



Reporte Final de Estadía

Lucía García Tepole

Lineamientos de inocuidad en
cristalización, centrifugación y secado
para la elaboración de azúcar estándar



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Ingeniería en Procesos Bioalimentarios

Reporte para obtener título de
Ingeniero en Procesos Bioalimentarios

Proyecto de estadía realizado en la empresa
Ingenio Azucarera San José de Abajo S.A. de C.V.

Nombre del proyecto
Lineamientos de inocuidad en cristalización, centrifugación y
secado para la elaboración de azúcar estándar

Presenta
TSU. Lucía García Tepole

Cuitláhuac, Ver., a 14 de abril de 2018.



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Ingeniería en Procesos Bioalimentarios

Nombre del Asesor Industrial
Ing. Iván Alfonso Lezama Gil

Nombre del Asesor Académico
MC. Gregorio Zárate Castillo

Jefe de Carrera
MCIBQ. Darney Citlali Martínez Díaz

Nombre del Alumno
TSU. Lucía García Tepole

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Por haberme permitido llegar a este punto de mi vida. Porque cuando pensé en abandonar este sueño, él me recordó de muchas maneras que siempre está conmigo y que hay una salida y una solución para todos los problemas.

A mis padres: Por apoyarme siempre en todas y cada una de las decisiones que he tomado, y porque con su ejemplo me han guiado y motivado siempre a continuar. Por su cariño, dedicación y comprensión, y por todos los sacrificios que han hecho para que yo pudiera continuar con mis estudios, y por ser el motor que me ha impulsado a salir adelante.

A mis hermanos: Les agradezco su aprecio y apoyo. Por motivarme a seguir adelante, darme su ejemplo y enseñarme a valorar y agradecer por todo lo que tengo.

A mis amigos: Les doy las gracias por sus consejos, cariño y apoyo. Por motivarme siempre, hacerme reír y pasar momentos agradables. Porque gracias a ustedes aprendí que no hay límites para conseguir lo que se desea y que la palabra imposible no existe.

A mis profesores: Por su paciencia, sus enseñanzas, y por ser pieza fundamental en mi desarrollo académico y compartir sus conocimientos brindándome su apoyo cada vez que lo necesité.

A mi asesor industrial: Por haberme brindado la oportunidad de realizar este proyecto y por su apoyo durante mi estancia en esta empresa.

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en el Ingenio Azucarera San José de Abajo, a partir de la necesidad de contar con lineamientos de inocuidad en el área de producción de azúcar estándar, ya que con esto la empresa tendrá la oportunidad de ampliar su mercado y ser competitiva al obtener una certificación de inocuidad.

Por esta razón, el objetivo principal de este trabajo fue la determinación de lineamientos de inocuidad en las áreas de cristalización, centrifugación, y secado para de esta manera controlar o reducir los peligros potenciales que puedan afectar la inocuidad del producto, en este caso, el azúcar estándar.

Para ello se llevó a cabo una inspección para identificar los peligros, clasificándolos en Físicos, químicos y biológicos, para posteriormente identificar puntos críticos de control mediante una matriz HACCP tomando como herramienta el árbol para la toma de decisiones, y a su vez definiendo los prerrequisitos que ayudaron a disminuir los peligros y PCC identificados. Una vez definidos los prerrequisitos, se elaboraron lineamientos, que en este caso fueron Instrucciones técnicas, procedimientos, registros entre otros, capacitando al personal acerca de los mismos para su implementación. Finalmente se llevó a cabo un ensayo de auditoría interna dentro de las áreas en cuestión para verificar si la determinación de los lineamientos fue acorde a los peligros detectados, obteniendo como resultado que la determinación se realizó a profundidad, puesto que se incluyeron la mayoría de los peligros, concluyendo que la determinación de los peligros y lineamientos será una base fundamental en la posterior implementación de los mismos y en un futuro obtener una certificación de inocuidad.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	IV
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Estado del Arte	2
1.2 Planteamiento del Problema.....	3
1.3 Objetivos	4
1.4 Definición de variables	5
1.5 Hipótesis.....	5
1.6 Justificación del Proyecto	5
1.7 Limitaciones y Alcances.....	5
1.8 La Empresa Ingenio Azucarera San José de Abajo	5
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	8
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO	10
3.1 Identificación de peligros físicos, químicos y biológicos en el área de trabajo.	10
3.2 Análisis de peligros para determinar los PCC y definir las medidas de control (HACCP) mediante árbol de decisiones. Definir programa de Pre requisitos (PPR'S).	10
3.3 Elaboración de lineamientos de los PPR'S, (POES, IT's, etc.) y capacitación al personal.	11
3.4 Ensayo de Auditoría Interna de Inocuidad en áreas de trabajo (por parte del Jefe de Sistemas de Gestión) para evaluar la eficacia de la determinación de lineamientos.	12
3.5 Plan de acción de NC y observaciones detectadas en ensayo de auditoría interna (en caso de que se detecten).	12
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	13
4.1 Resultados	13
4.1.1 Diagrama de proceso.....	13
4.1.2 Identificación de peligros.....	16
4.1.3 Clasificación de los peligros por áreas.	20
4.1.4 Análisis de peligros para determinar los PCC y definir las medidas de control (HACCP) mediante árbol de decisiones.	22
4.1.5 Elaboración de lineamientos de los PPR's (POES, IT's etc.).....	26

