra el libre acceso de animales y personas diferentes a los operarios.	0	No cuenta con aislamiento.
1.5	Las diferentes áreas del trapiche están delimitadas físicamente recepción, producción, almacenamiento y servicios sanitarios.	0	No existe delimitación física entre áreas de proceso.
1.6	El funcionamiento del trapiche no pone en riesgo la salud y bienestar de la comunidad	2	
1.7	Los alrededores del trapiche no presentan malezas ni objetos o materiales en desuso	0	Hay materiales en desuso en los alrededores.
1.8	En el trapiche o en sus alrededores no se almacenan mieles de ingenio, mieles de otros trapiches paneleros, jarabe de maíz, azúcar y otros edulcorantes, blanqueadores, colorantes y demás sustancias prohibidas.	2	
<b>Numerales 1.3 y 1.5 Exigibles a partir del 28 de Septiembre de 2011</b>			
<b>2.</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
2.1	El trapiche cuenta con servicios sanitarios en buenas condiciones sanitarias y de funcionamiento (lavamanos; duchas e inodoros)	1	Cuenta con el servicio sanitario de la vivienda.
2.2	Los servicios sanitarios son suficientes en cantidad y están dotados con los elementos para la higiene personal (jabón líquido, toallas desechables o secador eléctrico, papel higiénico, etc.)	1	No están dotados de elementos para la higiene personal.
2.3	Los servicios sanitarios están conectados a un sistema de disposición de residuos	2	

<b>Numerales 2.1., 2.2. Y 2.3. Exigibles a partir del 28 de Septiembre de 2011</b>			
<b>3.</b>	<b>PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS</b>		
<b>3.1</b>	<b>PRÁCTICAS HIGIÉNICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN</b>		
3.1.1	Los operarios tienen los uniformes limpios y en buen estado	0	Los operarios no usan uniforme.
3.1.2	Las manos se encuentran limpias, sin joyas, uñas cortas y sin esmalte	0	No se realiza limpieza de manos.
3.1.3	Los empleados no comen, fuman o beben en áreas de proceso	0	Los operarios consumen alimentos en el área de proceso.
<b>3.2</b>	<b>EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN</b>		
3.2.1	Existe un Programa escrito de Capacitación en Educación Sanitaria	0	No existe programa de capacitación.
3.2.2	Son apropiados los letreros alusivos a la necesidad de lavarse las manos después de ir al baño o de cualquier cambio de actividad	0	No hay letreros.
3.2.3	Son adecuados los avisos alusivos a prácticas higiénicas, medidas de seguridad, ubicación de extintores, etc.	0	No cuentan con avisos.
3.2.4	Existen programas y actividades permanentes de capacitación en manipulación higiénica de alimentos para el personal nuevo y antiguo y se llevan registros	0	No existen programas.
3.2.5	Conocen los manipuladores las prácticas higiénicas	0	Los manipuladores no conocen sobre las prácticas higiénicas.
<b>4.</b>	<b>CONDICIONES DE SANEAMIENTO</b>		
4.1	El agua utilizada en el trapiche es potable o fácil de higienizar	0	El agua no es potable.
4.2	El tanque o depósito de almacenamiento de agua está protegido con tapa, es de capacidad suficiente para atender como mínimo las necesidades correspondientes a un día de producción y se limpia y desinfecta periódicamente	0	No cuentan con tanque de almacenamiento.
<b>5.</b>	<b>DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (BASURAS)</b>		
5.1	Son removidas las basuras con la frecuencia necesaria para evitar generación de malos olores, molestias	1	No se observa acumulación de basuras.

	sanitarias y la contaminación de la panela y/o superficies locativas y la proliferación de plagas		
5.2	Existen suficientes, adecuados, bien ubicados e identificados recipientes para la recolección interna de los desechos sólidos o basuras	0	No existen recipientes.
<b>6.</b>	<b>CONTROL DE PLAGAS (ARTRÓPODOS, ROEDORES, AVES)</b>		
6.1	Existen procedimientos escritos e implementados de control integrado de plagas y roedores	0	No existen.
6.2	No hay evidencia o huellas de la presencia o daños de plagas	1	Se observó poca evidencia de daños.
6.3	Existen registros escritos de aplicación de medidas o productos contra las plagas	0	No existen registros.
6.4	Los productos utilizados se encuentran rotulados, autorizados y se almacenan en un sitio alejado, protegido y bajo llave	0	No hay productos.
<b>7.</b>	<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>		
7.1	Existen procedimientos escritos e implementados de limpieza y desinfección, de las diferentes áreas, equipos y utensilios	0	No existen procedimientos de limpieza.
7.2	Existen registros que indican que se realiza inspección, limpieza y desinfección periódica en las diferentes áreas, equipos y utensilios	0	No hay registros.
7.3	Se tiene claramente definidos los productos utilizados, concentraciones, modo de preparación, empleo, se encuentran debidamente almacenados, rotulados y autorizados.	0	No usan productos para la limpieza.
<b>8.</b>	<b>CONDICIONES DE PROCESO DE FABRICACIÓN</b>		
8.1	El material, diseño, acabados e instalación de los equipos y utensilios son fáciles de limpiar, desinfectar y se encuentran en buen estado	0	Los materiales de los equipos y utensilios no están en buen estado y no son de fácil limpieza.
8.2	Las áreas circundantes de los equipos son de fácil limpieza desinfección	0	Las áreas no son de fácil limpieza.
8.3	La distribución del trapiche tiene un flujo secuencial del proceso de elaboración y evita la contaminación cruzada	2	

8.4	El trapiche cuenta con equipos incluyendo molino, recipientes y utensilios que garanticen las buenas condiciones sanitarias	1	Los equipos no garantizan condiciones sanitarias favorables.
8.5	No se observa el uso de Hidrosulfito de Sodio u otras sustancias químicas tóxicas con propiedades blanqueadoras, colorantes o sustancias tóxicas, grasas saturadas, azúcar, mieles procedentes de ingenios azucareros, mieles procedentes de ingenios azucareros, mieles de otros trapiches paneleros, jarabe de maíz, otros endulzantes y panelas devueltas que tengan incidencia sobre la inocuidad y calidad de la panela o cualquier otra sustancia química que altere sus características físico-químicas, su valor nutricional o que eventualmente pueda afectar la salud	2	
<b>Numeral 8.3 es exigible a partir del 28 de Septiembre de 2011</b>			
<b>9.</b>	<b>HIGIENE LOCATIVA DE LA SALA DE PROCESO</b>		
9.1	Las paredes se encuentran limpias y en buen estado	0	No hay paredes.
9.2	Los pisos son de fácil limpieza y desinfección, no porosos, no absorbentes, sin grietas o perforaciones	0	El piso en tierra no permite la limpieza.
9.3	Los sifones están equipados con rejillas adecuadas	0	No hay sifones.
9.4	El techo está en buen estado y se encuentra limpio	0	El techo está en mal estado.
9.5	La ventilación de la sala de proceso es adecuada	1	Al no contar con paredes existe ventilación natural, pero no es la adecuada.
9.6	La sala se encuentra con adecuada iluminación en calidad e intensidad (natural o artificial) y las lámparas debidamente protegidas.	2	
9.7	La sala de proceso se encuentra limpia y ordenada	0	No hay limpieza en la sala de proceso.
9.8	La sala de proceso y los equipos son utilizados exclusivamente para la elaboración de la panela para consumo humano	2	

<b>Numerales 9.1, 9.2, 9.3 y 9.4 son exigibles a partir del 28 de septiembre de 2011</b>			
<b>10.</b>	<b>MATERIAS PRIMAS E INSUMOS</b>		
10.1	Las materias primas e insumos se almacenan en condiciones sanitarias adecuadas, en áreas independientes y debidamente marcadas o etiquetadas	0	No existe almacenamiento de materias primas.
<b>11.</b>	<b>ENVASE Y EMBALAJE</b>		
11.1	El envase de la panela es de material sanitario	0	No posee envase.
11.2	Los materiales de envase y embalaje están limpios, en perfectas condiciones y no han sido utilizados previamente para otro fin	0	No hay material de envase y embalaje.
11.3	No se observa el uso de material de embalaje como rusque, costales o de material sanitario	0	No hay material de ningún tipo.
11.4	Los envases y embalajes son almacenados en adecuadas condiciones de sanidad y limpieza, alejados de focos de contaminación	0	No hay almacenamiento.
11.5	La panela se envasa individual o por unidades	0	La panela no es almacenada individualmente.
<b>Numeral 11.5 es exigible a partir del 28 de Septiembre de 2011</b>			
<b>12</b>	<b>OPERACIONES DE ENVASADO Y EMPAQUE</b>		
12.1	El envasado se realiza en buenas condiciones higiénico sanitarias que evitan la contaminación de la panela	0	No hay envasado.
12.2	El rotulado del embalaje se encuentra de conformidad con lo establecido en la Resolución 0779 de 2006	0	No utilizan rótulo.
12.3	La panela que actualmente se está envasando individual o por unidades se encuentra rotulada de conformidad con lo establecido en la Resolución 0779 de 2006	0	No usan rótulo.
<b>Numeral 12.2 es exigible a partir del 28 de marzo de 2007. A partir del 28 de septiembre de 2011, la panela que se comercializa en Colombia deberá envasarse individual o por unidades, debidamente rotulada.</b>			
<b>13.</b>	<b>ALMACENAMIENTO DE PANELA</b>		
13.1	El almacenamiento se realiza en un sitio	0	No existe área de

	destinado para tal fin y en condiciones adecuadas		almacenamiento.
13.2	El almacenamiento de la panela se realiza ordenadamente, en pilas y sobre estibas apropiadas, con adecuada separación de las paredes y del piso	0	No se realiza almacenamiento.
<b>14.</b>	<b>CONDICIONES DE TRANSPORTE</b>		
14.1	Los vehículos se encuentran en adecuadas condiciones sanitarias, de aseo y operación para el transporte de panela	0	El transporte no cuenta con las condiciones adecuadas.
14.2	Los vehículos son utilizados exclusivamente para el transporte de alimentos y llevan el aviso "Transporte de Alimentos"	0	Los vehículos no son de uso exclusivo para el transporte de panela.
<b>15.</b>	<b>SALUD OCUPACIONAL</b>		
15.1	El establecimiento dispone de botiquín con dotación adecuada	0	No cuentan con botiquín.
15.2	el personal debe disponer de implementación de dotación personal que cumplan con la reglamentación de seguridad industrial	0	No se dispone de implementación para la seguridad industrial.
15.3	Las áreas de riesgo están claramente identificadas		No están identificadas.

**CALIFICACIÓN:** Cumple completamente: 2; Cumple parcialmente: 1; No cumple: 0; No aplica: NA; No observado: NO

De conformidad con lo establecido en la legislación sanitaria vigente, especialmente la ley 9 de 1979 y su reglamentación y en particular la Resolución 000779 de 2006, Ley 40 de 1990 y su reglamentación, para el cumplimiento de las anteriores exigencias se concede un plazo de \_\_\_\_\_ (máximo 30 días a partir de la notificación).

En caso de incumplimiento se procederá a aplicar las medidas previstas en la legislación sanitaria.

**CONCEPTO:**

FAVORABLE \_\_\_\_\_ Cumple las condiciones sanitarias establecidas en la reglamentación sanitaria

FAVORABLE CONDICIONADO \_\_\_\_\_ Al cumplimiento de las exigencias dejadas en el numeral 16 de la presente Acta.

PENDIENTE \_\_\_\_\_ Presenta deficiencias que indirectamente pueden afectar la inocuidad del producto procesado

DESFAVORABLE X No admite exigencias. Se procede a aplicar medidas sanitarias de seguridad

Medidas sanitarias de seguridad aplicadas

Observaciones o manifestación del responsable o representación del trapiche:

Para constancia, previa lectura y ratificación del contenido de la presente acta, firman los funcionarios y personas que intervienen en la visita, hoy 16 del mes de Enero del año 2016 en la Ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, en el municipio de Timbío, Vereda Buenos Aires, Corregimiento de Campo Sano

De la presente acta se deja copia en poder del interesado, representante legal, responsable del trapiche o quien atendió la visita.

POR ESTABLECIMIENTO

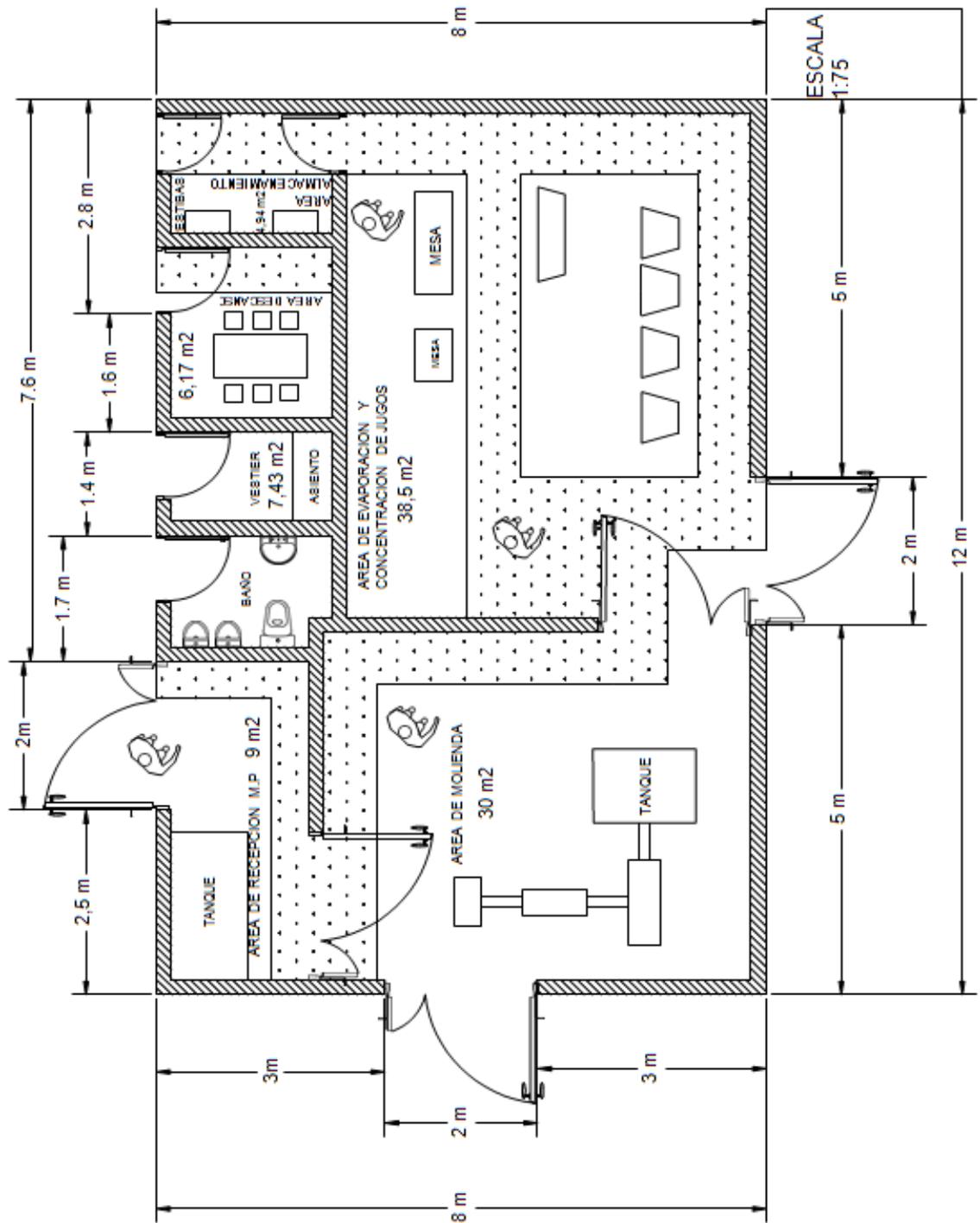
REPRESENTANTE LEGAL \_\_\_\_\_ ARRENDATARIO \_\_\_\_\_ PROPIETARIO

Firma \_\_\_\_\_

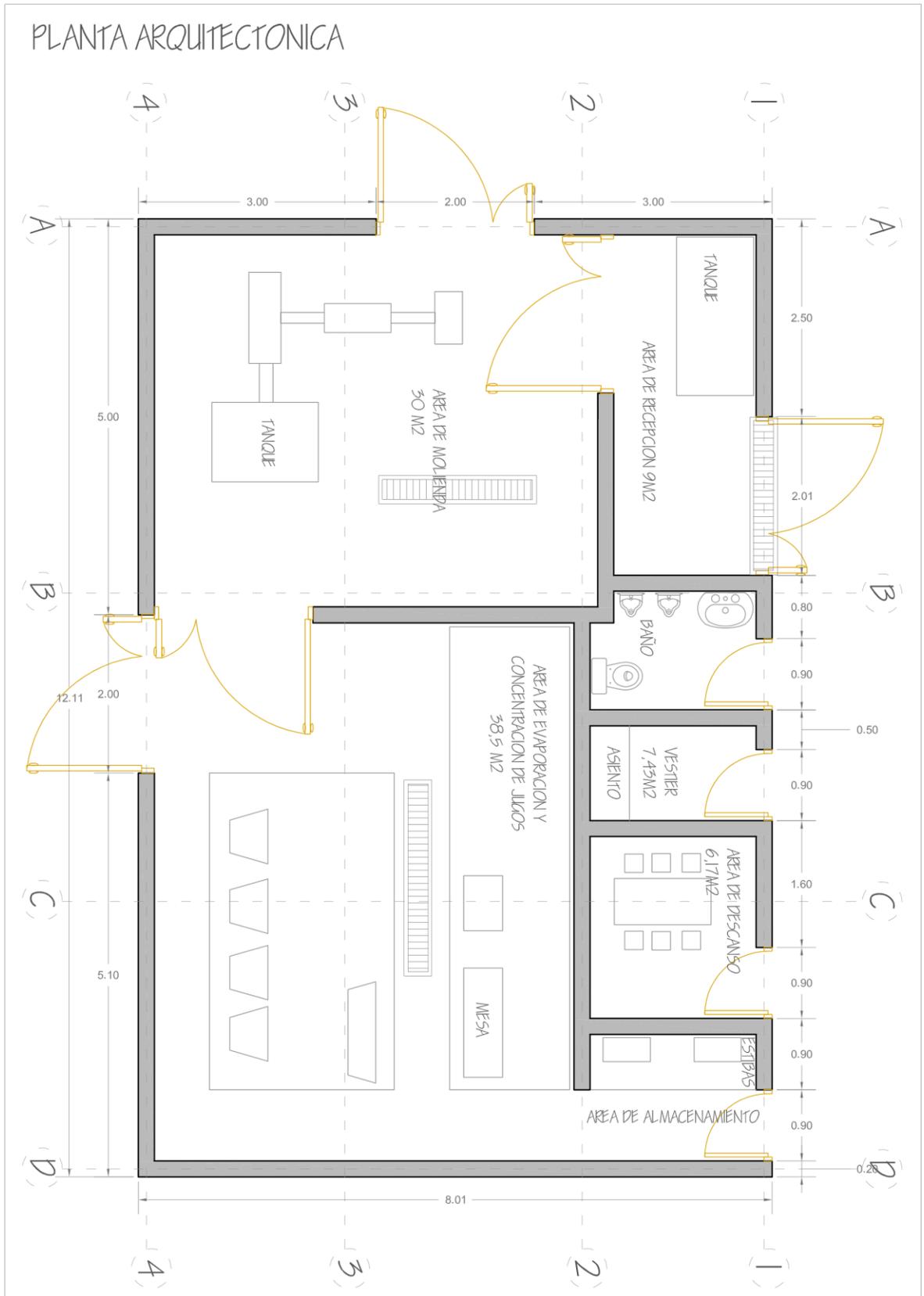
Nombre \_\_\_\_\_

C.C \_\_\_\_\_

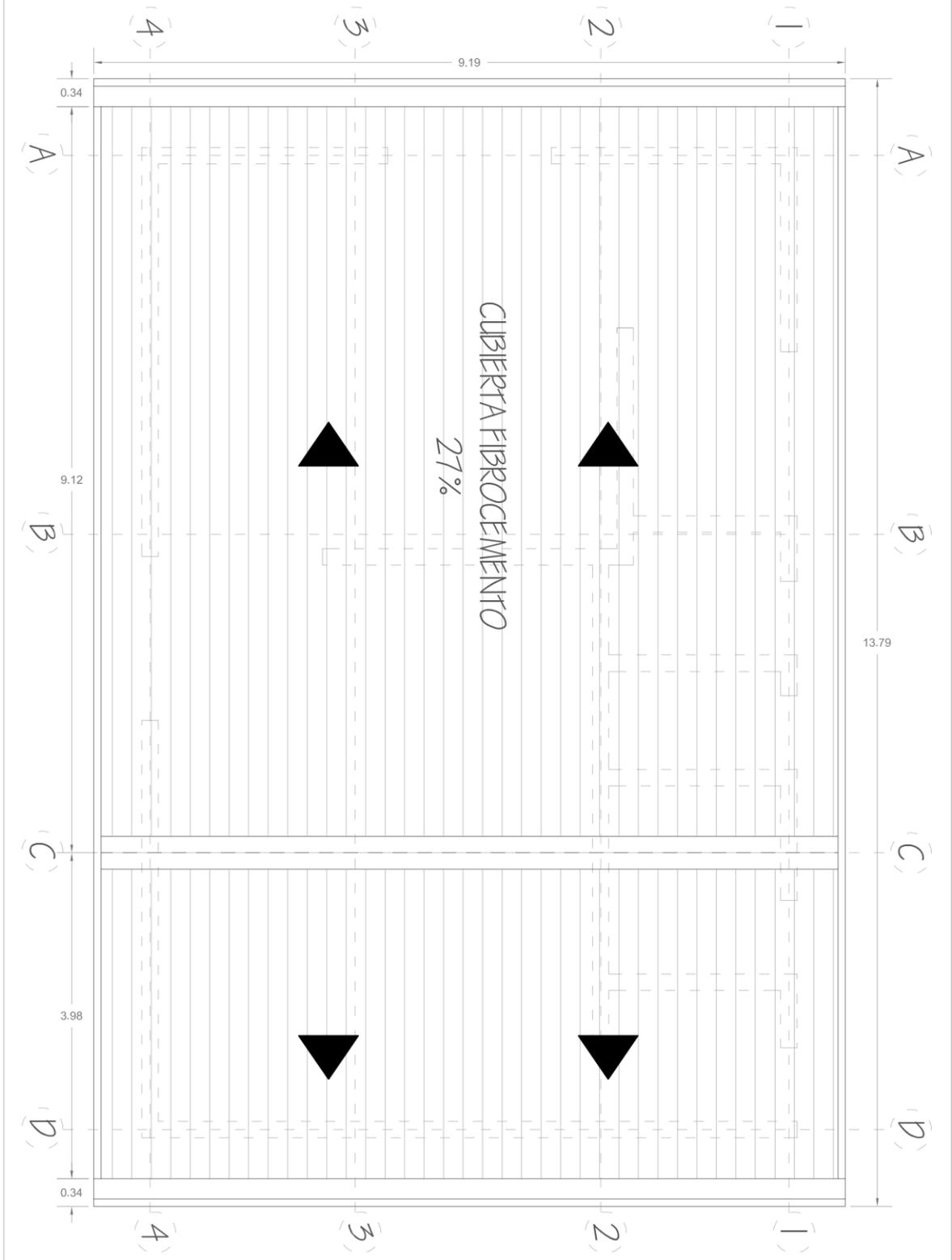
## ANEXO D. PLANOS DE LA PLANTA PROPUESTA



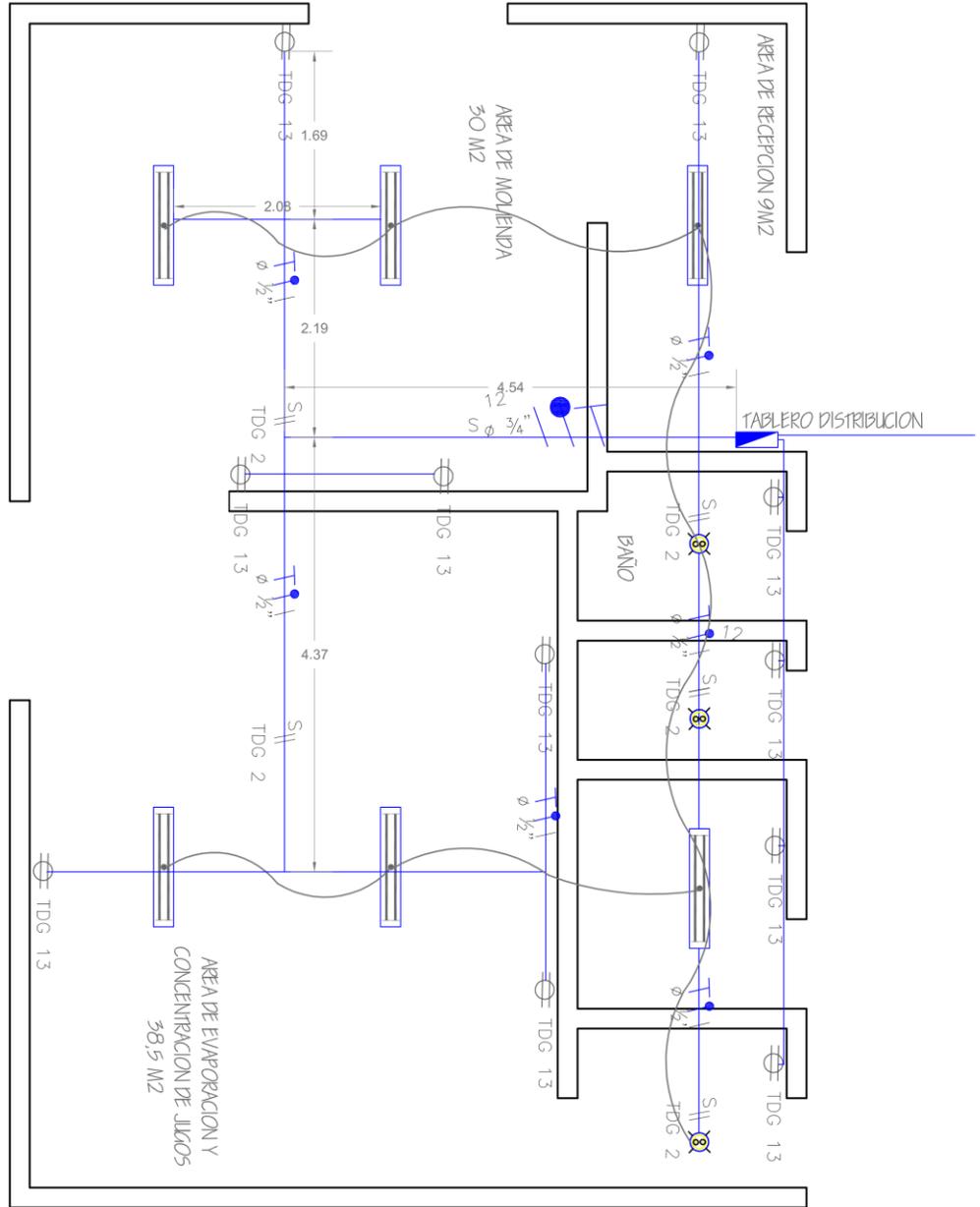
# PLANTA ARQUITECTONICA



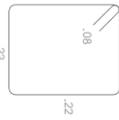
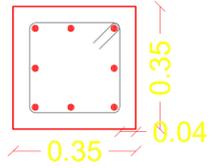
# PLANTA DE CUBIERTAS



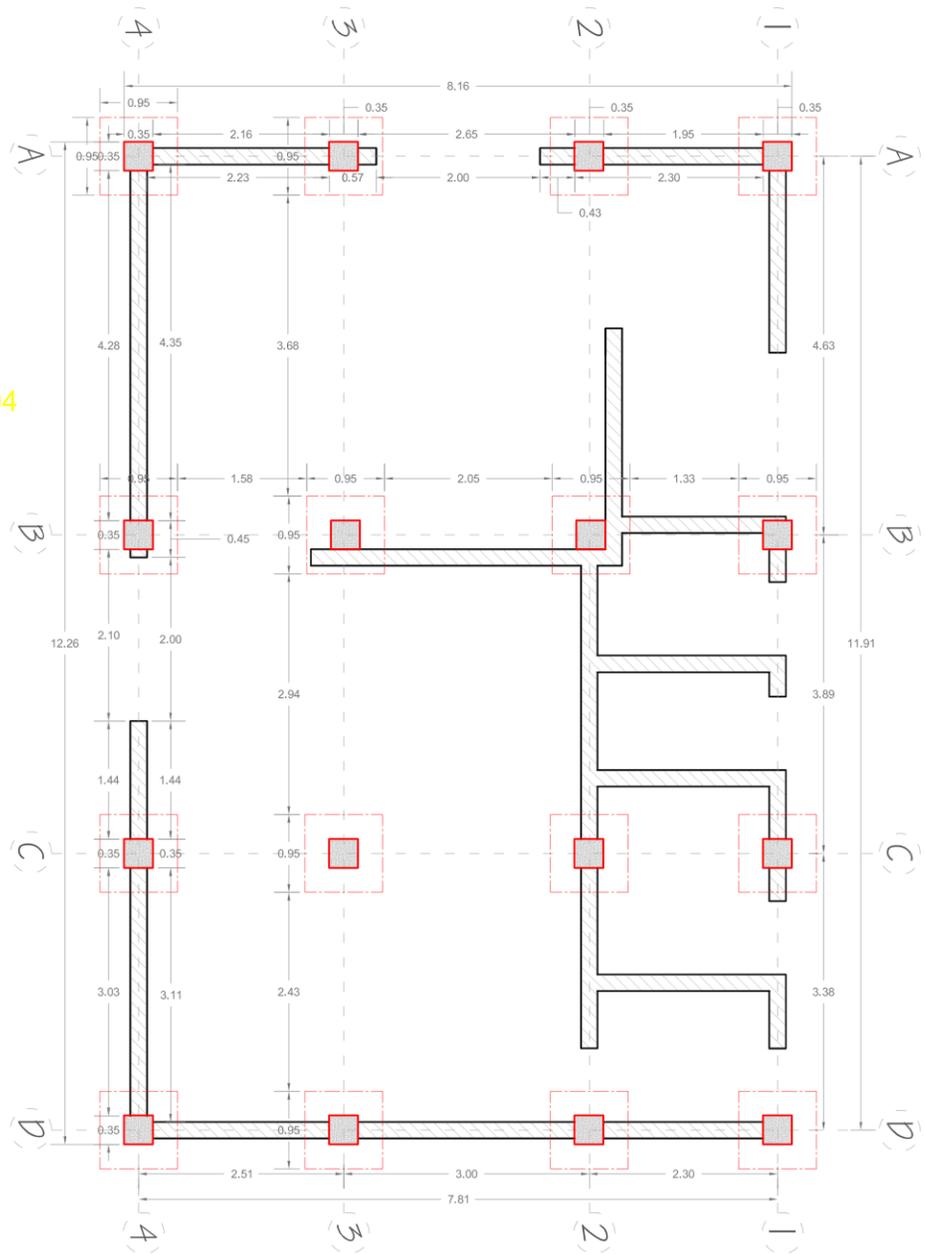
# PLANTA ELECTRICA



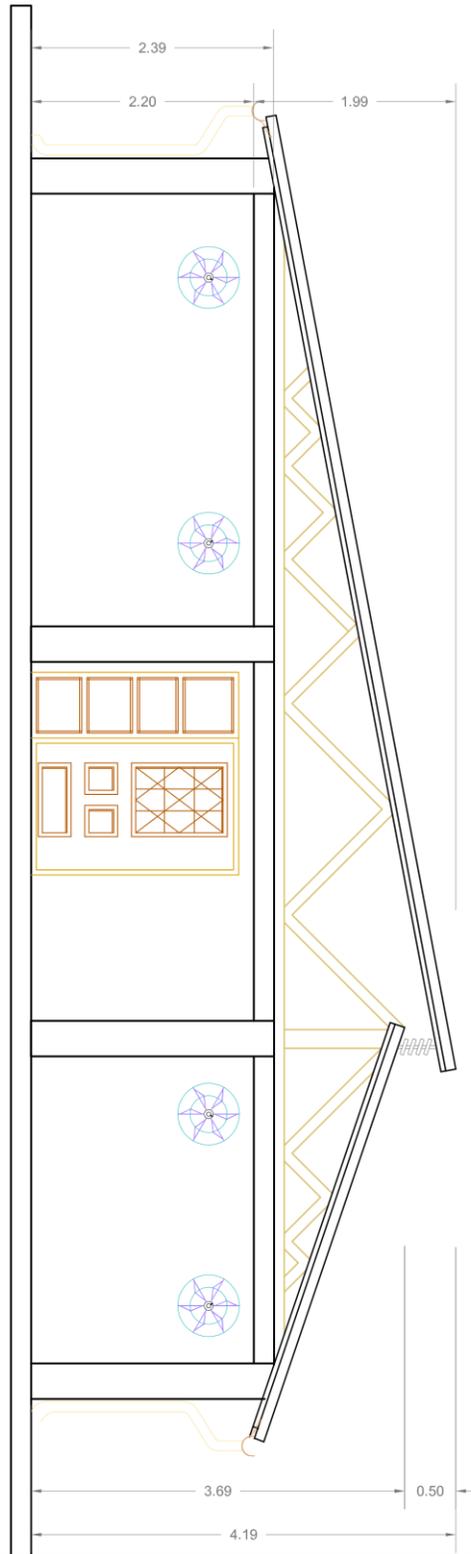
# PLANTA ESTRUCTURAL



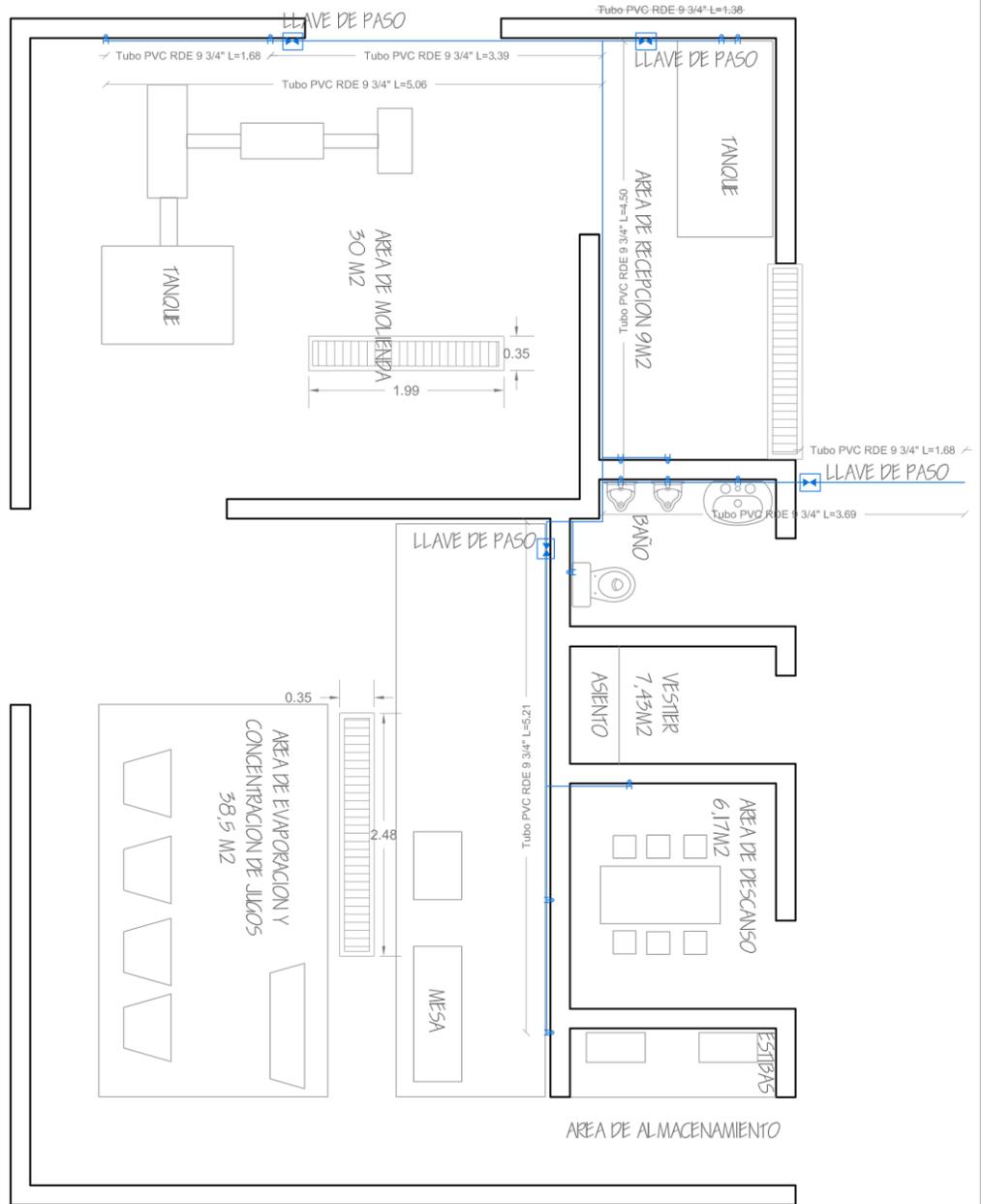
RECUBRIMIENTOS: 4.0cm  
 REFUERZO LONG: 8 # 5 (ver despiece)  
 ESTRIBOS: E N° 3 L = 1.04 (ver despiece)  
**COLUMNA 0.35 x 0.35 (C1)**  
 ESCALA 1:20



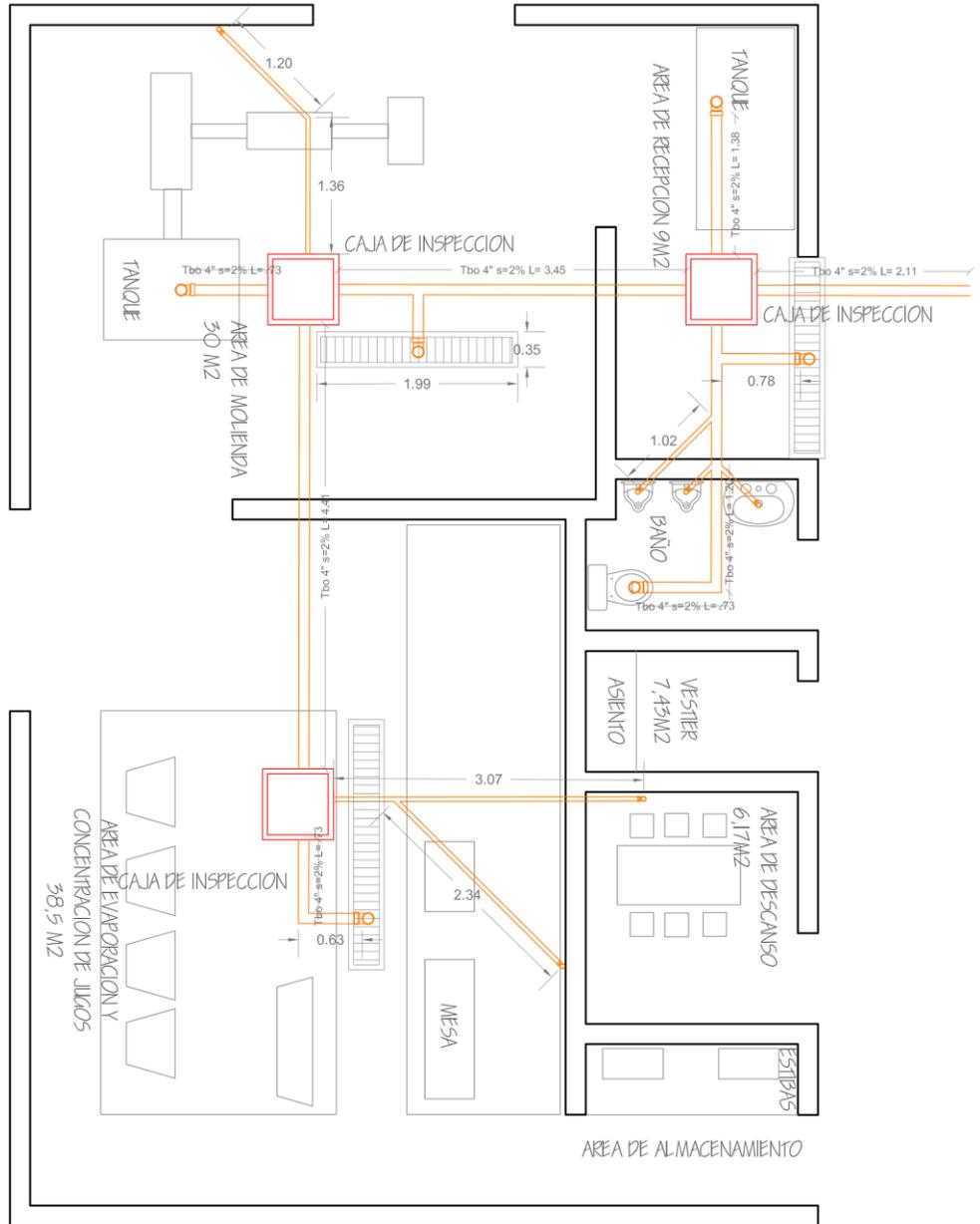
FACHADA PRINCIPAL



# PLANTA HIDRAULICA



# PLANTA SANITARIA



## ANEXO E. COTIZACIONES DEL PLAN DE INVERSION

### CEMENTOS CAUCA S.A.S

900.796.431-1 Régimen Común

Carrera 17 # 12-71

Tel. 8211288

Fecha de Expedición: 08 de Noviembre 2016

<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VR. UNITARIO</b>	<b>VR. TOTAL</b>	<b>IVA 16%</b>
236	Cemento Gris x 50K T1 San Marcos Bulto	\$ 23.500	\$ 5'546.000	16%
96 m <sup>2</sup>	Malla Electrosoldada (15 x15 x 4mm) 2.35 x 6 mts	\$ 47.250	\$ 4'536.000	16%
112	Varilla Corrugada ½ x 6mts	\$ 11.602	\$ 1'299.424	16%
774	Chipa 3/8	\$ 1.948	\$ 1'507.752	16%
103	Láminas de Eternit Ondulada P7 # 6	\$ 21.945	\$ 2'260.335	16%
250	Amarras	\$120	\$ 30.000	16%
83	Perlin 6 x 2 x 1.2mm x 6mts (calibre 18)	\$ 42000	\$ 3'486.000	16%
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 18'595.011</b>	

## FERRRETERIA LA REINA

Cotización de Ventas

Fabio Nelson Peláez Arias

Nit: 10291252-3

Dirección: Calle 5#15-82

Teléfono: 8214010 8216471 Fax: 8394000

Fecha de Expedición: 08 de Noviembre de 2016

Vendedor: Diana Margoth Peña Guzmán

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
33	Cuñete Estuco Acrílico X 30k Sika	\$ 59.990	\$ 1'979.670
3	Cuñete pintura epóxica blanca + catalizador	\$ 385.280	\$ 1'155.840
204	Gancho Eternit estructura metálica	\$ 185	\$ 37.740
16	Codo Presión 90° ¾" Gerfor	\$ 650	\$ 10.400
2	Metro tubo sanitaria pesado 2" Pavco	\$ 5.990	\$ 11.980
3	Tubo presión Rde 21 ¾ x 6mts	\$ 9.235	\$ 27.705
1	Tubo presión Rde 13.5 ½ x 6mts	\$ 7.461	\$ 7.461
23	Codo presión 45° ½"	\$ 466	\$ 10.718
20	Tee presión Reducida 1 x ¾"	\$ 1.835	\$ 36.700
1	Yee sanitaria Reducida 4" x 2"	\$ 12.146	\$ 12.146
1	Codo strio 45° 2" C x C Gerfor	\$ 2.150	\$ 2.150
1	Yee sanitaria 2" Gerfor	\$ 4.100	\$ 4.100
22	Bujes ¾" a ½"	\$ 720	\$ 15.840
4	Válvula bola nápoli ¾"	\$ 16.500	\$ 66.000
2	Metro tubo sanitaria pesado 4" Pavco	\$ 12.500	\$ 25.000
6	Codo strio 90° 2" C x C Gerfor	\$ 1.800	\$ 10.800
3	Sifón strio 4" Gerfor	\$ 11.500	\$ 34.500
5	Codo strio 90° 4" C x C Gerfor	\$ 7.200	\$ 36.000
6	Adaptador hembra presión ½" Gerfor	\$ 390	\$ 2.340
4	Adaptador macho presión ½" Pavco	\$ 390	\$ 1.560

1	Combo Acuaplus 100 S/P Botón Corona	\$ 199.950	\$ 199.950
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3'688.600</b>

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR m <sup>3</sup>	VALOR TOTAL
40 m <sup>3</sup>	Arena	\$ 70.000	<b>\$ 2.800.000</b>

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR X MILLAR + TRANSPORTE	VALOR TOTAL
7970	Ladrillo	\$ 310.000	<b>\$ 2.480.000</b>

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR m <sup>3</sup> + TRANSPORTE	VALOR TOTAL
13 m <sup>3</sup>	Triturado	\$ 85.000	<b>\$ 1'105.000</b>

**Nro. DT12102016**

**SEÑORES:**

ITEM	DESCRIPCION ELEMENTO	CANT	V/UNIT \$	V/ TOTAL
1	TABLERO 4 CIRCUITOS SQUAR-D	1	24,000	24,000
2	TOMAS DOBLE GALICA	11	5,950	65,450
3	LAMPARA DE 2X32 W	6	47,000	282,000
4	CAJAS OCTOGONALES	9	700	6,300
5	CAJA 2X4 PVC	11	500	5,500
6	TERMINALES DE 1/2 PVC	40	180	7,200
7	TERMINALES DE 3/4 PVC	10	250	2,500
8	SOLDADURA PVC X 1/4	1	35,000	35,000
9	CABLE CONCENTRICO MONOFASICO X M	65	3,500	227,500
10	ALAMBRE # 14 ROLLO X 100 M	2	60,000	120,000
11	ALAMBRE # 12 ROLLO X 100 M	2	85,000	170,000
12	TUBO PVC DE 1/2	30	2,800	84,000
13	CURVA PVC DE 1/2	40	300	12,000
14	ALAMBRE # 8 VERDE X M	4	2,500	10,000
15	VARILLA P/T 5/8 1.5 M	1	65,000	65,000
16	CONECTOR VARILLA 5/8	1	5,500	5,500
17	CINTA AISLANTE 3M	1	3,500	3,500
18	TERMINAL PVC DE 1/2	60	180	10,800
19	BREAKER DE 15A	1	9,500	9,500

20	BREAKER DE 20A	2	9,500	19,000
21	TUBO PVC DE 3/4	10	3,800	38,000
22	CURVA PVC DE 3/4	10	400	4,000
23	CAJA PVC DE 4X4	2	1,200	2,400
24	SUPLEMENTO	2	650	1,300
25	INTERRUPTOR SENCILLO GALICA	3	4,800	14,400
26	INTERRUPTOR DOBLE GALICA	1	7,800	7,800
27	ALAMBRE # 8 ROJO X M	5	2,500	12,500
28	ALAMBRE # 8 BLANCO X M	5	2,500	12,500
29	CAJA DE PASO 5X5	1	9,500	9,500
30	PLAFON PORCELANA ESTÁNDAR	3	1,700	5,100
31	BOMBILLO LED 11W	3	14,000	42,000

**GRACIAS POR COTIZARNOS**

VALIDEZ DE LA COTIZACION: 15 DIAS  
FORMA DE PAGO: CONTADO  
TIEMPO DE ENTREGA : DE 1 A 3 DIAS

<b>Sub- Total</b>	1,132,974
<b>IVA 16%</b>	181,276
<b>TOTAL \$</b>	1,314,250

Carrera 4 # 6-09 Esquina, tel: 8243881- Fax 8242638. Popayán  
Email: elpuntoelectrico01@hotmail.com



**RICARDO GUEVARA**  
Gerente



# MODECAR

Carrocerías con calidad

NIT. 87067289-6

San Juan de Pasto 13 de septiembre de 2016

## REF: COTIZACION

Por medio de la presente doy a conocer la presente cotización de los siguientes productos solicitados x Ud.