4.1.6 Capacitación al personal.....	32
4.1.7 Ensayo de Auditoría Interna de Inocuidad en áreas de trabajo (por parte del Jefe de Sistemas de Gestión) para evaluar la eficacia de la determinación de lineamientos.....	34
4.1.8 Plan de acción de NC y observaciones detectadas en ensayo de auditoría interna.....	36
4.1.9 Conclusión.....	37
4.2 Trabajos futuros.....	37
4.3 Recomendaciones.....	37
ANEXOS.....	38
ANEXO 1: Instrucciones técnicas.....	38
ANEXO 2. Diseño de cartel de BPM.....	67
ANEXO 3. Listas de asistencia a la capacitación.....	68
ANEXO 4. Glosario.....	69
BIBLIOGRAFÍA.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estado del Arte.....	2
Tabla 2. Cronograma de actividades.....	8
Tabla 3. Clasificación de peligros según la OMS.....	10
Tabla 4. Identificación de peligros en el área de cristalización, centrifugación, secado y envasado.....	16
Tabla 5. Árbol para la toma de decisiones.....	22
Tabla 6. Matriz HACCP.....	23
Tabla 7. Listado de Instrucciones técnicas.....	26
Tabla 8. Listado de BPM y BPH.....	27
Tabla 9. Avances obtenidos en cuanto a lineamientos de inocuidad.....	29
Tabla 10. Reporte de Auditoría Interna.....	35
Tabla 11. Plan de NC detectadas en el ensayo de auditoría.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de proceso de elaboración de azúcar estándar Ingenio Azucarera San José de Abajo.....	14
Figura 2. Diagrama de interacción del proceso de elaboración de azúcar estándar.....	15
Figura 3. Identificación de peligros en el proceso de cristalización.....	20
Figura 4. Identificación de peligros en el proceso de centrifugación.....	21
Figura 5. Identificación de peligros en el proceso de secado y envasado.....	21
Figura 6. Capacitación en sitio (Área: Cristalización).....	32
Figura 7. Capacitación en sitio (Área: Centrifugación).....	33
Figura 8. Capacitación en sitio (Área: Secado).....	33

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar, *Saccharum officinarum L.*, es una gramínea originaria de Nueva Guinea; En los viajes de Cristóbal Colón a América la trasladaron a las islas del Caribe y de ahí pasó a la parte continental americana, particularmente a la zona tropical. A México llegó en la época de la conquista (1522 aprox.), fue así como la primera plantación se llevó a cabo en el estado de Veracruz, instalándose posteriormente los primeros ingenios azucareros como parte de la colonización. Esto convierte a la producción de azúcar en una de las agroindustrias más antiguas del país. La caña de azúcar produce carbohidratos, celulosa y otros materiales, siendo el más importante el jugo de sacarosa, el cual es extraído y cristalizado en los ingenios para formar azúcar.

La producción mundial de azúcar asciende a 147 millones de toneladas al año. Los principales productores son Brasil con 30%, la India con 21% y China con 7%. México es el sexto productor con aproximadamente cinco millones de toneladas que representan poco más del 3% de la producción mundial. En México la industria azucarera es históricamente una de las más importantes, debido a su relevancia económica y social en el campo, puesto que tiene una considerable magnitud de mercado, su consumo es generalizado en el ámbito doméstico y tiene una importante demanda en el sector industrial. Es uno de los cinco productos básicos alimenticios junto con maíz, frijol, trigo y café. Destaca en el consumo del ámbito industrial la industria refresquera, galletera, alcoholera, dulcera y la de alimentos balanceados para alimentación animal.; La producción de azúcar se desarrolla en 15 entidades federativas y 227 municipios, generando un valor de producción primaria de alrededor de 30 mil millones de pesos. (SAGARPA 2009). El estado de Veracruz ocupa el primer lugar en producción de azúcar, con el 39% de azúcar del total que se produce en el país, y contando con al menos 22 ingenios azucareros distribuidos en 18 municipios (FUNPROVER, 2010). El rendimiento azucarero que se obtiene en un ingenio depende de la calidad de la materia prima que recibe de los campos cañeros y de la eficiencia industrial.

El azúcar estándar es un alimento altamente consumido, por lo que debe de satisfacer las necesidades de los clientes, desde contar con un sistemas de gestión y control de calidad hasta cumplir con lineamientos que garanticen la inocuidad del producto, iniciando programas que, entre otros aspectos, buscan corregir las deficiencias en las áreas de seguridad e higiene, pues sin ellos sería imposible cumplir con los requerimientos que condicionan la colocación de su producto en el mercado. Bajo este contexto, queda de manifiesto que la inocuidad alimentaria se ha convertido en una prioridad tanto para la salud pública como para mantener la competitividad, posicionamiento y mayor acceso a los mercados nacionales e internacionales.

1.1 Estado del Arte

En la tabla 1 se muestra la normativa aplicable al proyecto a partir de la cual se determinarían los lineamientos necesarios para garantizar la inocuidad en el proceso.

Tabla 1. Estado del Arte

NORMA	DESCRIPCIÓN
ISO 22000:2005	<p>SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS – REQUISITOS PARA CUALQUIER ORGANIZACIÓN EN LA CADENA ALIMENTARIA.</p> <p>En esta norma se especifican los requisitos para implementar un sistema de inocuidad de los alimentos, incluyendo prerrequisitos, principios de HACCP, infraestructura, entre otros aspectos relacionados con la inocuidad a lo largo de toda la cadena alimenticia.</p>
UNE-EN ISO 9000:2015	<p>SISTEMAS DE GESTION DE CALIDAD. FUNDAMENTOS Y VOCABULARIO.</p> <p>Define los conceptos fundamentales y principios de la gestión de la calidad así como los términos y definiciones. Cabe mencionar que esta norma no se puede certificar ya que solo incluye conceptos y definiciones acerca del control de calidad.</p>
NOM -251-SCFI	<p>PRÁCTICAS DE HIGIENE PARA EL PROCESO DE ALIMENTOS, BEBIDAS O SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos mínimos de las buenas prácticas de higiene que deben observarse en el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas, a fin de evitar su contaminación a lo largo de su proceso.</p>
NMX-F-392-2012	<p>INDUSTRIA AZUCARERA Y ALCOHOLERA- MATERIALES EN PROCESO, PRODUCTOS TERMINADOS Y SUBPRODUCTOS-SIMBOLISMO</p> <p>En esta norma se establece el sistema de símbolos aplicables a las materias primas, productos en proceso, productos terminados y subproductos de los ingenios azucareros.</p>
UNE-EN ISO 9001:2015	<p>SISTEMAS DE GESTION DE CALIDAD. REQUISITOS</p> <p>Esta norma regula los sistemas de gestión de calidad en las empresas, mejorando su eficacia para de esta manera aumentar la satisfacción del cliente cumpliendo con los requisitos que este demande.</p>
NMX-F-084-SCFI-2004	<p>INDUSTRIA AZUCARERA - AZUCAR ESTANDAR-ESPECIFICACIONES</p> <p>En esta norma se encuentran las especificaciones y parámetros de calidad, tanto fisicoquímicos como microbiológicos que debe cumplir el azúcar estándar que se distribuye y comercializa en el país.</p>