Espero estos cumplan sus expectativas en calidad, presentación, economía y se encuentren en consideración de sus necesidades.

Descripción, especificaciones y valor del producto:

### PREE LIMPIADOR



Figura 63. Prelimpiador



# MODECAR

Carrocerías con calidad  
NIT. 87067289-6

## MEDIDAS ESPECÍFICAS:

Largo; 1.20mt. Ancho; 0.35mt Alto: 0.60mt

### Descripción:

Este equipo de preimplador de jugo de caña es fabricado en lamina de acero inoxidable calibre 12, en su totalidad soldado con soldadura MIG y TIC, aislado con argón lo que permite una adherencia de metales más segura impermeable e inoxidable que garantizara un acabado de primera calidad, la estructura soporte de este equipo es fabricado con tubo estructural de acero inoxidable clase 10 en acabado 304 resistente a su peso y manipulación.

Este preimplador lleva dos desagües para agilizar su vaciado incluye también dos rejillas en, malla de acero inoxidable las cuales ayudaran a separar las impurezas del jugo de caña.

VALOR: \$4.800.000 más IVA 16% \$768.000 TOTAL \$5.568.000

El equipo preimplador de medidas largo: 1.75mt ancho: 0.35mt alto: 0.40mt, sus especificaciones y materiales son totalmente similares al que presentamos anteriormente con un incremento de una rejilla separadora en su interior

VALOR: \$5.200.000 más IVA 16% \$832.000 TOTAL \$6.032.000

## PAILAS

### MEDIDAS ESPECÍFICAS:

- 1) Paila Largo; 1.30mt. Ancho; 0.90mt Alto: 1.10mt
- 2) Paila Largo; 1.10mt. Ancho; 0.90mt Alto: 0.90mt
- 3) Paila Largo; 1.00mt. Ancho; 0.90mt Alto: 0.90mt

### Descripción:

Estas pailas son fabricadas en acero inoxidable en su totalidad, su característica principal es su fondo va embombado redondo no plano lo que agilizará y la recolección de líquidos será más cómoda y completa. Esta paila está fabricada preferiblemente en dos cuerpos, descritos así; fondo embombado en lamina de acero inoxidable calibre 3.5mm la cual es la más aconsejable y recomendable para su trabajo de resistencia a altas y constantes temperaturas y apta para su manipulación y su cuerpo es fabricado en lamina de acero inoxidable calibre 12 enrollado previo ensamble del fondo estas pailas son soldadas con soldadura MIG y TIC aisladas con argón.

VALOR: PAILA 1) \$6.800.000 más IVA 16% \$1.088.000 TOTAL \$7.888.000  
PAILA 2) \$6.300.000 más IVA 16% \$1.008.000 TOTAL \$7.308.000  
Paila 3) \$5.800.000 más IVA 16% \$928.000 TOTAL \$6.728.000



# MODECAR

Carrocerías con calidad  
NIT. 87067289-6

## TANQUE DE ALMACENAMIENTO



### MEDIDAS ESPECÍFICAS:

Largo; 2.0mt. Ancho; 1.02mt Alto: 0.60mt

### Descripción:

En esta presentación se especifican el tanque de ALMACENAMIENTO y el de LAVADO, estructurado en lámina de acero inoxidable en calibre de 2.5mm cuadrado con su respectivo tubo y llave de paso para drenaje de 3" y soldado con soldadura MIG y TIC aisladas con argón.

VALOR: \$7.800.000 más IVA 16% \$1.248.000 TOTAL\$9.048.000

## BATEA O MESA DE BATIDO

### MEDIDAS ESPECÍFICAS:

Largo; 2.10mt. Ancho; 0.80mt Alto: 0.35mt

### Descripción:

Esta mesa de batido está estructurada en acero inoxidable en su totalidad en calibre de 2.3mm soldado con soldadura MIG y TIC aisladas con argón y su estructura base es fabricada en tubo estructural clase 10 tipo pesado de 2"

VALOR: \$2.800.000 más IVA 16% \$448.000 TOTAL\$3.248.000



# MODECAR

Carrocerías con calidad  
NIT. 87067289-6



## MOLDES

### MEDIDAS ESPECÍFICAS:

Largo; 61cm. Ancho; 53cm Alta; 6cm

Cada división mide: 14x10 cm

### Descripción:

Estos moldes son fabricados en tubo rectangular de acero inoxidable calibre 16 soldado con soldadura MIG aislado con argón

VALOR: \$480.000 mas IVA 16% \$76.800 TOTAL \$556.800





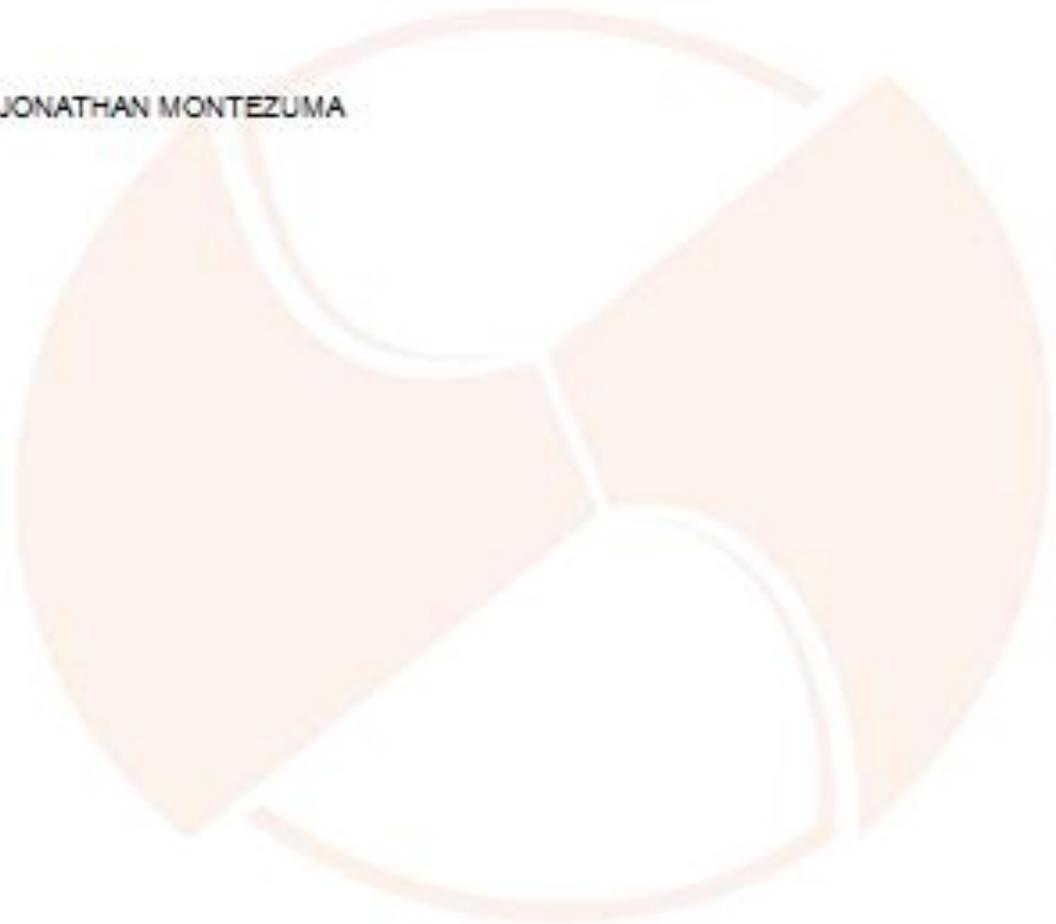
**MODECAR**

Carrocerías con calidad  
NIT. 87067289-6

Agradezco su interés a nuestros productos y espero noticias favorables

Atentamente

JONATHAN MONTEZUMA



**ANEXO F. PROTOCOLO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN PARA EL TRAPICHE PANELERO COMUNITARIO “GONZALO MANZANO” DE LA VEREDA BUENOS AIRES DEL MUNICIPIO DE TIMBIO CAUCA**

**CONTENIDO**

	pág.
INTRODUCCIÓN	113
1. OBJETIVOS	114
1.1 OBJETIVO GENERAL	114
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	114
2. ASPECTOS GENERALES	115
3. PROCESO DE LIMPIEZA	115
3.1 ENJUAGUE PREVIO CON AGUA	116
3.2 LAVADO CON DETERGENTE	116
4. PROCESO DE DESINFECCIÓN	116
4.1 MEDIOS FÍSICOS	116
4.2 MEDIOS QUÍMICOS	117
4.3 CRITERIOS DE ELECCIÓN DE DETERGENTES Y DESINFECTANTES	117
5. RECOMENDACIONES Y ASPECTOS A TENER EN CUENTA AL REALIZAR LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	119
5.1 ESTANDARIZACIÓN DE CONCENTRACIONES DE DETERGENTES Y DESINFECTANTES	120
5.2 FRECUENCIA DE APLICACIÓN DE LAS SOLUCIONES	122

	pág.
5.3 PROCEDIMIENTO: ACCIONES, ACTIVIDADES CRÍTICAS Y RESPONSABLES	122
6. FORMATOS DE REGISTRO DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL TRAPICHE	128
6.1 REGISTRO Y APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL PERSONAL MANIPULADOR	128
6.2 REGISTRO DEL USO PERMANENTE DE LAS SOLUCIONES DESINFECTANTES	129
6.3 DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN APLICADO A LAS ÁREAS DEL TRAPICHE PANELERO	130
6.4 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN ESTANDARIZADOS	133
BIBLIOGRAFÍA	141

## INTRODUCCIÓN

La panela, alimento de alto valor biológico y nutricional consumido por gran parte de la población Colombiana, siendo nuestro país el primer consumidor per cápita en el planeta. La calidad higiénica de los productos depende considerablemente de la limpieza y desinfección de las máquinas, instalaciones y salas de trabajo, radicando su éxito en un buen conocimiento del proceso de higiene y empleando medidas adecuadas.

El programa de Limpieza y Desinfección es uno de los contenidos más importantes en las Buenas Prácticas de Manufactura ya que ayudará en la implementación de normas generales y específicas en cuanto a limpieza y desinfección se refiere. Sin embargo es necesario saber cómo, dónde, y con qué frecuencia se debe emplear la medida; por tal razón se ha elaborado este programa específico para el trapiche panelero comunitario “Gonzalo Manzano” de la vereda Buenos Aires del municipio de Timbío Cauca. El programa contiene los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento POES que describen la realización e inspección de actividades, así como las áreas, equipos y utensilios del trapiche, con qué sustancias, a que concentraciones y las personas responsables con el fin de llevar registro y control de cada procedimiento por lo que permite cumplir con la normatividad legal vigente brindando al consumidor un producto en excelentes condiciones higiénicas. Fuente: Autores del Proyecto

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Instruir al personal manipulador de alimentos en cuanto a prácticas higiénicas de manera que al utilizar el documento adecuadamente se logre un área de trabajo limpia y libre de contaminación garantizando un producto que asegure la salud y la vida del consumidor.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Propiciar un ambiente continuo de limpieza y desinfección de manera que se genere un proceso periódico que brinde la capacidad de ejecutarlo por parte del personal manipulador en una forma segura.

Establecer sustancias y concentraciones específicas para llevar a cabo los procesos de limpieza y desinfección.

Establecer Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento POES para las diferentes áreas del trapiche, equipos y utensilios a usar.

Llevar registros de los procedimientos de Limpieza y Desinfección.

## 2. ASPECTOS GENERALES

La calidad higiénica de los productos depende considerablemente de la limpieza y la desinfección de las máquinas, aparatos, instalaciones y salas de trabajo, radicando su éxito en un buen conocimiento del proceso de saneamiento o higiene y empleando las medidas adecuadas.

En la industria de alimentos el sistema de limpieza de equipos se enmarca dentro de los siguientes aspectos: [Detergentes del Valle. Plan de aseo y desinfección, 2015]

**Limpieza:** Eliminación total de todos los restos alimenticios, de los componentes del mismo y de otras suciedades mediante la aplicación de detergentes y el enjuague.

**Desinfección:** Destrucción total de todos los microorganismos no patógenos hasta un nivel que no puedan alterar negativamente la calidad de los productos.

**Tipo y Naturaleza de Suciedad:** La suciedad que se presenta en las centrales de alimentos está representada por grasas, proteínas y microorganismos perjudiciales.

El grado de adhesión de la suciedad a las superficies es muy variado, dependiendo que se trate de un resto proteico, coagulación por acidez o por calor, de la proporción de la grasa presente en la suciedad, la presencia de asperezas e irregularidades en la superficie, presencia de corrosión, etc.

## 3. PROCESO DE LIMPIEZA

El ciclo de limpieza en una industria de alimentos consta de las siguientes etapas:

Recuperación de los residuos de producto por medio de raspado, drenaje y eliminación por arrastre de agua.

Pre enjuague con agua, con el objeto de eliminar las partículas sueltas de impurezas.

Lavado con detergente inoloro.

Enjuague con agua limpia.

Desinfección por agentes físicos o químicos, se terminan con un enjuague final.

### **3.1 ENJUAGUE PREVIO CON AGUA**

Inmediatamente después de la recuperación de los residuos se debe proceder al enjuague con agua, pues de contrario se secan y se pegan las posibles partículas de impurezas o contaminantes existentes en la superficie, haciendo más difícil la limpieza. Los residuos grasos son más fácil eliminados si el agua de enjuague se encuentra entre 20 y 40°C. El enjuague previo debe continuar hasta que el agua que sale del sistema sea clara, pues cualquier partícula de suciedad que permanezca, aumentará el consumo de detergente. [Detergentes del Valle. Plan de aseo y desinfección, 2015]

### **3.2 LAVADO CON DETERGENTE**

Para obtener resultados satisfactorios con una determinada solución de detergente o jabón, es necesario controlar la concentración de la solución. El proceso se puede dividir en:

- Fase de contacto.
- Fase de penetración.
- Fase de dispersión.
- Fase de emulsión.
- Fase de post-limpieza.

## **4. PROCESO DE DESINFECCIÓN**

Cuando se procede a un lavado correcto con una solución detergente se consigue que el equipo esté química y físicamente limpio, hasta un nivel bacteriológico.

### **4.1 MEDIOS FÍSICOS**

La acción de la temperatura es un medio eficaz para destruir los microorganismos. Consiste en aplicar calor mediante agua caliente, vapor o aire caliente a la superficie que se quiere desinfectar; el agua caliente y el vapor cumplen completamente las exigencias de desinfección si se dejan actuar el tiempo suficiente de una rigurosa limpieza.

## **4.2 MEDIOS QUÍMICOS**

Los medios químicos de desinfección se pueden clasificar por su acción en los siguientes grupos:

Sustancias oxidantes: Cloro y yodo.  
Concentración del compuesto químico de la solución.  
Tiempo de contacto entre la solución y la superficie del equipo.  
Temperatura y pH del desinfectante.  
Cantidad de material sólido residual en el equipo.  
Tipo de microorganismos a ser inactivados.  
Dureza del agua.  
Inactivación por combinación con detergente residual.

Bajo el desarrollo del proyecto se propone la construcción de una nueva planta donde se hace necesaria e importante la correcta aplicación de algunos de los medios químicos mencionados como son: Sustancias oxidantes: Cloro y yodo, tiempo de contacto entre la solución y la superficie del equipo, tipo de microorganismos a ser inactivados ya que estos recursos de limpieza y desinfección proveerán higiene y seguridad brindando un ambiente apto para el desarrollo del proceso de fabricación del producto.

## **4.3 CRITERIOS DE ELECCIÓN DE DETERGENTES Y DESINFECTANTES**

Elegir un detergente y un desinfectante puede depender de varios factores como tipo de superficie, de suciedad. Por lo general, debe tener las siguientes características:

Económico.  
Soluble en agua.  
Generador de emulsión.  
Fácilmente enjuagable.  
Biodegradable.  
Atóxico.  
Inodoro.  
No corrosivo.  
Estable en almacenamiento.  
La elección de un eficaz detergente depende de características necesarias entre las que deben resaltarse están:

Bactericida.  
De fácil enjuague.  
No corrosivo.  
Soluble.  
Económico.  
Atóxico.  
De amplio espectro.  
Útil en diferentes tipos de superficies.  
Biodegradable o poco agresivo con el medio ambiente.

El hipoclorito ha sido utilizado en la industria de alimentos como el desinfectante más común debido a que cubre un amplio espectro bactericida, además de resultar económico es fácil de enjuagar y es soluble en agua. [Detergentes del Valle. Plan de aseo y desinfección, 2015].

**Hipoclorito de sodio:** el efecto de destrucción de los microorganismos de este desinfectante se desarrolla fundamentalmente por los siguientes fenómenos:

Bloqueo de la membrana celular y por tanto impedimento del metabolismo.  
Coagulación o precipitación de las proteínas celulares.  
Disolución de determinadas sustancias celulares.  
Lesión irreversible, mediante venenos celulares, de la fisiología de los microorganismos.  
Alteración de la presión osmótica celular por sustracción de agua.

Los desinfectantes se clasifican en función de su espectro de acción así:

Contra todos los microorganismos: productos microbicidas.  
Contra las bacterias: productos bactericidas.  
Contra los hongos: productos fungicidas.  
Contra las esporas: productos esporicidas.

## **5. RECOMENDACIONES Y ASPECTOS A TENER EN CUENTA AL REALIZAR LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**

Siempre se debe efectuar primero la limpieza y posteriormente la desinfección.

Siempre realizar la limpieza y desinfección de los equipos en la misma dirección del flujo de proceso.

Utilizar siempre la indumentaria apropiada para las operaciones de limpieza y desinfección (botas de caucho antideslizante, overol o ata, cofia o gorro, guantes cuando sea necesario).

Asegurarse siempre de limpiar las botas antes de iniciar cualquier labor.

Iniciar siempre la limpieza de las instalaciones por las áreas altas (techo), luego ir bajando por las paredes hasta terminar en el piso y los sifones.

Los productos de limpieza y desinfección deben rotularse adecuadamente y estar contenidos en recipientes que solamente contengan este tipo de productos.

Los implementos de aseo como cepillos, escobas, esponjas y demás utensilios de esta clase cuando no estén en uso, deben ir elevados del piso mediante un soporte que permanezca limpio, pues por las características físicas de estos implementos pueden ser potenciales focos de impurezas.

Los implementos de aseo como cepillos, escobas, esponjas y demás utensilios de esta clase deben enjuagarse completamente una vez terminada la labor de limpieza y desinfección.

Se debe evitar el contacto del hipoclorito de sodio sin diluir con la piel.

Se debe tener en cuenta que las concentraciones de las soluciones desinfectantes varían dependiendo de la superficie a desinfectar.

Evitar lavar objetos sobre el piso, puede generarse más contaminación en vez de limpieza.

No se debe rociar o regar el detergente o las soluciones desinfectantes con la mano. Siempre se debe utilizar otro recipiente.

Los recipientes donde se depositan las soluciones desinfectantes deben estar completamente limpios. En caso contrario se deben lavar con agua y jabón.

Nunca realizar un procedimiento de limpieza si se tiene dudas de cómo realizarlo. En este caso se debe preguntar al responsable de la limpieza y desinfección o a un superior.

## **5.1 ESTANDARIZACIÓN DE CONCENTRACIONES DE DETERGENTES Y DESINFECTANTES**

**Descripción de la elaboración de disoluciones con concentración conocida de detergentes y desinfectantes:** Este tipo de disoluciones se realiza haciendo una mezcla de una cantidad medida de agua y detergente o desinfectante. Para ello se procede como se explica a continuación. [Detergentes del Valle. Plan de aseo y desinfección, 2015]

La medición del detergente o desinfectante, se debe hacer en un instrumento de medida con graduación tal como una pipeta, probeta, beaker, etc. que permita tomar una medida exacta y precisa del agente químico necesario.

Al obtener la medida de detergente o desinfectante esta debe depositarse en un recipiente plástico la que tendrá una capacidad en lo posible que permita contener todo el volumen de la solución a preparar.

Al final se debe adicionar agua potable en una cantidad medida o conocida, dependiendo de la concentración final que se desea obtener.

## Soluciones para limpieza

Solución de detergente: Esta limpieza a diario dentro del trapiche es utilizada para el desengrase de pisos, paredes, máquinas, utensilios y todos aquellos elementos que interactúan con el proceso de elaboración de panela. Su solución se prepara adicionándole agua. [Detergentes del Valle. Plan de aseo y desinfección, 2015]

## Soluciones para desinfección

Para la desinfección diaria en el trapiche se prepararán unas soluciones desinfectantes con hipoclorito de sodio, de diferentes concentraciones dependiendo del sitio o superficie adonde se va a desinfectar. En las tablas 1 y 2 se puede observar los volúmenes de hipoclorito de sodio para la desinfección diaria de acuerdo a la superficie a desinfectar, volúmenes de agua a preparar y concentración final de la solución en ppm.

Tabla 1. Volúmenes a usar de las soluciones desinfectantes de hipoclorito de sodio para el proceso de limpieza y desinfección en el trapiche. (Hipoclorito de Sodio 3.5%)

Área	Volumen de agua en litros	Volumen Hipoclorito de Sodio a utilizar ml	ppm de la solución
Pisos y botas	10	57	200
Paredes	10	57	200
Mesones	10	57	200
Utensilios	10	57	200
Equipos	10	29	100
Manos	10	14	50

Fuente: [Detergentes del Valle. Plan de aseo y desinfección, 2015]

Tabla 2. Volúmenes a usar de las soluciones desinfectantes de hipoclorito de sodio para el proceso de limpieza y desinfección en el trapiche. (Hipoclorito de Sodio 5.5%)

Área	Volumen de agua en litros	Volumen Hipoclorito de Sodio a utilizar ml	ppm de la solución
Pisos y botas	10	36	200
Paredes	10	36	200

Mesones	10	36	200
Utensilios	10	36	200
Equipos	10	18	100
Manos	10	9	50

Fuente: [Detergentes del Valle. Plan de aseo y desinfección, 2015]

## 5.2 FRECUENCIA DE APLICACIÓN DE LAS SOLUCIONES

Todos los días. Equipos de uso diario y áreas de mucho tránsito.

Una vez por semana. Superficies que no se manipulan de seguido, como paredes, ventanas, desagües y lámparas.

Una vez al mes. Bodega de producto terminado.

## 5.3 PROCEDIMIENTO: ACCIONES, ACTIVIDADES CRÍTICAS Y RESPONSABLES.

<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE MANOS</b>			
<b>Área</b>	<b>Responsable</b>	<b>Núm. Operarios</b>	<b>Fecha</b>
TODAS			
<b>ACCIONES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirar accesorios que se tengan en el cuerpo como anillos, relojes, aretes.</li> <li>• Humedecer con agua las manos y brazos hasta la zona del codo.</li> <li>• Frotarse la zona humedecida con jabón.</li> <li>• Efectuar la limpieza de dedos y uñas hasta lograr una correcta eliminación de suciedad.</li> <li>• Retirar con agua el jabón de manos y brazos, luego sacudir el exceso de agua de estas.</li> <li>• Sumergir las manos y brazos en la solución desinfectante de hipoclorito de 50 ppm.</li> <li>• Secar con toallas desechables y desechar.</li> </ul>			
<b>ACTIVIDADES CRÍTICAS</b>		<b>EQUIPOS O UTENSILIOS</b>	

<p>Se debe preparar la solución desinfectante a la concentración indicada según el agente químico a utilizar.</p> <p>En la medida de lo posible no deben haber grifos de accionamiento manual, pero si los hay estos deben lavarse con jabón para eliminar suciedad que haya presente en él.</p> <p>No se debe cerrar el grifo directamente con las manos.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispensador de jabón</li> <li>• Toallas desechables</li> <li>• Recipiente con solución desinfectante de hipoclorito de sodio 50 ppm.</li> </ul>		
<b>APROBACIONES</b>				
<b>Elaboró</b>		<b>Responsable</b>		<b>Fecha</b>
<b>MECANISMO DE CONTROL</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Concentración</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Acción Correctiva</b>	<b>Registro</b>
Uso de sustancias .	50 ppm de hipoclorito de sodio.	Al inicio y finalización del proceso de elaboración del producto.	Las labores se deben iniciar hasta haber repetido correctamente la operación	Aplicación de procesos de limpieza y desinfección.
<b>APROBACIONES</b>				
<b>Elaboró</b>		<b>Responsable</b>		<b>Fecha</b>
				<b>Página</b>

<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE MESONES</b>			
<b>Área</b>	<b>Responsable</b>	<b>Núm. Operarios</b>	<b>Fecha</b>
TODAS			
<b>ACCIONES</b>			

- Desechar o eliminar suciedad presente en los mesones con cepillo.
- Humedecer el mesón con suficiente agua potable con recipientes plásticos o manguera.
- En un recipiente plástico preparar la solución que contenga el detergente seleccionado agregando 10 litros de agua y mezclar uniformemente.
- No se debe rociar o regar el detergente con la mano. Siempre se debe utilizar otro recipiente auxiliar.
- Frotar la superficie del mesón con cepillo de mano retirando la suciedad.
- Por un espacio de aproximadamente 3 minutos dejar actuar la solución de detergente sobre el mesón.
- Enjuagar con suficiente agua el detergente verificando que todo exceso de jabón y suciedad fue retirado por completo.
- Adicionar a la superficie a desinfectar la solución desinfectante de 200 ppm de la siguiente manera: en un recipiente plástico que previamente contendrá 10 litros de agua agregar 40 mL de hipoclorito que con anticipación han sido medidos con probeta o jeringa. Si tiene alguna duda sobre su preparación se debe preguntar al encargado de la limpieza y desinfección.
- No se debe rociar o regar la solución desinfectante con la mano. Siempre se debe utilizar otro recipiente auxiliar para hacerlo de manera correcta. Se debe dejar actuar por espacio de 10 minutos.
- Finalmente enjuagar con suficiente agua utilizando recipientes plásticos o manguera retirando residuos de la solución.

**APROBACIONES**

Elaboró	Responsable	Fecha	Página

**ACTIVIDADES CRÍTICAS**

**EQUIPOS O UTENSILIOS**

Preparar las soluciones indicadas de manera segura y adecuada como también enjuagar de manera correcta.	El personal debe estar dotado de su indumentaria completa (gorro o cofia, tapabocas, bata blanca, guantes, botas blancas), detergente, desinfectante (hipoclorito de sodio), probeta o jeringa, cepillos de mano, manguera o recipientes plásticos.
---	---

**MECANISMO DE CONTROL**

Actividad	Concentración	Periodicidad	Acción Correctiva	Registro
Uso de sustancias.	200 ppm de hipoclorito de sodio.	Al inicio y finalización del proceso de elaboración	No se debe iniciar labores y	Aplicación de procesos de limpieza y desinfección.

		del producto.	repetir operación.	
<b>APROBACIONES</b>				
<b>Elaboró</b>	<b>Responsable</b>		<b>Fecha</b>	<b>Página</b>

<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE PISOS Y PAREDES</b>			
Área	Responsable	Núm. Operarios	Fecha
TODAS			
<b>ACCIONES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desechar o eliminar suciedad presente en el piso y paredes con escoba, empezando desde el techo hasta el piso y sifones.</li> <li>➤ Humedecer piso y paredes con suficiente agua potable con recipientes plásticos (baldes) o manguera.</li> <li>➤ En un recipiente plástico preparar la solución que contenga el detergente seleccionado agregando 10 litros de agua y mezclar uniformemente.</li> <li>➤ No se debe rociar o regar el detergente con la mano. Siempre se debe utilizar otro recipiente auxiliar esparciendo la solución por el piso y paredes.</li> <li>➤ Restregar piso y paredes con ayuda de escoba o cepillo de mano retirando la suciedad.</li> <li>➤ Por un espacio de aproximadamente 5 minutos dejar actuar la solución de detergente.</li> <li>➤ Enjuagar con suficiente agua el detergente verificando que todo exceso de jabón y suciedad fue retirado por completo.</li> <li>➤ Adicionar a la superficie a desinfectar la solución desinfectante de 200 ppm de la siguiente manera: en un recipiente plástico que previamente contendrá 10 litros de agua agregar 40 mL de hipoclorito que con anticipación han sido medidos con probeta o jeringa. Si tiene alguna duda sobre su preparación se debe preguntar al encargado de la limpieza y desinfección.</li> <li>➤ No se debe rociar o regar la solución desinfectante con la mano. Siempre se debe utilizar otro recipiente auxiliar para hacerlo de manera correcta. Se debe dejar actuar por espacio de 10 minutos.</li> <li>➤ Finalmente enjuagar con suficiente agua utilizando recipientes plásticos o manguera retirando residuos de la solución.</li> </ul>			
<b>APROBACIONES</b>			
Elaboró	Responsable		Fecha
<b>ACTIVIDADES CRÍTICAS</b>		<b>EQUIPOS O UTENSILIOS</b>	
Preparar las soluciones desinfectantes indicadas de manera		El personal debe estar dotado de su indumentaria completa (gorro o cofia, tapabocas, bata blanca, guantes, botas	

segura y adecuada como también enjuagar de manera correcta. Evitar humedecer la toma eléctrica impidiendo descargas eléctricas.		blancas), detergente, desinfectante (hipoclorito de sodio), probeta o jeringa, cepillos de mano, manguera o recipientes plásticos (baldes).		
<b>MECANISMO DE CONTROL</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Concentración</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Acción Correctiva</b>	<b>Registro</b>
Uso de sustancias.	200 ppm de hipoclorito de sodio.	Al inicio y finalización del proceso de elaboración del producto.	No se debe iniciar labores y repetir operación.	Aplicación de procesos de limpieza y desinfección.
<b>APROBACIONES</b>				
<b>Elaboró</b>	<b>Responsable</b>		<b>Fecha</b>	<b>Página</b>

<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS</b>			
<b>Área</b>	<b>Responsable</b>	<b>Núm. Operarios</b>	<b>Fecha</b>
TODAS			
<b>ACCIONES</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En primer lugar apague y desconecte el equipo.</li> <li>➤ Desechar o eliminar residuos de producto adheridos al equipo.</li> <li>➤ Si es el caso, ayudado de las herramientas adecuadas, desarmar los equipos teniendo especial cuidado de separar las piezas pequeñas.</li> <li>➤ Humedecer con suficiente agua potable los equipos con recipientes plásticos (baldes) o manguera retirando residuos de producto.</li> <li>➤ En un recipiente plástico preparar la solución que contenga el detergente seleccionado agregando 10 litros de agua y mezclar uniformemente.</li> <li>➤ No se debe rociar o regar el detergente con la mano. Siempre se debe utilizar otro recipiente auxiliar esparciendo la solución sobre las partes del equipo que pueden ser humedecidas y enjuagadas</li> <li>➤ Restregar con esponjilla o cepillo de mano las partes o piezas del equipo retirando toda la suciedad presente.</li> <li>➤ Por un espacio de aproximadamente 5 minutos dejar actuar la solución de detergente.</li> <li>➤ Enjuagar con suficiente agua el detergente verificando que todo exceso de jabón y suciedad fue retirado por completo.</li> <li>➤ Adicionar a la superficie a desinfectar la solución desinfectante de 100 ppm de la siguiente manera: en un recipiente plástico que previamente contendrá 10 litros de agua agregar 20 mL de hipoclorito que con anticipación han sido medidos con probeta o jeringa. Si tiene alguna duda sobre su preparación se debe preguntar al encargado de la limpieza y desinfección.</li> </ul>			

- No se debe rociar o regar la solución desinfectante con la mano. Siempre se debe utilizar otro recipiente auxiliar para hacerlo de manera correcta. Se debe dejar actuar por espacio de 10 minutos aplicado sobre los equipos y sus piezas.
- Finalmente enjuagar con suficiente agua utilizando recipientes plásticos o manguera retirando residuos de la solución.

**APROBACIONES**

Elaboró	Responsable	Fecha	Página

**EQUIPOS O UTENSILIOS**

El personal debe estar dotado de su indumentaria completa (gorro o cofia, tapabocas, bata blanca, guantes, botas blancas), detergente, desinfectante (hipoclorito de sodio), probeta o jeringa, cepillos de mano, manguera o recipientes plásticos (baldes).

**MECANISMO DE CONTROL**

Actividad	Concentración	Periodicidad	Acción Correctiva	Registro
Uso de sustancias.	100 ppm de hipoclorito de sodio.	Al inicio y finalización del proceso de elaboración del producto.	No se debe iniciar labores y repetir operación.	Aplicación de procesos de limpieza y desinfección.

**APROBACIONES**

Elaboró	Responsable	Fecha	Página

## 6. FORMATOS DE REGISTRO DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL TRAPICHE

### 6.1 REGISTRO Y APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL PERSONAL MANIPULADOR

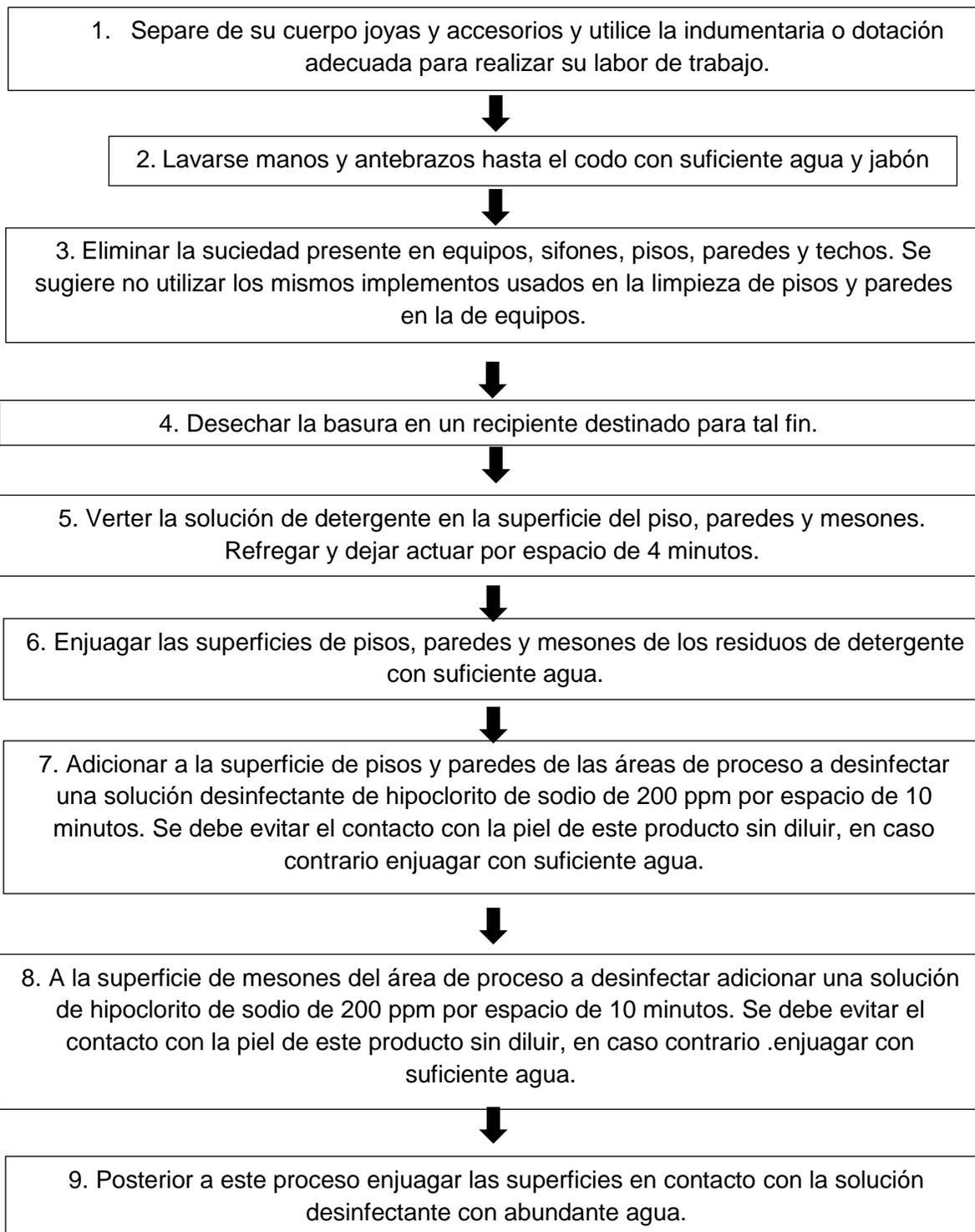
FECHA: D/      M/      A/	CUMPLE		MECANISMO DE ACCIÓN
	SI	NO	
<b>ASPECTO A VERIFICAR</b>			
El personal manipulador tiene la indumentaria completa (gorro, tapabocas, bata blanca, guantes, botas blancas) limpia, en buen estado y la usa de forma adecuada y permanente.			
El personal manipulador goza de buena salud			
Los operarios limpian y desinfectan sus manos y uñas antes de iniciar el proceso de fabricación.			
Los operarios evitan prácticas antihigiénicas tales como rascarse, toser, escupir, etc.			
el personal ajeno al proceso de producción (visitantes) acatan las normas de higiene y protección tales como: uniforme, gorro, etc.			
Mientras el proceso de fabricación se está realizando el personal manipulador no sale fuera de la fábrica.			
<b>ELABORÓ</b>	<b>RESPONSABLE</b>		<b>PÁGINA</b>

**6.2 REGISTRO DEL USO PERMANENTE DE LAS SOLUCIONES DESINFECTANTES**

FECHA	DIA		MES	AÑO
<b>PRODUCTO USADO / CONCENTRACIÓN</b>				
MANOS	CUMPLE		ACCIÓN CORRECTIVA INMEDIATA	
	SI	NO		
PISOS Y PAREDES	CUMPLE			
	SI	NO		
EQUIPOS	CUMPLE			
	SI	NO		
UTENSILIOS	CUMPLE			
	SI	NO		
MESONES	CUMPLE			
	SI	NO		
<b>ELABORÓ</b>	<b>RESPONSABLE</b>			<b>PÁGINA</b>

### 6.3 PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN APLICADO A LAS ÁREAS DEL TRAPICHE PANELERO

#### DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CURSO



## PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS

1. Separe de su cuerpo joyas y accesorios y utilice la indumentaria o dotación adecuada para realizar su labor de trabajo.



2. Eliminar la suciedad presente en techo, paredes, piso y sifones. Asear baterías sanitarias, lavamanos y espejos. Luego desechar la basura en un recipiente destinado para tal fin.



3. Adicionar y refregar a la superficie de pisos, paredes, inodoros, lavamanos y espejos de las áreas de proceso a desinfectar una solución detergente y dejar actuar por espacio de 10 minutos.



4. Enjuagar las superficies en contacto con la solución detergente con abundante agua hasta que no haya residuos.



5. A las superficies de la zona a desinfectar adicionar una solución de hipoclorito de sodio de 200 ppm por espacio de 10 minutos. Se debe evitar el contacto con la piel de este producto sin diluir, en caso contrario .enjuagar con suficiente agua.



6. Posterior a este proceso enjuagar las superficies en contacto con la solución desinfectante con abundante agua.



7. Guarde los implementos utilizados en el aseo completamente limpios y almacene las sustancias utilizadas.

## PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN BODEGA

1. Separe de su cuerpo joyas y accesorios y utilice la indumentaria o dotación adecuada para realizar su labor de trabajo.



2. Eliminar la suciedad presente en la superficie de techo, paredes, piso y sifones. Asear estanterías con implementos diferentes a los usados en la limpieza de superficies. Luego desechar la basura en un recipiente destinado para tal fin.



3. Adicionar y refregar a la superficie de pisos, paredes y estantes de las áreas de proceso a desinfectar una solución detergente y dejar actuar por espacio de 10 minutos.



4. Enjuagar las superficies en contacto con la solución detergente con abundante agua hasta que no haya residuos.



5. A las superficies de la zona a desinfectar adicionar una solución de hipoclorito de sodio de 200 ppm por espacio de 10 minutos. Se debe evitar el contacto con la piel de este producto sin diluir, en caso contrario .enjuagar con suficiente agua.



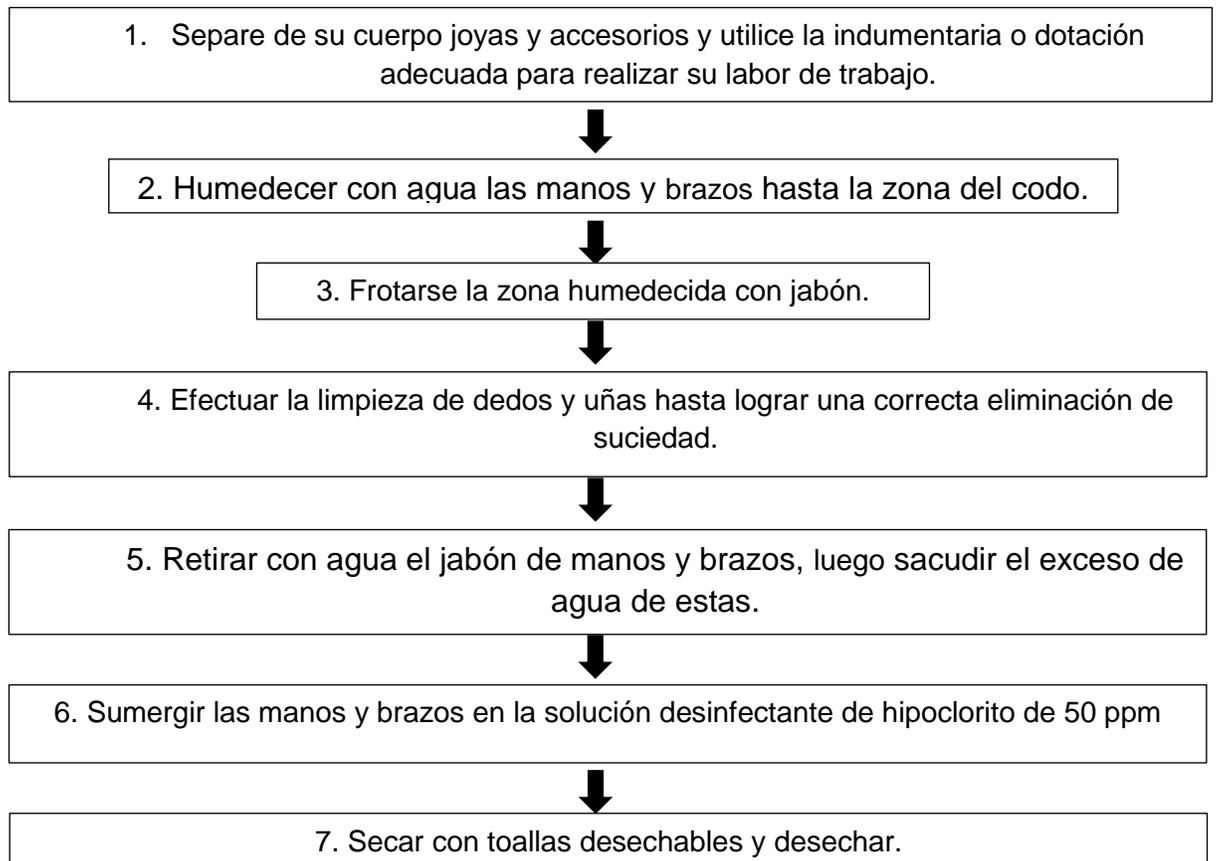
6. Posterior a este proceso enjuagar las superficies en contacto con la solución desinfectante con abundante agua.