<p>NMX-F-086-1986</p>	<p>PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA USO HUMANO – INGENIOS AZUCAREROS - MATERIAS PRIMAS MATERIALES EN PROCESO PRODUCTOS TERMINADOS Y SUBPRODUCTOS – DEFINICIONES</p> <p>Esta norma incluye los términos y definiciones utilizados en la industria azucarera para nombrar materias primas, materiales en proceso, productos terminados y subproductos que se obtienen en los ingenios azucareros.</p>
------------------------------	--

1.2 Planteamiento del Problema

El ingenio Azucarera San José de Abajo cuenta con diversas áreas que influyen en la producción de azúcar estándar, entre ellas se encuentra el área de elaboración en la cual mediante los procesos de extracción de jugo, clarificación, y evaporación del mismo se obtiene la meladura que por medio de una cristalización, centrifugación y secado se transforma en azúcar estándar. En el presente proyecto se tomaran en cuenta los subprocesos de cristalización, centrifugación y secado, cuya descripción se encuentra a continuación:

Cristalización: Formación de cristales de azúcar por medio de la evaporación de agua. La cristalización se realiza en los tachos que son recipientes al vacío. El material resultado es liquido (miel) y cristales (azúcar) que se denomina masa cocida. El trabajo de cristalización se lleva a cabo empleando el sistema de tres cocimientos para lograr la mayor concentración de sacarosa.

Centrifugación: Separación de cristales de azúcar y mieles mediante las centrifugas. La masa cocida pasa por dichas centrifugas, maquinas en las cuales los cristales se separan de la miel por medio de una masa centrifuga aplicada a tambores rotatorios. La miel que sale de las centrifugas se bombea a tanques de almacenamiento para luego someterla a superiores evaporaciones y cristalizaciones en los tachos.

Secado: Eliminación de humedad del azúcar dentro de los rotoclones en la tolva de secado. El azúcar, que sale de las centrifugas con una humedad de 0.06 % se transporta por elevadores y gusanos para alimentar los secadores que son cilindros rotatorios en los cuales el azúcar se coloca en contacto con el aire caliente.

Enfriamiento: Enfriar el azúcar a temperatura ambiente (ya que la temperatura a la que sale del secador es de 60°C y una de las propiedades del azúcar es la hidroscopia por lo que si se envasa caliente absorbe humedad y se atterra).

Envasado: Llenar los envases con azúcar que cae de la tolva y sellar los envases con la maquina cosedora.

El empaque del terminado (Azúcar Estándar) deberá ir identificado como lo señala la **NOM-051-SCFI**.

Durante las primeras semanas de recorrido en estas áreas se observaron deficiencias significativas en cuanto a la inocuidad del producto, tales como higiene de las áreas de trabajo, buenas prácticas de manufactura e instalaciones, esto causado por la falta de lineamientos que aseguren que el alimento no causara daños a la salud del consumidor.

En la actualidad el sector agroindustrial ha tenido un desempeño óptimo en la economía mexicana, pues en general es uno de aspectos más importantes para el desarrollo del país. Dentro de esta rama económica, los ingenios azucareros son de gran importancia, ya que el consumo de azúcar en el país es básico, por lo que la inocuidad de los productos debe considerarse, sin ninguna duda, un compromiso de la empresa para poder satisfacer a los clientes. Los consumidores esperan alimentos inocuos, es decir que no les vayan a causar daño alguno, de acuerdo a su uso cuando se preparen y/o consuman y en este caso, el azúcar debe cumplir con estas expectativas. Para lograr esto, es necesario que los ingenios azucareros cuenten con programas y lineamientos que aseguren la inocuidad en la elaboración de azúcar, y a su vez mejoren la calidad de la misma con la finalidad de ampliar el mercado y aumentar su competitividad. Día a día aumenta la inquietud de las industrias azucareras por brindar a los consumidores un producto que cumpla con los requerimientos y estándares de calidad e inocuidad referidos en las normas nacionales e internacionales, por lo que en el ingenio San José de Abajo se empezaran a desarrollar lineamientos que garanticen la inocuidad del producto y así lograr una certificación en la ISO 22000, por lo que este proyecto ayudara a la identificación de riesgos y peligros que afecten la inocuidad y determinación de medidas para eliminar o controlar estos riesgos y peligros.