7. Guarde los implementos utilizados en el aseo completamente limpios y almacene las sustancias utilizadas.

## 6.4 DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN ESTANDARIZADOS

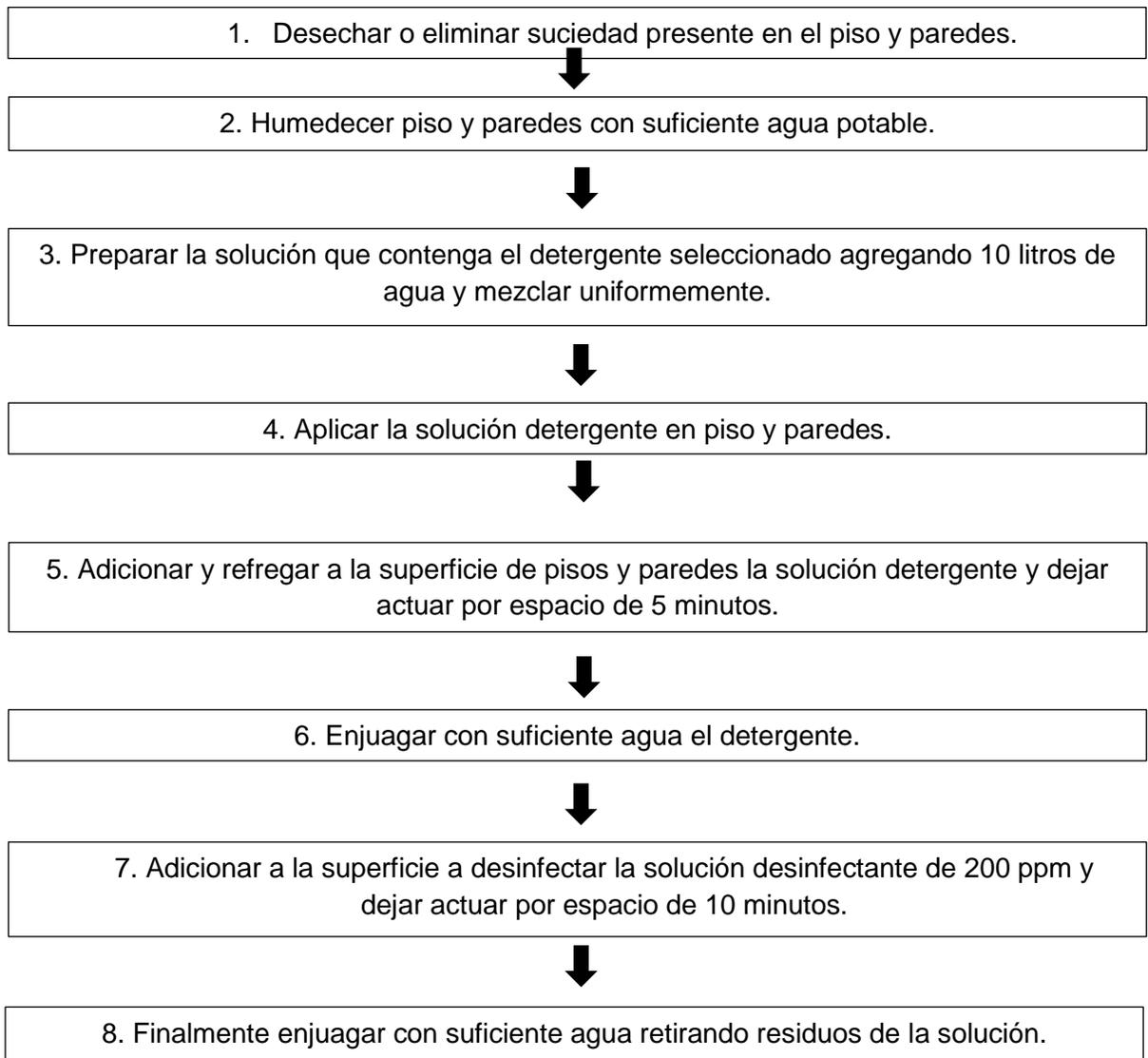
### PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE MANOS



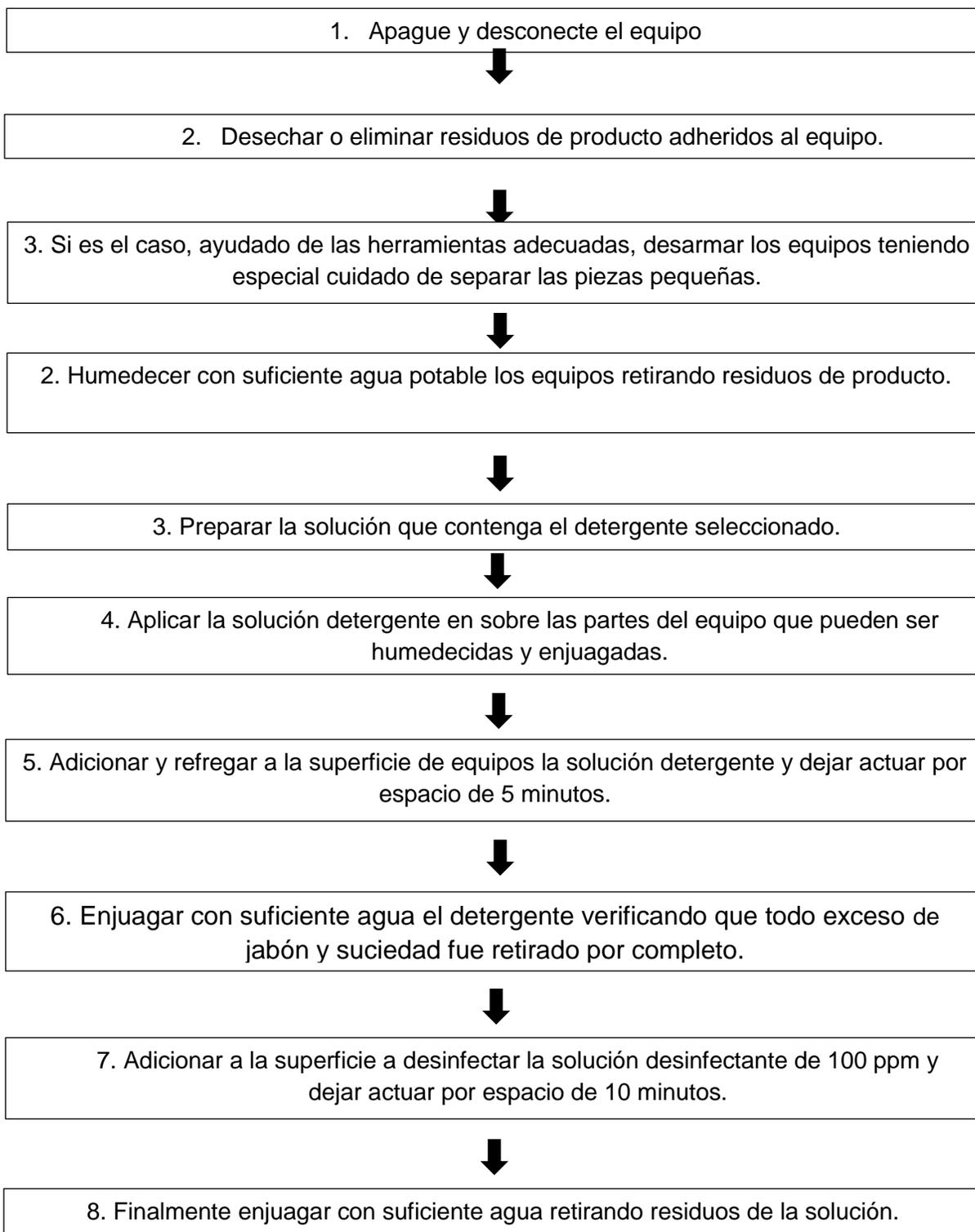
## PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE MESONES



## PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE PISOS Y PAREDES



## PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS



## FICHA TÉCNICA HIPOCLORITO DE SODIO

**FORMULA:** NaClO

**COMPOSICIÓN:** Na: 13.97%; O: 58.35%; CL: 21.55%

**PESO MOLECULAR:** 164.53 g/mol

### GENERALIDADES.

Es un sólido cristalino blanco muy inestable, por lo que es más utilizado en disoluciones acuosas, las cuales poseen olor a cloro. Se descompone con el CO<sub>2</sub> del aire. Se usa como blanqueador de productos textiles y pulpa de papel, para purificar agua y para preparar otros productos químicos entre otros usos. [CIMPA S.A.S. Ficha Técnica Hipoclorito de Sodio, 2016]

### MANEJO.

Obligatorio el uso de equipo de protección personal como: Lentes de seguridad, guantes de hule y mascarilla naso bucal.

NUNCA ASPIRAR CON LA BOCA.

### RIESGOS.

Riesgos de fuego y explosión: es un producto no inflamable, sin embargo puede provocar fuego en contacto con material orgánico. Además puede generar gases tóxicos (como cloro) cuando se calienta. Puede generar explosivos con aminas. Almacenar en lugares fríos, oscuros y alejados de materiales combustibles.

### RIESGOS A LA SALUD.

Este producto es extremadamente destructivo de las membranas, del tracto respiratorio superior, ojos y piel. Es peligroso si se ingiere o se respiran sus vapores y puede absorberse a través de la piel. Los primeros síntomas de intoxicación son: sensación de quemado, tos, dolor de garganta, dificultad al respirar, náuseas y vómito.

**Inhalación.** Puede provocar tos y después la irritación de los bronquios y su inflamación, lo mismo que a la laringe, produciendo neumonitis química y edema pulmonar.

**Contacto con ojos.** Los irrita.

**Contacto con la piel.** Puede irritar si el contacto es constante.

**Piel:** Eliminar la ropa contaminada si es necesario. Lavar inmediatamente el área afectada con agua y jabón, con una corriente de agua con un mínimo de 15 a 20 minutos. Quite la ropa contaminada, joyas y zapatos bajo el agua. Si persiste la irritación repite el enjuague. Para quemaduras consiga atención médica.

**Ingestión.** No inducir el vómito. Si se encuentra inconsciente dar a beber agua inmediatamente y después, una taza de agua cada 10 minutos. Si se encuentra inconsciente tratar como en el caso de inhalación.

Si la víctima está alerta y está convulsionando, enjuáguele la boca y proporciónese tanta agua como sea posible para diluir el producto. Si ocurre un vómito espontáneo, haga que la víctima se incline hacia adelante con la cabeza hacia abajo para evitar que aspire el vómito, enjuáguele la boca y adminístrele más agua. Transporte a la víctima INMEDIATAMENTE a un médico.

EN TODOS LOS CASOS DE EXPOSICIÓN, EL PACIENTE DEBE SER TRANSPORTADO AL HOSPITAL TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE Y LLAMAR A LA ARL SEGÚN PROTOCOLO PARA REPORTAR EL ACCIDENTE.

**Control de fuego.** El extinguidor a usar dependerá del material que arde, enfriar con agua los contenedores afectados con el fuego.

Debe recordarse que este producto genera, por calentamiento, cloro el cual es muy peligroso, por lo tanto debe mantenerse en lugares frescos y alejados de fuentes de calor.

**Fugas y derrames.** Portar el equipo de seguridad adecuado como guantes, lentes de seguridad, mascarilla naso bucal como el uso en las tiendas solo es para despercudir los elementos de aseo, su uso es en mínimas cantidades y siempre

debe estar disuelta en agua si se presenta derrame ventilar el área y realizar la limpieza con elementos de protección.

**Almacenamiento.** Debe almacenarse en recipientes bien cerrados en lugares secos, fríos, y bien ventilados.

**Usos, generación y control de Hipoclorito de Sodio.** Blanqueado de fibras de celulosa y otros materiales en las industrias de pulpa, de papel y textil. Aislamiento del proceso, ventilación local, equipo de protección personal.

**Ingestión.** Es irritante de las membranas mucosas por lo que produce quemaduras en la boca. Además provoca dolor estomacal, náuseas, vómito, delirio y coma. Al ingerir disoluciones concentradas se pueden generar perforaciones en el estómago y esófago.

**Carcinogenicidad.** No existe información al respecto.

**Efectos reproductivos:** no se ha reportado reducción de la capacidad reproductora en experimentos con animales. No se debe temer el desarrollo de malformaciones fetales por causa de exposiciones de hipoclorito de sodio durante la gestación, mientras se mantengan los niveles de exposición permitidos en el trabajo.

Efectos de mutación genética: no se han presentado casos de mutación en ensayos con salmonella, sin embargo se han obtenido resultados positivos con cierto tipo de E. Coli. En células humanas se han encontrado que produce intercambio de cromátidas hermanas pero no ruptura de cromosomas.

**Peligros reproductivos.** No existe información al respecto.

## **ACCIONES DE EMERGENCIA.**

**Primeros auxilios.** Toda persona que entre en contacto con un material químico peligroso no solo debe estar atento a realizar medidas preventiva sino también debe conocer acerca de procedimientos de emergencia que pueden ayudar a evitar que un incidente menor se convierta en una catástrofe.

**General.** Si no se siente bien busque atención médica (si es posible muestra la hoja de seguridad)

Sustancia corrosiva a los tejidos por contacto, inhalación o ingestión.

**Inhalación.** Trasladar a la víctima a un área bien ventilada. Si se encuentra inconsciente, proporcionar respiración artificial. Si se encuentra consciente, sentarla y proporcionarle oxígeno. No utilice el método de boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia recurra a la asistencia médica para que induzcan la respiración artificial con ayuda de un instrumento respiratorio médico adecuado. Proporcione Resucitación Cardiopulmonar (RCP) solamente si no hay pulso ni respiración. Busque atención médica INMEDIATAMENTE.

**Ojos.** Lavarlos con agua corriente por lo menos durante 15 minutos, asegurándose de abrir bien los párpados. Si persiste la irritación, repita el enjuague. Busque atención médica INMEDIATAMENTE. No transporte a la víctima hasta que el período de enjuague recomendado haya terminado, a menos que pueda continuar el enjuague durante el transporte.

## BIBLIOGRAFÍA

ANMAT. Gacetilla Clave del Mes: Higiene e Inocuidad de los Alimentos: Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). [En línea]. Septiembre 2012 [citado: 2, mayo, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.anmat.gov.ar/webanmat/BoletinesBromatologicos/gacetilla\\_9\\_higiene.pdf](http://www.anmat.gov.ar/webanmat/BoletinesBromatologicos/gacetilla_9_higiene.pdf)

BARILLAS Melvin y PINEDA Ricardo, USAID-RED. Manual de procesamiento: Limpieza y Desinfección de plantas procesadoras y empacadoras de alimentos. [En línea]. EEUU, 2006 [citado: 2 mayo, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.fintrac.com/docs/RED/USAID\\_RED\\_Limpieza\\_Desinfecci%C3%B3n\\_Plantas\\_Procesadoras\\_Empacadoras\\_04\\_06.pdf](http://www.fintrac.com/docs/RED/USAID_RED_Limpieza_Desinfecci%C3%B3n_Plantas_Procesadoras_Empacadoras_04_06.pdf)

BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) Boletín de Difusión. [En línea]. Marzo 2012 [citado: 15, mayo, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa\\_calidad/calidad/boletines/bolet\\_bpm.PD](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_bpm.PD)

CIMPA S.A.S. Ficha Técnica Hipoclorito de Sodio. Insumos y tecnología para la industria alimentaria, 2016. [En línea]. Marzo 2012 [citado: 15 noviembre, 2016]. Disponible en internet en: <http://www.cimpaltda.com/modulo/quimicos/hipoclorito%20de%20sodio.pdf>

CODEX ALIMENTARIUS. Código Internacional de Prácticas recomendado. Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 .2003.

COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 779 de 2006. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela para consumo humano y se dictan otras disposiciones. El Ministerio. Bogotá, D.C.: 2006.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Decreto 60 de Enero 18 de 2002. Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - Haccp en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación. Bogotá, D.C. 2002.

DETERGENTES DEL VALLE. Plan de higiene, aseo y desinfección - 2015 [citado: 24 Noviembre, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.deva1.com/mas\\_datos\\_tecnicos/higiene.pdf](http://www.deva1.com/mas_datos_tecnicos/higiene.pdf)

EL ESPECTADOR. La panela, un producto mágico [En línea]. Colombia: 2016 [citado 6, abril, 2016]. Disponible en internet en: <http://www.elespectador.com/noticias/publireportaje/panela-un-producto-magico-articulo-530396> [Consulta: 6 de Abril. 2016]

ESPAÑA. DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA, COMUNIDAD DE MADRID. Guía para el diseño, implantación y mantenimiento de un sistema APPCC y prácticas correctas de higiene en las empresas alimentarias. Requisitos básicos en la Comunidad de Madrid. [En línea]. Madrid: 2012. [Citado: 11, mayo, 2016]. Disponible en internet en: <http://www.publicacionesisp.org/productos/d116.pdf>

ESTRELA C et al. Mechanism of Action of Sodium Hypochlorite [en línea]. Enero de 2012 [citado: 22, julio, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.forp.usp.br/bdj/bdj13\(2\)/v13n2a07/v13n2a07.html](http://www.forp.usp.br/bdj/bdj13(2)/v13n2a07/v13n2a07.html)

GARZÓN, C. Sanitización de industrias de alimentos. Conceptos sobre procesos. Limpieza y sanitización en plantas de alimentos. Asociación Química Colombiana, Santa Fé de Bogotá: 2012.

INSTITUTO DEL CLORO. Noticias nuevas. Dilution of sodium hypochlorite solutions (NaOCl) [en línea]. Mayo de 2011 [citado julio 22 de 2016]. Disponible en [http://www.cl2.com/whats\\_new/Dilution\\_NaOCl.PDF](http://www.cl2.com/whats_new/Dilution_NaOCl.PDF)

\_\_\_\_\_. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 3075 de 1997. Disposiciones generales, condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos, vigilancia y control. El Ministerio. Bogotá, D.C.: 1997.

MARTÍNEZ. J. Desinfección. Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Antioquia. Medellín: 2013, pág. 11.

PINTO CÁRDENAS E. y ULLOA RUBIANO J. Evaluación y validación de tres desinfectantes para uso en superficies, un jabón líquido desinfectante para manos y un gel desinfectante para manos en una empresa farmacéutica. Tesis Microbiología Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 2011.

SINGH, Robert y HELDMAN, Dennis. Introducción a la Ingeniería de Alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España: 1997.

U.S.A. AGENCIA PARA SUSTANCIAS TÓXICAS Y EL REGISTRO DE ENFERMEDADES. Departamento de Salud y Servicios Humanos. Hipoclorito de Sodio (sodyum hypochlorite). Atlanta, Agosto de 2012.

**ANEXO G. PROTOCOLO DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS PARA EL TRAPICHE PANELERO COMUNITARIO “GONZALO MANZANO” DE LA VEREDA BUENOS AIRES DEL MUNICIPIO DE TIMBIO CAUCA**

**CONTENIDO**

	pág.
INTRODUCCIÓN	146
1.1 OBJETIVO GENERAL	147
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	147
2. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	148
3. MANEJO EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS	149
3.1 PRINCIPALES TIPOS DE PLAGAS	150
3.1.1 Cucarachas	151
3.1.2 Ratones (roedores)	155
3.2 MÉTODOS DE APLICACIÓN EN EL CONTROL DE PLAGAS	157
3.2.1 Plaguicidas	157
3.2.2 Dispositivos para el control de plagas	158
3.2.3 Colocación de dispositivos internos	158
3.2.4 Colocación de dispositivos externos	159
3.2.5 Inspecciones	160
3.3 CONTROL DE ARTRÓPODOS	160
3.3.1 Implementando el Manejo Integrado de Plagas en el Trapiche	161

	pág.
3.4 CONTROL DE ROEDORES	163
3.4.1 Control Indirecto	163
3.4.2 Control químico	163
4. MANEJO DE LAS SUSTANCIAS EN EL CONTROL DE PLAGAS	164
4.1 MANEJO DEL INSECTICIDA	164
4.1.1 Medidas en caso de vertido accidental	164
4.1.2 Manipulación y almacenamiento	164
4.1.3 Recomendaciones generales	164
4.2 MANEJO DEL RATICIDA	164
4.2.1 Medidas en caso de vertido accidental	164
4.2.2 Manipulación y almacenamiento	165
5. FORMATOS DE REGISTRO PARA CONTROL DE PLAGAS EN EL TRAPICHE	165
6. FICHAS TÉCNICAS DE INSECTICIDAS EN EL CONTROL DE PLAGAS	168
7. FICHA TÉCNICA DE RODENTICIDA EN EL CONTROL DE PLAGAS	176
BIBLIOGRAFÍA	177

## INTRODUCCIÓN

La naturaleza habitada y conformada por seres vivos actúa de manera natural como un factor equilibrante al mantener su rol de propagador y consumidor de otras especies. Un organismo adquiere la categoría de plaga cuando se convierte en lo suficientemente numeroso para ocasionar daño.

La industria de alimentos no es ajena al daño causado por estos agentes y por ende hace utilización de todos los recursos necesarios por medio de procedimientos operativos estandarizados que minimicen los peligros ocasionados. Las condiciones que atraen la presencia de plagas tienen que ser manejadas para minimizar o eliminar su acción o actividad potencial, y así la posibilidad de contaminación o adulteración del ambiente y los productos.

El Manejo Integral de Plagas (MIP) permite realizar tareas en forma racional, continua, preventiva y organizada para brindar una mayor seguridad en la inocuidad de los alimentos, mejorar la calidad de los mismos y disminuir las pérdidas por productos alterados, y lograr un sistema de registro del programa implementado para mejorar de manera continua su gestión.

En el MIP se toman medidas que prevengan el ingreso, alimentación y anidamiento. Consta del diseño o confección de un cronograma de actividades que incluye formatos de registro que permita el desarrollo de alimentos limpios estableciendo así el plan de acción a implementarse.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar e implementar un programa dinámico de manejo de plagas mediante la ejecución de indicadores estandarizados de medición que minimicen o eliminen las condiciones relacionadas con las actividades de plagas en el trapiche.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Establecer las medidas de control, corrección y prevención que reduzcan los riesgos de infestación de plagas, mediante la formulación y diseño de planes de saneamiento integrado.

Evitar daños a infraestructura, contaminación a alimentos, ambientes y pérdidas de prestigio e imagen, provocados por efecto de plagas y patógenos.

Cumplir con las reglamentaciones legales vigentes de control sanitario establecidas para fábricas de alimentos dando lugar a obtener productos limpios y seguros para el consumidor.

## 2. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) se define como la utilización de todas las acciones tendientes a prevenir y controlar la presencia de plagas mediante la implementación de diferentes técnicas de manejo (medidas culturales, mecanismos físicos, biológicos y químicos, utilizando la menor cantidad de elementos tóxicos posibles). Todo lo anterior se logra mediante la implementación de técnicas de manejo que tienen que ver con los siguientes aspectos:

**Medidas de tipo cultural:** se trata de generar conciencia en las personas que elaboran en la industria de alimentaria, de cómo sus acciones pueden afectar la efectividad de un programa de Manejo Integrado de Plagas, al ser ellos quienes propician las condiciones ideales para que haya presencia de las diferentes plagas.

**Medidas de tipo físico:** Corresponde a aquellas acciones que deben emprender los empresarios para mejorar las condiciones de la infraestructura en cada una de las empresas, ya que el ingreso de las plagas está directamente relacionado con la facilidad que tengan para acceder a ellas. Cambio de rejillas deterioradas, sellamiento de agujeros y grietas, entre otra; son algunas de las acciones a seguir para reducir la posibilidad de ingreso lo cual facilita su posterior control.

**Medidas de control NO TÓXICAS:** se trata de mecanismos de captura que actúan de múltiples formas: captura viva, adhesivas, de golpe, de electrocución, entre otras. Estas medidas reducen la necesidad de utilizar sustancias químicas para el control de plagas, sin embargo sólo son efectivas cuando la población inicial es baja.

**Medidas de tipo biológico:** Corresponde a la utilización de organismos vivos para controlar organismos vivos. Un ejemplo típico de esta medida de control corresponde a la utilización de un gato para controlar un ratón; sin embargo no se puede utilizar esta técnica con respecto al Decreto 3075 de 1997 que prohíbe la presencia de animales domésticos al interior de las fábricas de alimentos. Los organismos como los nematodos que parasitan insectos son un claro ejemplo de control biológico en programas de MIP.

**Medidas de control químico:** corresponde al último recurso que debe ser considerado dentro de un Programa Integrado de Plagas, debe ser considerado el uso de químicos cuando la población inicial de plagas es demasiado elevada. No

se debe cambiar plagas por presencia de sustancias tóxicas, por lo que su uso debe estar restringido a personal experto y calificado en materia, de tal manera que se garantice la inocuidad de los alimentos. [Martínez, Oscar Antonio. Ingeniería de Alimentos, Bucaramanga. Septiembre 2012.]

### **3. MANEJO EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS**

La implementación del MIP tiene pasos fundamentales, los cuales se detallan a continuación:

Inspección de las instalaciones con un equipo adecuado

Evaluación de la magnitud del problema: puntos críticos, densidad de plagas, factores de sostenimiento de las plagas.

Informes de inspección: memoria de las acciones realizadas.

Definición de medidas de Control: tipo de intervención, frecuencia y equipo requerido.

Elaboración de Programa de Manejo.

Evaluación y Seguimiento del Plan: valorar los resultados y definir la necesidad de nuevas acciones.

El control de las plagas constituye una actividad que debe aplicarse a las zonas externas e internas de planta, además de sus alrededores. Debe tenerse en cuenta otros aspectos fundamentales donde pueden generarse problemas, es decir las zonas sensibles.

El objetivo principal del control de plagas es minimizar la presencia de cualquier tipo de plaga en la planta de producción ejerciendo todas las tareas necesarias para garantizar la eliminación de los sitios donde los insectos y roedores puedan anidar o alimentarse.

[PÉREZ, Nayeli. Manejo Integrado de Plagas y Contaminación Cruzada, 2013].

Para lograr el éxito del programa se debe seguir los siguientes pasos:

Diagnóstico de las instalaciones, identificando las zonas vulnerables

Monitoreo

Mantenimiento e Higiene

Aplicación de producto

Verificación

### 3.1 PRINCIPALES TIPOS DE PLAGAS

**Moscas, pulgas, piojos:** portadores potentes de microorganismo patógenos ya que los transporta en forma mecánica en boca, cuerpo, vellosidades de patas y almohadillas, como internamente en divertículo y tracto intestinal, contaminando comida y utensilios. Se crían en materia orgánica en descomposición tanto animal como vegetal, basuras, residuos alimenticios, excrementos y carroña. El tipo de enfermedades que causan son de tipo intestinal, fiebre tifoidea, enteritis, disentería bacilar, amebiana y parasitosis, ocasionando a su vez inyección de heridas que se conoce como misis gusaneras.

**Mosquitos o zancudo:** se reproducen en cualquier depósito de agua limpia, de lluvia u otras aguas blancas depositadas. Causante de diversas enfermedades como: paludismo, malaria, fiebre amarilla, dengue común, dengue hemorrágico (muchas veces mortal para el ser humano), dermatitis y alergias por las picaduras.

**Cucarachas:** radica en que puede alojar bacterias patógenas. Pueden vivir en cualquier sitio pero prefieren los lugares calientes, húmedos y oscuros. En épocas de lluvias invaden en gran cantidad de ambientes domésticos. La característica más desagradable que la hace potencialmente peligrosa, es el hábito de regurgitar algunas comidas parcialmente digeridas, además de depositar excrementos al mismo tiempo que se alimenta. Causante de enfermedades gastrointestinales, diarrea, tifoidea, servir como huésped intermedio de parásitos y transportar huevos de helmintos, protozoarios y hongos patógenos al hombre.

**Roedores Plaga:** necesitan roer para desgastar los dientes incisivos que les crecen continuamente, por esto pueden dañar muebles y hasta edificaciones.

Las enfermedades a las que expone esta plaga son a través de mordeduras de causando fiebre y rabia. Por contacto directo con heces u orina infectados como leptospirosis, parasitismos o al contaminar alimentos son responsables de enfermedades como coriomeningitis y salmonelosis.

Indirectamente por picaduras de sus ectoparásitos como tifomurino y peste bubónica, transmitidas por la pulga de la rata.

Los tipos de plagas descritos anteriormente son agentes que atacan la inocuidad de alimentos y productos terminados en la industria alimentaria, sin embargo nos centraremos en los que más riesgos representan que son las cucarachas y los roedores en este caso específico.

**3.1.1 Cucarachas.** Los blatodeos conocidos también como cucarachas, cutias o baratas, de cuerpo aplanado, que miden del orden de 3 cm a 7,5 cm. Se conocen más de 4500 especies.

Su cuerpo es ovalado y aplanado. La cabeza pequeña suele estar protegida por un pronoto en forma de escudo. La cucaracha común también conocida como cucaracha negra u oriental, llega a medir 3,5 cm de largo. El macho tiene alas cortas y no vuela; la hembra carece de alas. Se nutre de gran variedad de alimentos. Están estrechamente relacionadas con las viviendas y se localizan en estos casos cerca de cubos de basuras. Son eminentemente nocturnas y normalmente fotofóbicas, por lo que corren cuando se exponen a la luz. [Universidad Industrial de Santander. Guía de Manejo de Plagas y Roedores. 2008]

**Taxonomía:**

Reino: Animalia  
Filo: Artthropoda  
Clase: Insecta  
Orden: Blattodea

Figura 1. Cucarachas



Dentro de las medidas preventivas se incluye mantener los productos almacenados en contenedores, los recipientes de basura deben tener una tapa hermética, limpieza frecuente y escrupulosa y aspiraciones regulares. Es necesario sellar cualquier posible punto de entrada: los zócalos, así también agujeros entre ventanas y puertas.

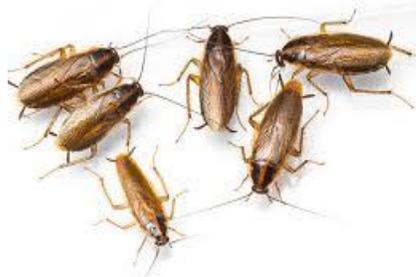
Una vez que se instaura una infestación de cucarachas, se puede aliviar el problema con el control químico. Estaciones de cebos que contienen hielos en base de hidrametilnona o fipronil o de otros biocidas, así como las pólvoras de ácido bórico, son tóxicas para las cucarachas.

A continuación se presentan los 3 tipos de cucarachas que son atraídas en industrias alimentarias:

**Cucaracha Alemana (Blatella Germánica):** En Colombia, la cucaracha alemana o germánica es que la genera problemas. Mide hasta 2,5 cm y son de color café claro. Es la más persistente para combatir, se esconden en grietas, hendiduras y fisuras increíblemente estrechas, lo cual se le facilita debido a que su cuerpo es plano.

Causan graves estragos en la industria alimenticia, prefiere los alimentos fermentados o residuos de bebidas, contamina los alimentos depositando hongos, bacterias, que reducen la vida útil de los productos.

Figura 2. Imagen N° 2 Cucaracha Alemana



Fuente: BIOTTEC. Control de Plagas y Legionella. Imagen cucaracha alemana (Blatella Germánica)

De acuerdo con expertos de Bayer S.A., de la División Sanidad Animal, no se les ha dado la importancia como vector (transmisor de enfermedades) en salud pública. Sus excretas y desechos pueden ocasionar alergias como urticaria, estornudos y lagrimeo severo.

Pese al grave riesgo que corre la gente de contraer enfermedades, expertos de Higiene y Protección Ambiental de Rhone Poulenc Agro Colombia señalan que en el país hay mucha tolerancia con las plagas.

**Cucaracha Americana (Periplaneta Americana):** Es la más grande de las especies comunes, abunda en los vertederos municipales y son muy comunes en los sótanos y túneles de vapor de restaurantes, reposterías, cuartos de caldera y en fábricas donde se procesan alimentos.

Figura 3. Cucaracha americana



Fuente: Biottec ®Control de Plagas y Legionella. Imagen cucaracha americana (Periplaneta Americana).

Las adultas son de color marrón rojizo, con alas desarrolladas que cubren el largo del abdomen. Generalmente se encuentran en las áreas oscuras, cálidas y

húmedas de los sótanos u otros espacios. Se mueven en cestas, drenajes y conductos. Su capacidad de vuelo les permite acceso por ventanas y terrazas. Son omnívoras, consumen una variedad de alimentos, con una preferencia aparentemente a materia orgánica descompuesta. Los adultos pueden sobrevivir sin comida dos a tres meses, pero sólo un mes sin agua.

Se alimentan de una variedad de materiales como queso, cerveza, cuero, postres, almidón para encuadernar, manuscritos, pegamento, pelo, piel seca, animales muertos, materiales de plantas, ropa sucia, etc. El aspecto más importante en cuanto a daño causado proviene de los hábitos del insecto de comer y albergarse en lugares húmedos y sucios tales como alcantarillas, depósitos de basura, cocinas, baños y almacenes.

**Cucaracha Australiana (*Periplaneta Australasiae*):** Es muy parecida a la cucaracha americana, presenta un color rojizo y tienen una raya amarilla en el borde del ala.

Figura 4. Cucaracha australiana



Fuente: Biottec ®. Control de Plagas y Legionella. Imagen cucaracha australiana (*Periplaneta Australasiae*).

Habitan en la corteza de los árboles muertos y se alimentan de ellos, es una hábil voladora, por lo tanto al subir a los árboles también lo hace hasta entrar a las casas. Es capaz de absorber la humedad ambiental a través de su cuerpo.

Prefieren alimentos con gran contenido en almidón y grasas y azúcares, y pueden comer desde cuero hasta pegamento. Es comúnmente atraída por los contenedores de basura mal tapados y por el alimento de mascotas. Desarrollan su actividad durante la noche y pasarán el 75% de su vida en una grieta, junta, o pequeña cavidad.

Se les considera uno de los principales vectores de transmisión de enfermedades al hombre a través de la contaminación de alimentos. Las otecas que son las cápsulas de reproducción están herméticamente cerradas y protegidas contra los insecticidas, lo que dificulta su control.

**3.1.2 Ratones (roedores).** Son un orden de mamíferos placentarios con aproximadamente 2280 especies actuales. Los más comunes son ratones, ratas, ardillas, puercoespines, castores, hámsteres y conejillos de indias.

### **Taxonomía**

Reino: Animalia  
Filo: Chordata  
Clase: Mammalia  
Orden: Rodentia

Figura 5. Roedores



Fuente: [Ibertrac. Control de Plagas de Ratas y Ratones. 2014]

Tiene incisivos afilados que usan para roer la madera, perforar la comida y morder a los depredadores. Muchos se alimentan de semillas o plantas, aunque algunos tienen unas dietas más variadas. Algunas especies han sido consideradas históricamente como plagas, comiendo semillas almacenadas o esparciendo enfermedades.

Su característica común principal son los dos incisivos, de gran tamaño y crecimiento continuo.

Ciertos roedores son criados por el hombre como animales útiles, es decir, que se les puede sacar una utilidad económica. Los usos más importantes son el

consumo de su carne, el uso de su pelaje, investigación científica, como animales de compañía.

Entre doscientas y trescientas especies son consideradas plagas alimentarias, permanecen en las regiones productoras de alimentos, donde se comen los cultivos o destruyen las raíces y tubérculos debido a su vida subterránea. Causan pérdidas económicas cuantiosas, porque pueden afectar a cualquier eslabón de la cadena de alimentos, desde la granja hasta en el almacenamiento.

“Lo que no comen, lo desperdician porque lo contaminan con sus heces, orines o pelos. Se calcula que el alimento que las ratas y ratones destruyen podría servir para alimentar a unos 200 millones de personas.

Tres distintos tipos de roedores están identificados. Las subdivisiones son el resultado de la diferencia interna de su anatomía.  
A los roedores Sciuromorph pertenecen el grupo de las ardillas, las marmotas.

A los roedores Myomorpha pertenecen el grupo de ratones domésticos, ratas, hámsteres, gerbillos, lemingos y ratones de campo.

Y dentro de los roedores Hystricomorpha pertenecen el grupo de puercoespín, capibara, chinchilla y los conejillos de indias.

**Ratón Casero:** Es un roedor pequeño. Lo caracteriza su cola con vellosidades finas. Su color varía, va desde gris hasta café o negro; vive en grietas de rocas, paredes o túneles donde anidan y almacenan comida. También habitan en la basura, madera, almacenes. Buscan lugares escondidos, cerca de una fuente de alimento, es activo a cualquier hora del día, pero es más común que interactúe de noche.

Son buenos trepadores y nadadores. Es una especie omnívora y se alimenta de todo tipo de vegetal, insectos, granos y cereales.

**Rata Noruega:** Su pelaje grueso y sobre todo marrón con negro dispersado en las superficies superiores. La superficie inferior es típicamente gris a amarillento blanco; puede encontrarse en vecindades urbanas y suburbanas. Hacen las madrigueras al lado de los edificios y cerca de las pistas.

Comen cualquier tipo de alimento, pero prefieren las de alta calidad como carne y grano fresco. Las ratas tienen los sentidos del gusto, olfato, tacto y del oído. Subirán para encontrar el alimento o el abrigo, y puede entrar a una construcción a través de cualquier agujero.

**Rata Casera o Rata Negra:** Generalmente es negra a café tostado. Las partes inferiores generalmente son más claras. Es un animal nocturno. Puede habitar en huecos, debajo de rocas, troncos, en la basura y desperdicios. Es una rata trepadora.

Es omnívora; come desde materia vegetal, hasta animal, aunque prefiere las semillas, granos, nueces y frutos. También comen insectos y otros invertebrados.

### **3.2 MÉTODOS DE APLICACIÓN EN EL CONTROL DE PLAGAS**

Las Normas Consolidadas de AIB International para inspección definen al manejo integrado de plagas como: “Evaluación, monitoreo y manejo de la actividad de las plagas para identificar, prevenir y eliminar las condiciones que puedan estimular o sustentar una población de plagas”. El cumplimiento de un MIP garantizará que las instalaciones cuenten con controles y procesos eficaces y vigentes para minimizar la actividad de plagas en los alrededores de las instalaciones del trapiche panelero.

Quien realice el MIP, debe visitar y conocer la empresa con el fin de establecer sus fines productivos. De esta forma se determina la aplicación de las sustancias, su frecuencia y la colocación de los dispositivos para el control de plagas.

El producto que se aplica para las fumigaciones y las sustancias de los dispositivos para el control de las plagas debe cumplir ciertos estatutos que se detallan a continuación:

**3.2.1 Plaguicidas.** Las sustancias utilizadas para la fumigación y las que se colocan dentro de los dispositivos para el control deben ser aptas para la empresa. La empresa prestadora del servicio debe conservar la etiqueta de los plaguicidas y las hojas de seguridad, de forma que se garantice el uso correcto de las sustancias.

Además las sustancias deben cumplir con los registros correspondientes de cada país. En el caso de Colombia, ante el Ministerio de Salud y Protección Social.

**3.2.2 Dispositivos para el control de plagas.** “Se mantendrá una documentación sobre los dispositivos de monitoreo para garantizar que dichos dispositivos estén colocados e inspeccionados correctamente y para permitir un análisis de las tendencias observadas en la actividad de las plagas.” (Norma AIB).

La colocación de los dispositivos debe quedar identificada en un mapa, las empresas deben guardar registro de este mapa.

**3.2.3 Colocación de dispositivos internos.** Los dispositivos internos para monitoreo de roedores capturarán cualquier roedor o insecto que logre tener acceso a las instalaciones. La Norma AIB establece que:

No se usarán cebos tóxicos ni no-tóxicos para monitoreo en interiores.

Los dispositivos interiores de monitoreo se colocarán en áreas sensibles específicas para cada especie de roedor y demás áreas de actividad de plagas, incluyendo:

Almacenes de materiales entrantes o áreas de almacenamiento primario de materias primas.

Áreas de mantenimiento con acceso al exterior.

Áreas de almacenamiento temporal, donde se colocan los materiales al salir del almacén.

Áreas de almacenamiento de productos terminados.

Áreas de potencial acceso de roedores debido a los patrones de tráfico o a las actividades que se realizan.

Áreas elevadas donde se note o donde sea posible la actividad de ratas de techo.

Áreas de tráfico intenso.

Ambos lados de las puertas que se abren hacia fuera de la instalación.

### **3.2.4 Colocación de dispositivos externos**

“El manejo de dispositivos externos de monitoreo de roedores desalienta el ingreso de los mismos a la instalación.” (Norma AIB). Los requerimientos en estos dispositivos son:

Los dispositivos externos de monitoreo a lo largo de las paredes de cimientos, fuera de la instalación.

Todos los dispositivos externos de monitoreo se inspeccionarán al menos una vez por mes. Estos dispositivos se inspeccionarán con mayor frecuencia cuando aumenten los niveles de actividad de plagas.

Las estaciones externas de cebo que contengan rodenticidas estarán fijadas con amarres plásticos descartables, con candados o bien con dispositivos provistos por el fabricante como, por ejemplo, sistemas de llaves.

Las estaciones externas de cebo serán resistentes a la manipulación y ubicadas, ancladas en su lugar y cerradas con llave e identificadas con etiquetas.

En las estaciones externas de cebo se usarán únicamente cebos aprobados por el organismo regulatorio que tenga autoridad sobre el MIP

Los cebos se fijarán dentro de las estaciones de cebo, se conservarán en buen estado y se reemplazarán según sea necesario en base a las instrucciones en la etiqueta o a las recomendaciones del fabricante, para evitar su deterioro.

**3.2.5 Inspecciones.** “Se mantendrá una documentación sobre los dispositivos de monitoreo para garantizar que dichos dispositivos estén colocados e

inspeccionados correctamente y para permitir un análisis de las tendencias observadas en la actividad de las plagas.” (Norma AIB).

Las inspecciones de los dispositivos deben realizarse de acuerdo a las pautas establecidas entre la empresa prestadora del servicio y el contratante.

De dichas inspecciones debe quedar un registro de todos los servicios que se realicen en los dispositivos de monitoreo de plagas. [AIB International. Normas Consolidadas para Inspección, 2012]

### **3.3 CONTROL DE ARTRÓPODOS**

Las soluciones insecticidas deben prepararse de acuerdo al tipo de plaga a atacar.

No se debe fumigar cuando se esté realizando el proceso de fabricación de la panela.

Se debe tener especial cuidado en la revisión periódica de las esquinas de las instalaciones de todas las áreas removiendo con escobas o cepillos toda señal de suciedad de estos agentes.

Evitar empozamientos de agua en cualquier zona de la fábrica.

Es importante mantener los sifones, alcantarillas o cajas de drenaje con su respectiva caja.

Mantener la basura en recipientes a prueba de roedores y con tapas ajustables

Se debe periódicamente realizar un control de malezas en los alrededores de las instalaciones del trapiche.

**3.3.1 Implementando el Manejo Integrado de Plagas en el Trapiche.** El control de Plagas aplicado en el trapiche “Gonzalo Manzano” es totalmente nulo, no existe un manejo que de evidencia de su control, por lo tanto en consecuencia a dicha ausencia se considera conveniente el diseño de un protocolo que permita la minimización o eliminación de la presencia y daño de plagas en el mismo.

La empresa necesitará consejería externa de personal experto en el tema de manejo de plagas, para así crecer en este aspecto y estar en constante actualización.

Se debe hacer especial énfasis en la prevención por medio de barreras físicas e intangibles que impidan el establecimiento de animales y todo tipo de elementos extraños a la producción.

Por ejemplo en el “área sucia”, se tiene una considerable cantidad de material orgánico sobre el piso, convirtiéndose en guaridas y caldos nutritivos para ratones, insectos y microorganismos.

Seguidamente otro tópico a mejorar, es el manejo de los residuos de la molienda, es decir, el bagazo que se utiliza como combustible para la caldera. En la auditoría se evidenció, que cuando no se está alimentando la caldera con este material orgánico, el bagazo reposa en el suelo, generando suciedad, originando contaminación cruzada, y creando guaridas a las plagas que se atraen por el material biológico.

La solución planteada es la consecución de contenedores plásticos con ruedas (figura 6), que se puedan transportar fácilmente desde el punto en que se genera el desecho, hasta la parte de alimentación de la caldera. Este bagazo podrá ser almacenado en estos contenedores que deben mantener limpios, y así se evitarán los inconvenientes mencionados anteriormente. [AIB International. Normas Consolidadas para Inspección, 2012

Figura 6. Contenedor plástico



Fuente: [www.logismarket.es/comansa/contenedor-de-residuos/1001111275-1124840p.html&usg=\\_\\_ghjQh45 3JGX4Nz](http://www.logismarket.es/comansa/contenedor-de-residuos/1001111275-1124840p.html&usg=__ghjQh45 3JGX4Nz)

A continuación se detalla la descripción del procedimiento a seguir en la Inspección y Control de Artrópodos: se describen las acciones, actividades críticas y responsables.

Cuadro 1. Inspección y Control de Artrópodos

<b>INSPECCIÓN Y CONTROL DE ARTRÓPODOS</b>		
<b>Responsable</b>	<b>Área</b>	<b>Núm. Operarios</b>
	Todas	Todos
<b>ACCIONES</b>		
1. Separe de su cuerpo joyas y accesorios y utilice la indumentaria o dotación adecuada para realizar su labor de trabajo (botas, bata, guantes, cofia, tapabocas, gafas, etc.) 2. Retire el producto el químico del cuarto de almacenamiento. 3. En un recipiente preparar la solución de fumigación contra la plaga a controlar de la siguiente manera: con ayuda de una probeta o jeringa, mida los mililitros que contiene la capacidad del tanque de la bomba de fumigación de modo que cumplan con la cantidad necesaria. 4. Adicionar a la superficie de entradas o accesos al trapiche la solución fumigante. 5. Finalizado el proceso lave con abundante agua y jabón el equipo de fumigación y almacénelo limpio y seco. 6. Almacene el producto químico utilizado para posteriores usos.		

Cuadro 1. (Continuación)

<b>INSPECCIÓN Y CONTROL DE ARTRÓPODOS</b>		
<b>Responsable</b>	<b>Área</b>	<b>Núm. Operarios</b>
	Todas	Todos
<b>ACTIVIDADES CRÍTICAS</b>		<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice guantes al manipular el producto químico. Evite el contacto directo sobre la piel.</li> <li>• Después de su uso lave con abundante agua y jabón las manos, brazos y cara.</li> <li>• Si no se siente en capacidad de usarlo, porque le genera dudas su preparación infórmele al encargado de control de plagas o a un superior. No proceda si no se siente seguro de la forma de realizar el procedimiento adecuadamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomba de fumigación de aspersión manual</li> <li>• Indumentaria adecuada completa (botas, bata, guantes, cofia, tapabocas, gafas, etc.)</li> <li>• Probeta o jeringa.</li> </ul>		
APROBACIONES			
ELABORÓ	RESPONSABLE	FECHA	PÁGINA

### 3.4 CONTROL DE ROEDORES

**3.4.1 Control Indirecto.** Comprende las medidas de tipo preventivo dirigidas a impedir el acceso de roedores al interior de la fábrica, que incluye área de proceso, bodegas de almacenamiento y demás áreas que comprende las instalaciones. Estas medidas incluyen:

Proteger con malla metálica y asegurar los sifones y desagües.

Se deben ajustar todas las puertas y ventanas.

Mantener la basura en los contenedores adecuados.

Reportar, limpiar y retirar cualquier señal de actividad de la plaga.

Mantener libres de malezas los alrededores de las instalaciones de la fábrica.

**3.4.2 Control químico.** Es una medida directa del control de una plaga. Los raticidas son exterminadores si el roedor los ingiere, permite que no haya multiplicación además de evitar consiguientes daños. Es elevadamente tóxico, por lo que este control debe realizarse con mucho cuidado. (FAO, 2013).

El uso, manejo y aplicación de sustancias químicas genera riesgos que pueden ser fatales por lo que se deben aplicar medidas para disminuir o eliminar los riesgos. (FAO, 2013).

## **4. MANEJO DE LAS SUSTANCIAS EN EL CONTROL DE PLAGAS**

### **4.1 MANEJO DEL INSECTICIDA**

#### **4.1.1 Medidas en caso de vertido accidental.**

Debe utilizar indumentaria adecuada como protección personal.

No permita que la sustancia química entre a los sistemas de drenaje de aguas.

Se debe recoger la sustancia vertida con material absorbente como aserrín, arena etc.

Una vez recogida la sustancia desechar en recipientes cerrados. Luego limpiar la zona del vertido con abundante agua.

#### **4.1.2 Manipulación y almacenamiento.**

Para realizar esta acción utilice envases o baldes de aluminio, hojalata, plástico.

Se debe evitar la propagación de vapores por su alta toxicidad.

Su almacenamiento debe ser en un lugar seco y protegido de temperaturas mayores a 40°C y menores de 0°C.

#### **4.1.3 Recomendaciones generales.**

Durante la manipulación y aplicación de la sustancia química debe evitarse consumir alimentos, fumar o beber cualquier tipo de líquido.

Realizar una mezcla exacta evitando sobrantes del producto.

No reutilizar envases contenedores. Al final de cada utilización deben destruirse.

### **4.2 MANEJO DEL RATICIDA**

#### **4.2.1 Medidas en caso de vertido accidental.**

Debe utilizar indumentaria adecuada como protección personal durante la eliminación de los derrames.

La sustancia vertida debe ser recogida en materiales herméticos.

Este producto una vez vertido no puede ser reutilizado y será desechado.

#### 4.2.2 Manipulación y almacenamiento.

Se debe evitar el contacto directo con ojos, boca y piel.

Durante la manipulación y aplicación del producto debe evitarse consumir alimentos, fumar o beber cualquier tipo de líquido.

Después de la utilización del producto se debe lavar con abundante agua y jabón manos, brazos y cara.

Evitarse contacto directo con alimentos y animales.

#### 5. FORMATOS DE REGISTRO PARA CONTROL DE PLAGAS EN EL TRAPICHE

FECHA		DIA	MES	AÑO
PRODUCTO QUÍMICO A UTILIZAR				
APLICACIÓN ÁREAS INTERNAS				
MES	INSECTICIDA	DOSIS	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Enero	Fendona (alfacipermetrina)	10mL/litro		
Febrero				
Marzo				
Abril	K-Othrine EC 25 (deltametrina)	10mL/litro		
Mayo				
Junio				
Julio	Biflex Pluss (bifentrina)	10mL/litro		
Agosto				
Septiembre				
Octubre	Cynoff 40wp (cipermetrina)	2.5 g/litro		
Noviembre				
Diciembre				

FECHA		DIA	MES	AÑO
PRODUCTO QUÍMICO A UTILIZAR				
APLICACIÓN ÁREAS EXTERNAS				
MES	INSECTICIDA	DOSIS	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Enero	Riptide (piretrinas)	15mL/litro		
Febrero				
Marzo				
Abril	Biflex Pluss (bifentrina)	20mL/litro		
Mayo				
Junio				

Julio	Riptide	15mL/litro		
Agosto				
Septiembre	(piretrinas)			
Octubre	Biflex Pluss	20mL/litro		
Noviembre				
Diciembre	(bifentrina)			

FECHA		DIA	MES	AÑO
PRODUCTO QUÍMICO A UTILIZAR				
MES	RODENTICIDA	DOSIS	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Enero	Broditop	15mL/litro		
Febrero				
Marzo				
Abril	Broditop	20mL/litro		
Mayo				
Junio				
Julio	Broditop	15mL/litro		
Agosto				
Septiembre				
Octubre	Broditop	20mL/litro		
Noviembre				
Diciembre				



## 6. FICHAS TÉCNICAS DE INSECTICIDAS EN EL CONTROL DE PLAGAS

<b>FENDONA ® 6SC</b> <b>Suspensión concentrada al 6%</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>	Alfacipermetrina: (1R cis) R par de isómeros enantiómeros de (alfa)-ciano-3-phenoxybencyl-3-(2,2-dicloviny)-2,2-dimetil ciclopropano carboxilato ... .....6%P/V Inertes y coadyuvantes c.s.p .....100% P/V
<b>GENERALIDADES</b>	Es un insecticida de amplio espectro de control sobre insectos voladores y rastreros. Actúa por contacto e ingestión, afectando el sistema nervioso de los insectos. Tiene un alto poder de volteo, prolongada acción residual, en todas las superficies (madera, vidrio, cemento, ladrillo o superficies encaladas). Presenta además efecto de repelencia obligando a los insectos a salir de sus escondites y tomar contacto con el producto. No mancha ni deja olor.
<b>INDICACIONES DE USO</b>	Advertir sobre las medidas de seguridad y precauciones a tener en cuenta para evitar accidentes. No exponerse a la aspersion y no asperjar el producto en áreas de comidas o en superficies de contacto con alimentos, plantas o acuarios. Usar ropa protectora adecuada, guantes de PVC y protección facial. No fumar o comer durante su aplicación. Aplicar en ausencia de personas y animales. Evitar el contacto con las superficies tratadas hasta que estas estén secas.
<b>PRIMEROS AUXILIOS</b>	<b>En caso de contacto con la piel:</b> Quitarse la ropa contaminada y lavar bien la piel con agua y jabón. <b>En caso de contacto con los ojos:</b> Lavar con abundante agua, si persiste la irritación consultar al médico. <b>Inhalación:</b> Secar al paciente al aire libre. Llamar al médico si continúa la irritación o malestar. <b>En caso de ingestión:</b> No inducir al vómito. Procure inmediata atención médica. En caso de emergencia consultar con los centros toxicológicos. <b>Indicaciones para el médico:</b>

	Grupo químico: Piretroide-Nombre común: Alfacipermetrina. Tratar sintomáticamente. No hay antídoto específico. En caso de ingestión, considerar la realización de lavaje gástrico dentro de las 4 horas. En caso de sobre-exposición el paciente deberá ser mantenido en observaciones de acuerdo a lo que indique su condición. En caso de convulsiones tratar con anticonvulsivos.
<b>ALMACENAMIENTO</b>	Guardar el producto en su envase original, bien cerrado, y lejos de alimentos y del alcance de los niños, animales y/o personas inexpertas. Almacenar en un lugar seguro y bien ventilado.

Fuente: BASF S.A. The Chemycal Company. Ficha Técnica Fendona ® 6SC. Insecticida de contacto e ingestión con acción inmediata sobre un amplio espectro de plagas.

<b>K-OTHRINE 2,5 EC</b> <b>Deltametrina</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Insecticida piretroide a base de deltametrina, formulada en concentrado emulsionable, indicado para el control de todo tipo de insectos rastreros y voladores. Actúa por contacto e ingestión. Tiene muy buen efecto desalojante, repelente y de knock-down. Indicado para exteriores e interiores.
<b>INGREDIENTE ACTIVO</b>	Deltametrina
<b>RECOMENDACIONES DE USO</b>	Uso profesional para el control de insectos en higiene doméstica, industrial, comercio e higiene rural.
<b>PRECAUCIONES</b>	No representa riesgos al usuario, si se usa de acuerdo a las recomendaciones. Los cuidados básicos recomendados deben de ser observadas y aplicadas en el uso de este producto.
<b>ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN</b>	Conservar y transportar en su envase original, etiquetado y cerrado herméticamente. No transportarlo ni almacenarlo junto con alimentos, forrajes y medicamentos. Almacenarlo en un lugar fresco, seco y alejado de la luz solar. Manéjese con cuidado para evitar derrames. Si ello ocurre, cúbralos con un material absorbente y luego elimínelo según la legislación y/o normas vigentes.
<b>MANEJO DE</b>	Inutilice los envases vacíos, perfórelos y elimínelos según la legislación y las normas locales vigentes. El

<b>ENVASES, EMPAQUES, DESECHOS Y REMANENTES</b>	uso de los envases o empaques en forma diferente para lo que fueron diseñados ponen en peligro la salud humana y el ambiente. Aproveche el contenido completo del envase, cuando lo vacíe, lave y enjuague tres veces con agua limpia y agréguela a la mezcla ya preparada.
---	---

Fuente: BAYER ENVIRONMENTAL SCIENCIE. Ficha Técnica K-Othrine 2,5 EC-SANAM- Saneamiento Ambiental.

<b>BIFLEX® PLUS (Bifentrina)</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Insecticida piretroide y es moderadamente tóxico, por lo que se recomienda el cumplimiento de precauciones durante el uso y manejo del producto.
<b>INGREDIENTE ACTIVO</b>	Bifentrina
<b>PRECAUCIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite el contacto con la piel y ojos. Evite la inhalación del producto.</li> <li>• No comer ni fumar durante el uso del producto. Evite ingerir el producto.</li> <li>• No se transporte ni almacene junto a productos alimenticios, ropa o forrajes, manténgase fuera del alcance de los niños y animales domésticos, no almacenar en casa habitación, no deben exponerse ni manejar este producto las mujeres embarazadas, en lactación y personas menores de 18 años, no debe reutilizarse el envase, este debe destruirse.</li> </ul>
<b>ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE</b>	No se almacene ni transporte junto a productos alimenticios, ropa, forrajes y semillas. Consérvese en su envase principal cerrado mientras no se use. Almacene en un lugar seguro y bajo llave. Fuera del alcance de los niños
	No asperjar el producto en áreas

<b>CONTRAINDICACIONES</b>	sucias o cubiertas por polvos y/o grasas, ya que puede afectar su efectividad. Si el pH del agua a utilizar es ácido o alcalino, deberá adicionarse un buferizante para obtener una solución con un pH neutro (7). Aplicar Biflex® Pluss solo.
---------------------------	---

Fuente: EFECTIVOS. Eliminación de Plagas COZUMEL. Fichas Técnicas y Hojas de Seguridad. Ficha Técnica Productos Biflex Pluss (bifentrina) y Cynoff 40wp (cipermetrina), México.

<b>CYNOFF 40WP (Cipermetrina)</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Polvo ultra-micronizado que dura varias semanas controlando las plagas. El producto no mancha ni huele. Es un insecticida seguro para el ser humano y animales domésticos, y para su uso en zonas urbanas. Actúa por contacto e ingestión.
<b>INGREDIENTE ACTIVO</b>	Cipermetrina
<b>ADVERTENCIAS DE USO</b>	Durante el uso y manejo utilice ropa de protección adecuada, lentes de seguridad, mascarilla, gorra, overol de mangas largas e impermeables y botas. Durante el llenado del equipo de aplicación, hágalo a favor de la dirección del viento, evitando la caída del producto. Al terminar su aplicación debe bañarse con abundante agua y jabón y ponerse ropa limpia. Al igual que lavar con abundante agua y jabón la ropa contaminada antes de volver a usarla.

<p style="text-align: center;"><b>PRECAUCIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite el contacto con la piel y ojos. Evite la inhalación del producto.</li> <li>• No comer ni fumar durante el uso del producto. Evite ingerir el producto.</li> <li>• No se transporte ni almacene junto a productos alimenticios, ropa o forrajes, manténgase fuera del alcance de los niños y animales domésticos, no almacenar en casa habitación, no deben exponerse ni manejar este producto las mujeres embarazadas, en lactación y personas menores de 18 años, no debe reutilizarse el envase, este debe destruirse.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE</b></p>	<p>No se almacene ni transporte junto a productos alimenticios, ropa, forrajes y semillas. Consérvese en su envase principal cerrado mientras no se use. Almacene en un lugar seguro y bajo llave. Fuera del alcance de los niños</p>
<p style="text-align: center;"><b>CONTRAINDICACIONES</b></p>	<p>No se recomienda aplicar el producto cuando haya viento (mayor a 15 Km/hr), ni en horas de calor intenso.</p>

Fuente: AGROQUIMICOS DE MÉXICO. Alfacipermetrina. Agroquímicos. México

<b>RIPTIDE® (piretrinas)</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Piretrina natural que actúa por ingestión y contacto con los insectos. Interrumpe la transmisión normal de los impulsos nerviosos provocando hiperexcitación, lo que agota la energía y produce parálisis hasta la muerte del insecto.
<b>INGREDIENTES ACTIVOS</b>	Piretrinas, Butóxido de Piperonil
<b>PRECAUCIONES</b>	Dañino si es tragado o es absorbido por la piel. Evitar el contacto con la piel, los ojos o la ropa. Lavarse a conciencia con abundante agua y jabón luego de manejarlo y antes de comer, beber, masticar chicle o usar tabaco. Retire y lave la ropa contaminada antes de volver a usar
<b>PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE</b>	Este producto es tóxico para los peces y los invertebrados acuáticos. No contamine el agua cuando elimine las aguas de lavado de los equipos. No arroje aguas residuales con este producto en lagos, arroyos, lagunas, estuarios, el mar u otras masas de agua a menos que se sigan las pautas de la licencia extendida por el Sistema Nacional de Eliminación de Residuos con Contaminantes y que se haya notificado por escrito a la autoridad pertinente con la debida antelación. No arrojar aguas residuales con este producto en los sistemas de desagüe sin haber notificado previamente a la autoridad de la planta de tratamiento de aguas servidas.
<b>INSTRUCCIONES DE USO</b>	Es una violación a la ley utilizar este producto de manera inconsistente a lo que se indica. Retire las mascotas y los pájaros y cubra las peceras antes de rociar. Evite la exposición de los reptiles a este producto. No rocíe mientras se procesan alimentos. Cubra o retire todos los alimentos y superficies donde se procesan alimentos.

	<p>Lave a fondo todas las superficies donde se procesan alimentos antes de volver a usarlos. Después de rociar en panaderías, plantas empacadoras de carne, plantas procesadoras de alimentos, etc., todos los bancos, estanterías, equipos y demás donde se trabajará con alimentos expuestos deben lavarse con un compuesto de limpieza eficaz y luego enjuagarse con agua potable para eliminar todo resto de contaminación. No es necesario detener las operaciones de procesamiento de alimentos mientras se rocía con cuidado y de acuerdo a las instrucciones y precauciones mencionadas en aquellos establecimientos que NO funcionan bajo un programa de inspección de carne, aves, clasificación de huevos en su cáscara y derivados del huevo.</p>
--	---

<p><b>INSTRUCCIONES DE USO</b></p>	<p>No aplique directamente sobre la comida, el agua o los suplementos alimenticios. No contamine la leche ni los equipos que manejan leche.  <b>LEA TODAS LAS INSTRUCCIONES COMPLETAMENTE ANTES DE USAR Y SIGA TODAS LAS INSTRUCCIONES Y PRECAUCIONES CUANDO USE EL PRODUCTO.</b></p>
<p><b>ALMACENAMIENTO Y DESECHO</b></p>	<p>No contamine aguas, comidas o alimentos por el almacenaje o desecho.</p> <p><b>ALMACENAMIENTO DE PESTICIDAS:</b>  Almacene en un lugar fresco y seco. Siempre almacene los pesticidas en el contenedor original. Manténgalo alejado de alimentos para personas o mascotas.</p> <p><b>DESECHO DE PESTICIDAS:</b>  Para evitar desechos, utilice todo el material del contenedor efectuando las aplicaciones según las instrucciones de la</p>

	etiqueta. Si no pueden evitarse los desechos, envíe el resto del producto a un establecimiento de tratamiento de residuos o a un programa de eliminación de pesticidas (con frecuencia, tales programas son dirigidos por los gobiernos locales o estatales, o por la industria).
--	---

FUENTE: RIPTIDE, Waterbased Pyrethrin ULV. Riptide, Marca Registrada por McLaughlin Gormley King Company, Minneapolis, USA

## 7. FICHA TÉCNICA DE RODENTICIDA EN EL CONTROL DE PLAGAS

<b>BRODITOP ®</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>	Está homogéneamente bien distribuido en los trozos del producto, no interviniendo en el olor del cebo, manteniendo su alta palatabilidad, pudiendo competir con la comida que se encuentra por lo general en cocinas, almacenes de abarrotes, fábricas de alimento, entre otros.
<b>VENTAJAS DEL USO</b>	<p>Eficiencia: Raticida de dosis única</p> <p>Práctico: Presentaciones listas para su uso, aplicación limpia y fácil.</p> <p>Seguridad: Antídoto y sustancia amargante (benzoato denatonio)</p>
<b>PRECAUCIONES</b>	<p>Leer las instrucciones antes de usar.</p> <p>No aplicar sobre alimentos, utensilios de cocina.</p> <p>No poner al alcance de niños y personas con alguna discapacidad mental.</p> <p>En caso de ingestión accidental provoque el vómito y de inmediato traslade al paciente al hospital portando la etiqueta del producto.</p> <p>No reutilice envases y bolsas vacías del producto.</p> <p>Evite le contacto con la piel, ojos. En caso de contacto, lave el área afectada.</p> <p>Utilice guantes para la manipulación.</p> <p>Mantenga el producto en el empaque original.</p>

Fuente: GRUPO LA MEJORANA. S.A. Ficha Técnica Broditop.

## BIBLIOGRAFÍA

AIB International. Normas Consolidadas para Inspección, Programas de Prerrequisito y de Seguridad de los Alimentos. [En línea]. Manhattan, Estados Unidos. 2012. [citado 22 noviembre, 2016]. Disponible en internet en: [https://www.aibonline.org/aibOnline\\_/www.aibonline.org/Standards/2013FoodSafety\\_web\\_ES.pdf](https://www.aibonline.org/aibOnline_/www.aibonline.org/Standards/2013FoodSafety_web_ES.pdf)

AGROQUIMICOS DE MEXICO. Alfacipermetrina. Agroquímicos. [En línea]. México: 5, febrero, 2016 [citado 30, junio, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.terralia.com/agroquimicos\\_de\\_mexico/index.php?proceso=registro&numero=5292](http://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/index.php?proceso=registro&numero=5292)

AMERICAN PEST. La solución a todo tipo de insectos. Desinsectación. [En línea]. American Pest Control: 2016 [citado 30, junio, 2016]. Disponible en internet en: <http://www.americanpest.com/desinsectacion-4.html>

ARGENTINA. DIRECCIÓN NACIONAL DE ALIMENTACIÓN. Manejo integrado de plagas en el sector agroalimentario. Boletín de Difusión. Programa de calidad de los Alimentos Argentinos. SAGPyA. Buenos Aires, Argentina.

ARYSTA LIFESCIENCE DE COLOMBIA S.A. Ficha Técnica Dominex ®10EC. Versión N° 1- Marzo 2014. [En línea]. Arysta ®: marzo, 2014 [citado 2, julio, 2014]. Disponible en internet en: <http://www.agsesa.com/files/insecticidas/DOMINEX10EC%2520%2520INSECTICID%2520%2520FICHA%2520TECNICA.pdf>

BASF S.A. The Chemycal Company. Ficha Técnica Fendona ® 6SC. Insecticida de contacto e ingestión con acción inmediata sobre un amplio espectro de plagas. [En línea]. BASF: s.f. [citado 10, julio, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.agro.basf.com.ar/images/cat\\_pdf/fendona6sc.pdf&ved](http://www.agro.basf.com.ar/images/cat_pdf/fendona6sc.pdf&ved)

BAYER ENVIRONMENTAL SCIENCIE. Ficha Técnica K-Othrine 2,5 EC- SANAM- Saneamiento Ambiental. [En línea]. Bayer ®: mayo, 2010 [citado: 10, julio, 2016]. Disponible en internet en: <http://www.sanambiental.com/index.php/productos/linea-bayer>

BIOTTEC. Control de Plagas y Legionella. Cucaracha Alemana (Blatella Germánica). [En línea]. Biottec ®: sf [citado 2, julio, 2016]. Disponible en internet en: <http://biottefortaleny.blogspot.com/2010/04/lacucaracha-alemana-blatella-germanica.html>

\_\_\_\_\_. Control de Plagas y Legionella. Cucaracha Americana (Periplaneta Americana). [En línea]. Biottec ®: sf [citado 2, julio, 2016]. Disponible en internet en: <http://biottefortaleny.blogspot.com/2010/04/cucarachaamericanaperiplaneta.html>

\_\_\_\_\_. Control de Plagas y Legionella. Cucaracha Australiana (Periplaneta Australasiae). [En línea]. Biottec ®: sf [citado 2, julio, 2016]. Disponible en internet en: <http://biottefortaleny.blogspot.com/2010/04/cucarachaamericanaperiplaneta.html>

EFFECTIVOS. Eliminación de Plagas COZUMEL. Fichas Técnicas y Hojas de Seguridad. Ficha Técnica Productos Biflex Pluss (bifentrina) y Cynoff 40wp (cipermetrina). [En línea] México: s.f. [citado: 10, julio, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.efectivos.mx/info\\_documentos.htm](http://www.efectivos.mx/info_documentos.htm)

EL TIEMPO.COM. Redacción. Las cucarachas, un peligro subestimado. [En línea]. Eltiempo.com: octubre, 2013 [citado 21, junio, 2016]. Disponible en internet en: <http://app.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-833537>

FEDERACIÓN NACIONAL DE PRODUCTORES DE PANELA FEDEPANELA. Manejo Agronómico de la caña panelera con énfasis en el control biológico. Programa control y erradicación de plagas y enfermedades en la caña para la producción de panela. Bogotá: agosto, 2013.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, FAO. Control Químico de Plagas. Febrero, 2013. [citado 22 noviembre, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests\\_Pesticides/Cod e/FAO\\_RMG\\_SP.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Cod e/FAO_RMG_SP.pdf)

GÓMEZ, L. L. y LASTRA, B. L. Insectos asociados con la caña de azúcar en Colombia. Cenicaña. Cali: s. f., pág. 237-258.

GRUPO LA MEJORANA. S.A. Ficha Técnica Broditop [En línea]. LA Mejorana ®: s.f. [citado 10, agosto, 2016]. Disponible en internet en: <http://www.agrologico.com/al/pdf/zapi/Broditop%2520Sector%2520Industrial/Broditop%2520Sector%2520Industrial.pdf>

GUZMAN, Kathryn. BPM en fábricas de alimentos. Espacio dedicado al manejo e interpretación de las normas de higiene y seguridad en alimentos. Programa Control de Plagas. [En línea]. 2016 [citado 21, junio, 2016]. Disponible en internet en: <http://bpmfabricasdealimentos.blogspot.com.co/p/programa-control-de-plagas.html?m=1>

IBERTRAC. Control de Plagas de Ratas y Ratones. Artículo publicado marzo, 2014. Homologados por la D.G de Salud Pública y el Dpto. de Sanidad y Seguridad Social de la Generalitat de Catalunya. Barcelona, España. [citado 22 noviembre, 2016]. Disponible en internet en: <http://www.ibertrac.com/desratizacion.php>

INDUSTRIA ALIMENTICIA. Eliminando Riesgos. [En línea]. S.f. [citado 2, julio, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.industriaalimenticia.com/Archives\\_Davinci?article=100](http://www.industriaalimenticia.com/Archives_Davinci?article=100)

JACOBS, B. Steven. Cucarachas Americanas. Periplaneta Americana. Departamento de Entomología. Colegio de Ciencias Agrícolas de Penn State. Universidad Estatal de Pennsylvania. USA: 2016.

MARTÍNEZ, Oscar Antonio. SILVA Jorge Rueda, DÍAZ Julio César, FLOREZ Henry. Manejo Integrado de Plagas en la Industria de Alimentos. Artículo de revisión. [En línea]. Ingeniería de Alimentos, Bucaramanga, 23 de Septiembre, 2012. [citado 20, noviembre, 2016]. Disponible en internet en: <https://palmerajunior.wordpress.com/2012/09/25/manejo-integrado-de-plagas-en-la-industria-de-alimentos/>

MORERA, W. Manejo Integrado en Control de Plagas. 2011.

NORIEGA, C. Implementación de un Programa de Buenas Prácticas de Manufactura en el Servicio de Alimentos de Parque Mundo Aventura. Tesis pregrado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Depto. Microbiología. Bogotá, Colombia: 2013.

NORMA AIB. Las Normas Consolidadas de AIB Internacional para la Inspección. Programa de Prerrequisitos y Seguridad de Alimentos. 2012.

PÉREZ, Nayeli. Manejo Integrado de Plagas y Contaminación Cruzada, 2013. [En línea]. [citado 22 noviembre, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.academia.edu/12284853/Manejo\\_Integrado\\_de\\_Plagas\\_y\\_Contaminaci%C3%B3n\\_Cruzada](http://www.academia.edu/12284853/Manejo_Integrado_de_Plagas_y_Contaminaci%C3%B3n_Cruzada)

RIPTIDE, Waterbased Pyrethrin ULV. Riptide, Marca Registrada por McLaughlin Gormley King Company [En línea]. Minneapolis, USA: s.f. [citado 10, agosto, 2016]. Disponible en internet en: [http://www.domyownpestcontrol.com/msds/MGK\\_Products\\_\\_Riptide\\_Spanish\\_Label.pdf](http://www.domyownpestcontrol.com/msds/MGK_Products__Riptide_Spanish_Label.pdf)

RODRÍGUEZ, C. Implementar y Desarrollar un Plan de Saneamiento en una Planta Productora de Alimentos Productos Rápidos Ltda. Tesis pregrado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Depto. Microbiología Industrial. Bogotá, Colombia: 2010.

\_\_\_\_\_. SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y ALIMENTOS. Boletín de Difusión: Manejo integrado de Plagas en el sector agroalimentario. [En línea]. Argentina: 2002 [citado 21, junio, 2016]. Disponible en internet en: [http://64.76.123.199/alimentosargentinos/contenido/publicaciones/calidad/BPM/Manejo\\_plagas.pdf](http://64.76.123.199/alimentosargentinos/contenido/publicaciones/calidad/BPM/Manejo_plagas.pdf)

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Guía de Manejo de Plagas y Roedores. Proceso bienestar estudiantil subproceso atención socioeconómica, 2008 [citado 20 noviembre, 2016]. Disponible en internet en: [https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar\\_estudiantil/guias/GBE.40.pdf](https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar_estudiantil/guias/GBE.40.pdf)

**ANEXO H. CARTILLA SOBRE LOS BENEFICIOS QUE OBTIENEN LOS PRODUCTORES DE PANELA CON EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD SANITARIA**



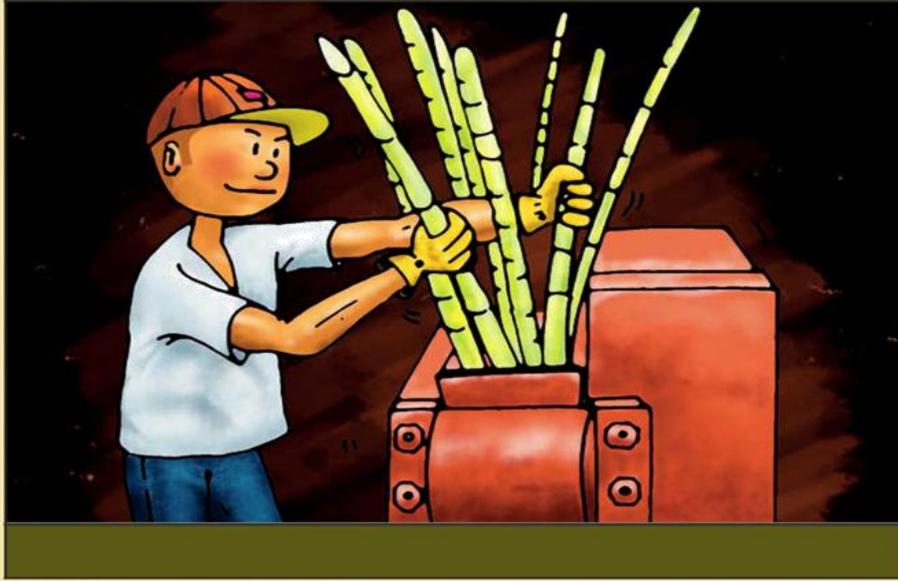


■ ■ Mejorar la calidad del producto que ofrecen a sus familias v a la comunidad en general.

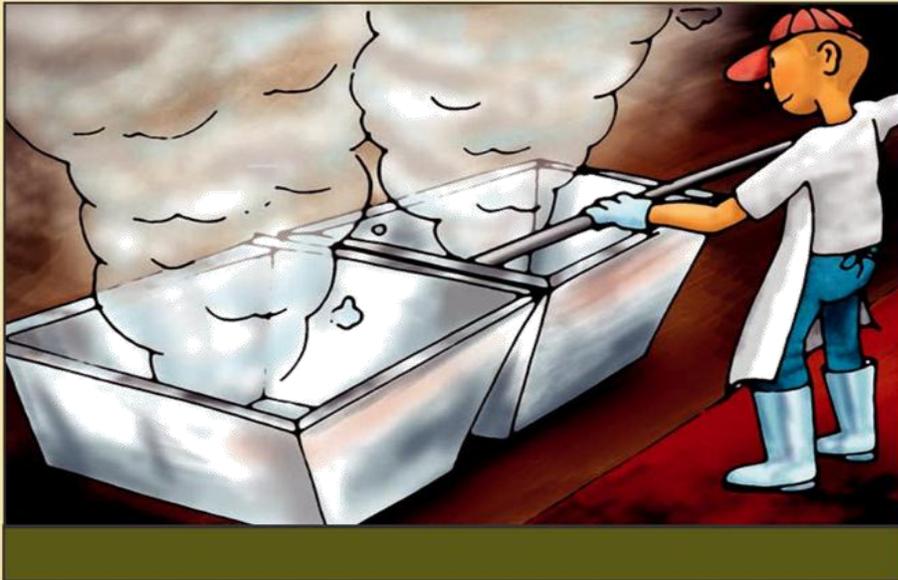
■ ■ Dar confianza a los consumidores al comprar el producto.

■ ■ Ampliar y facilitar el acceso a mercados nacionales e internacionales.

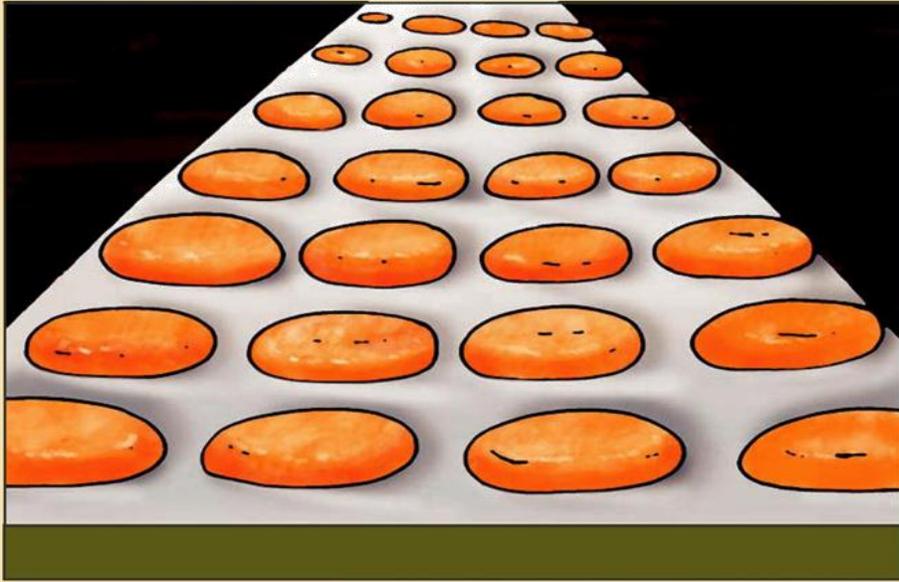
1



2



4



5



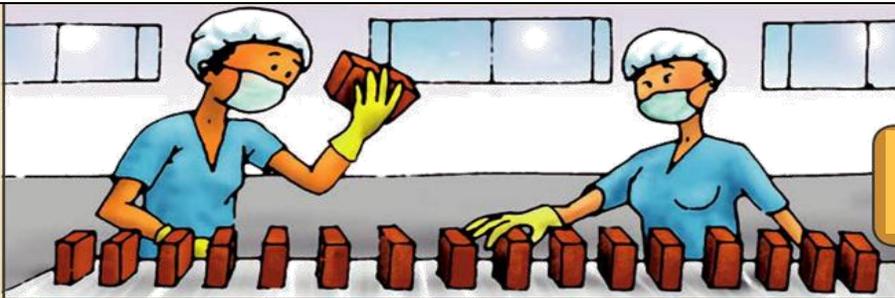
# Autoridades que intervienen en la cadena productiva de la panela

## PRODUCCIÓN PRIMARIA



Autoridad sanitaria  
Instituto Colombiano  
Agropecuario - ICA

## PRODUCCIÓN EN EL TRAPICHE PANELERO



Autoridad sanitaria  
INVIMA

## TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN



Entidades territoriales  
de salud

Autoridad Ambiental  
Corporaciones Autónomas Regionales

# Normas sanitarias para la producción de panela

## La Resolución 779 de 2006 del Ministerio de la Protección Social:

Establece los requisitos para la fabricación y comercialización de panela para consumo humano.

## La Resolución 3462 de 2008 del Ministerio de la Protección Social:

Establece la inscripción tanto de Trapiches Paneleros como de las Centrales de Acopio de mieles provenientes de trapiches paneleros.

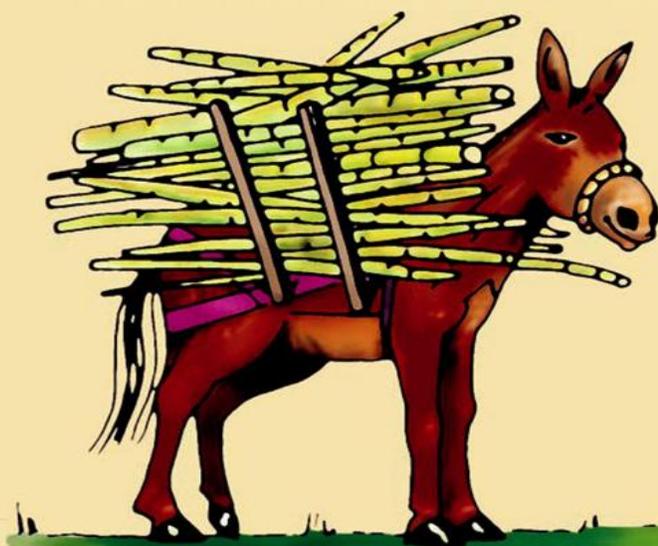
Paredes, pisos y techo en buen estado y de materiales que puedan limpiarse fácilmente.

La Resolución 3544 de 2009: Establece los requisitos del envase individual y rotulado de la panela.

- Separación de la vivienda
- Delimitación física entre las áreas de recepción, producción, almacenamiento y servicios sanitarios.
- Servicios sanitarios conectados a un sistema de disposición de residuos.
- Flujo secuencial del proceso en la fábrica.



**No debe permitirse presencia de animales ni de personas diferentes a los operarios en la zona de producción y empaque de la panela**



**Sólo se permiten animales de carga en la zona de descargue de la caña**

**Agua para el proceso.** El agua que se utilice en el Trapiche debe ser de calidad potable o fácil de higienizar

**Recuerde:**

- Tener tanque de almacenamiento de agua potable o higienizada
- Limpiar y desinfectar con frecuencia el tanque de almacenamiento de agua.

**Equipos y utensilios.** Los equipos y utensilios deberán ser de material sanitario, que evite la acumulación de residuos y suciedad.



- Un material sanitario es aquel que permite su fácil limpieza y desinfección, no es poroso ni absorbente.
- Un ejemplo de equipo es el molino.
- Algunos ejemplos de utensilios son: los fondos, espátulas, remellones



## Programas que el trapiche debe tener



**Importante:** El uso de químicos para el control de plagas, debe ser el último paso a seguir para el control de las mismas y sólo se implementará cuando las medidas preventivas no han sido e eficientes.

### Plan Integrado de plagas

Es un documento escrito donde se establecen los procedimientos para el control de plagas con la siguiente información: presencia actual de plagas dentro del trapiche (diagnóstico), medidas preventivas a implementar (como corte de pastos, recolección de objetos en desuso, entre otros), aplicación de métodos de control químico y registro escrito de las actividades realizadas.

### Capacitación del personal



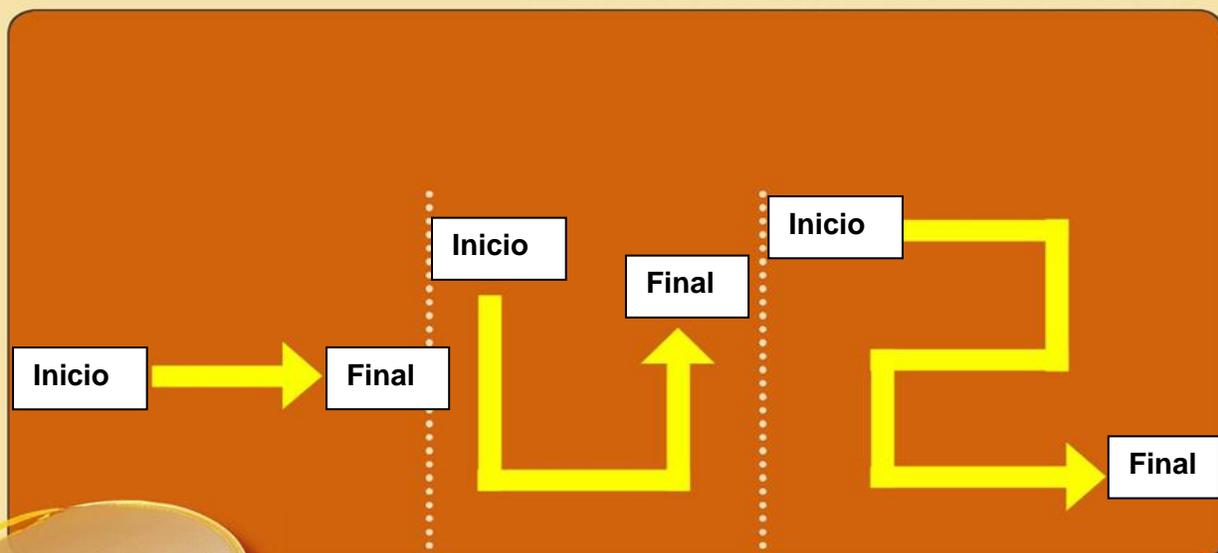
En el trapiche se debe elaborar un documento que contenga la información básica del Plan de Capacitación Continua dirigida al personal trabajador, que indique fechas de capacitación, contenido de las capacitaciones, material y ayudas utilizadas, nombre de la persona que dicta la capacitación y métodos de evaluación.

## Limpeza y desinfección.

Este documento debe describir los procedimientos para realizar la limpieza y desinfección de las diferentes áreas del trapiche, los equipos y utensilios, la concentración de los desinfectantes utilizados, el modo de preparación y empleo y el registro de las actividades realizadas

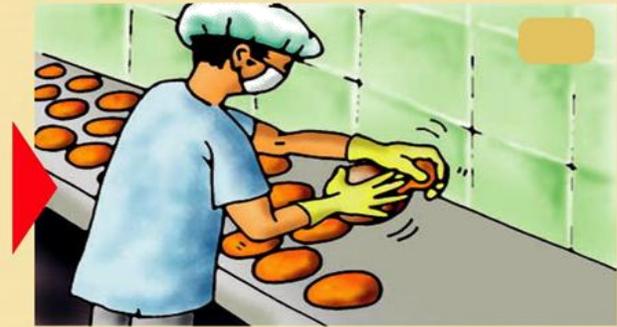
*Limpeza: remoción física de la mugre más aplicación de detergentes más enjuague con agua para eliminar suciedad y residuos del detergente.*

*Desinfección: eliminación de microorganismos por aplicación sobre las superficies de soluciones de desinfectante más tiempo de contacto más enjuague.*





De esta manera ninguna etapa se cruza con otra



Por el lugar que entra la caña no debe salir la panela

### Sustancias prohibidas en la elaboración de la panela

- Hidrosulfito de Sodio o blanqueadores (Clarol)
- Colorantes (anilinas) o sustancias tóxicas
- Grasas saturadas de origen animal
- Azúcar, mieles procedentes de ingenios azucareros, jarabe de maíz, panelas devueltas que tengan incidencia sobre la inocuidad y calidad de la panela
- Cualquier sustancia química que altere su valor nutricional o afecte la salud.

# ¿Cuáles son los requisitos relacionados con la infraestructura de los Trapiches?

## Ubicación

- Alejados de focos de contaminación.
- Alrededores libres de malezas, residuos sólidos, aguas residuales o estancadas y materiales en desuso.



## Separación física del trapiche y la vivienda

El Trapiche y la vivienda deben tener instalaciones independientes, que permitan controlar el ingreso de animales y personas ajenas a la molienda.

Para la separación del trapiche y la vivienda no se exigen distancias específicas.



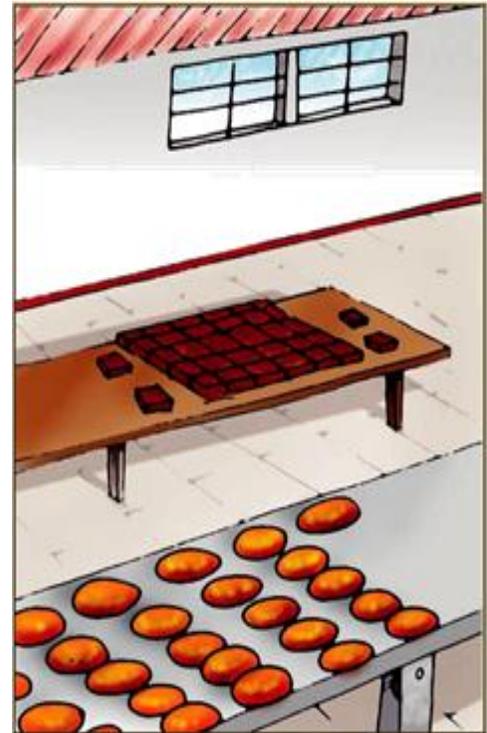
## Delimitación física entre las diferentes áreas del proceso

*Las separaciones que dividan las diferentes áreas deben ser: resistentes, impedir la entrada de plagas, fáciles de limpiar y desinfectar.*

Cada etapa del proceso debe contar con su propia área.

### Área de recepción y molienda.

En esta área se encontrara la recepción de la caña, su almacenamiento y molienda.



### Recuerde:

El bagazo resultante deberá mantenerse separado.

Recoja lo que no haga parte del proceso y mantenga limpias sus áreas

## Área de evaporación y concentración de los jugos.

En esta área se ubican las etapas del manejo del jugo de la caña, desde la limpieza hasta el



## Área de batido, moldeo y empaque.

Incluye las etapas de batido, vertimiento de los jugos en los moldes y empaque, donde se obtiene el producto tal y como va a llegar al consumidor.



El cuarto de moldeo y empaque debe ser la zona más limpia del trapiche

## Área de almacenamiento.

Es el lugar donde se dispone temporalmente la panela ya embalada y empacada.

Está prohibido almacenar mieles de Ingenios, mieles de otros trapiches paneleros, jarabe de maíz, azúcar y otros edulcorantes, blanqueadores y colorantes.

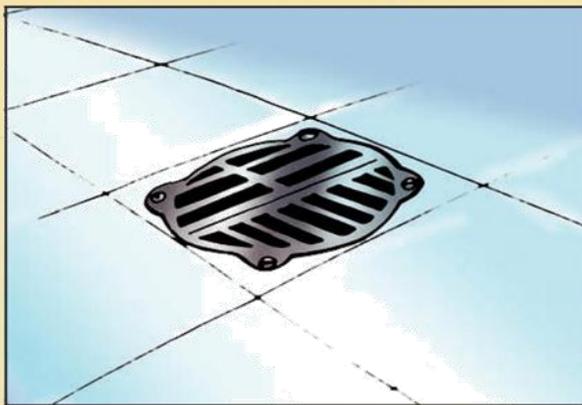


## Paredes, pisos y techos

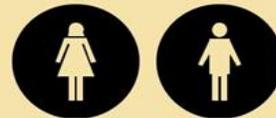
Construidos en materiales resistentes, fáciles de limpiar y desinfectar, sus acabados deben evitar la acumulación de suciedad.

Materiales para pisos:

- No porosos
- No absorbentes
- Sin grietas



Sifones con rejillas que impidan el acceso a plagas



## Instalaciones sanitarias

Tener en cuenta:

- Independiente de las demás áreas del trapiche.
- Contar con ducha, orinal, lavamanos y sanitario.
- Estar dotados de papel higiénico, toallas limpias y jabón.

## Iluminación y ventilación.

Las áreas del trapiche deben contar con iluminación y ventilación suficientes para garantizar el bienestar de los operarios y sus labores en la producción a cualquier hora.

- Cuando cuente con ventilación natural utilice anjeos
- Cuando la luz sea artificial proteja las lámparas

## Servicios sanitarios conectados a un sistema de disposición de residuos.

Maneje adecuadamente sus residuos sólidos y líquidos para evitar contaminación de áreas cercanas al trapiche.

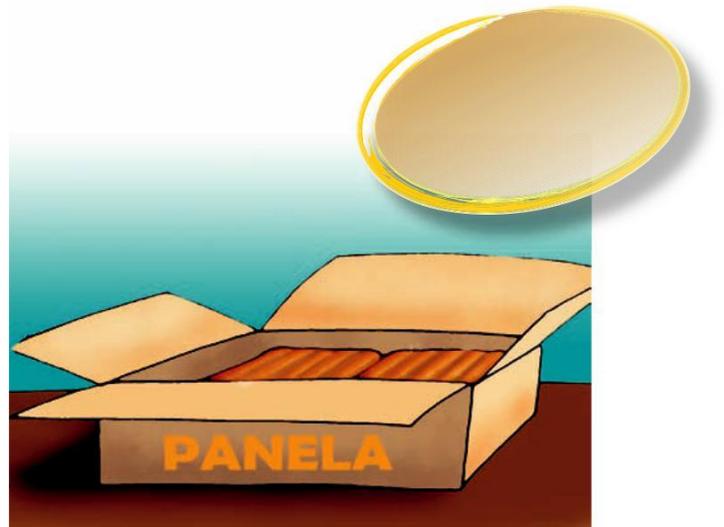
Para el baño y construcción consulte con la Autoridad Ambiental de su municipio.



# ¿Cuáles son los requisitos del producto?

## Embalaje de la panela

Embalaje es la cubierta o envoltura destinada a contener temporalmente un producto. El **embalaje** de la panela debe estar **rotulado** y conservar el producto en buenas condiciones durante toda la cadena de comercialización.



## Empaque de la panela

Es la envoltura destinada a contener y proteger una o varias unidades de panela hasta su consumo final.

## Contenido del rotulado del embalaje y el empaque



- Nombre del producto
- Ingredientes
- Marca comercial
- Nombre y ubicación del Trapiche
- Número de lote o fecha de producción

- Condiciones de conservación
- Declaración del contenido neto, de acuerdo con la normatividad vigente
- En el caso de la panela destinada para exportación, el rotulado debe ajustarse a las exigencias del país que compra.

## Registro sanitario

Únicamente las panelas **a las cuales se les haya adicionado saborizantes durante el proceso de producción**, deberán obtener Registro Sanitario.

Para conocer los requerimientos específicos del Registro Sanitario podrá:

Consultar en la página

web del INVIMA  
[www.invima.gov.co](http://www.invima.gov.co)



REGISTRO SANITARIO

## ANEXO I . FOLLETO PROCESO DE LAVADO Y DESINFECCIÓN DE LAS MANOS Y ANTEBRAZOS.

### PROCESO DE LAVADO Y DESINFECCION DE MANOS Y ANTEBRAZOS

El lavado de manos con agua y jabón es el método más conocido y sencillo para evitar la transmisión de microorganismos al producto que se esta elaborando.

**1.** Humedezca manos y antebrazos.

**2.** Aplique jabón suficiente.

**3.** Distribuya el jabón uniformemente en las manos.

**4.** Estregue dedo por dedo en forma de torniquete.

**5.** Estregue espacios interdigitales, palmas y la parte frontal de las manos.

**6.** Limpie uñas.

**7.** Estregue antebrazos desde la muñeca hacia el codo.

**8.** Enjuague con abundante agua desde las manos hacia el codo.

**9.** Con una toalla desechable secarse primero las manos y luego el antebrazo..

**PASOS PARA UN BUEN LAVADO ...**

**Importante:** recuerde lavar nuevamente las manos en cada cambio de operación.