1.3 Objetivos

Determinar los lineamientos de inocuidad en el proceso de elaboración de azúcar estándar.

Objetivos específicos.

- Identificar los peligros físicos, químicos y biológicos en el proceso desde el área de cristalizado hasta el secado.
- Identificar los puntos críticos de control (PCC) mediante un análisis HACCP
- Definir los lineamientos de inocuidad que nos ayuden a reducir y eliminar los peligros de inocuidad en el proceso.
- Establecer el o los programas prerrequisitos (PPR's) que ayuden a controlar los peligros monitoreando los PCC.
- Elaborar instrucciones técnicas de limpieza de acuerdo a los PPR's.
- Capacitar al personal en cuanto a las instrucciones técnicas.
- Evaluar resultados mediante un ensayo de auditoría interna.

1.4 Definición de variables

Las variables que se cuantificaran en el desarrollo de este proyecto serán las siguientes:

- Cumplimiento de las BPM: En esta variable, se determinará el nivel de cumplimiento de las BPM por parte del personal del área de cristalización, centrifugación, secado y envasado con la finalidad de determinar las áreas en las que se debe poner mayor atención.
- Capacitación al personal: La capacitación al personal tiene un efecto directo sobre la productividad y estandarización del proceso alimentario.

1.5 Hipótesis

La determinación e implementación de lineamientos de inocuidad en el área de cristalización, centrifugación y secado, reducirá significativamente los peligros de inocuidad existentes, lo cual permitirá crear una base para la certificación en ISO 22000 en el Ingenio Azucarera San José de Abajo S.A. de C.V.

1.6 Justificación del Proyecto

Este proyecto fue elegido a partir de la necesidad de determinar lineamientos de inocuidad en el Ingenio Azucarera San José de Abajo, ya que en la actualidad las empresas del ramo alimenticio principalmente, demandan alimentos seguros, que no causen daños a la salud de los consumidores. Esto tiene gran impacto en la empresa, puesto que gracias a la implementación de lineamientos de inocuidad, se podrá obtener posteriormente una certificación, y a su vez se podrá ampliar el mercado, puesto que el azúcar es un alimento básico, y ampliamente utilizado como materia prima en la industria de los alimentos

1.7 Limitaciones y Alcances

El alcance de este proyecto se limita para el área de elaboración, en los procesos de cristalización, centrifugación y secado del Ingenio Azucarera San José de Abajo S.A. de C.V., obteniendo la determinación de lineamientos de inocuidad en estos procesos. En cuanto al alcance de tiempo, los lineamientos estarán vigentes a partir de su implementación, hasta que exista la necesidad de actualizar los mismos a causa de no conformidades detectadas en auditorías, o desviaciones que afecten la calidad e inocuidad del azúcar, así también para tener una mejora continua.

1.8 La Empresa Ingenio Azucarera San José de Abajo

- **Historia de la empresa.**

El Ingenio Azucarera San José de Abajo, S.A. de C. V. es una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos derivados de la caña de azúcar como: azúcar estándar, alcohol y miel final o melaza.

Tiene una larga tradición en la industria azucarera mexicana ya que desde el año de 1889, en lo que hoy se conoce como localidad Ignacio Vallarta, inició operaciones como trapiche panelero en aquel entonces propiedad del Sr. Clemente Cruz Piñeiro.

A principios de siglo XX su propietario pensó en ampliar la producción y encargó a la compañía Zaldo Hnos. lo necesario para innovar el proceso. Sin embargo al verse imposibilitado para cubrir los gastos de la inversión, los proveedores recibieron el trapiche en pago por la deuda generada.

En 1903, procedente de Cuba y originario de la Isla de gran Canaria en España, Don Juan Perdomo Medina llega a México con su esposa y sus hijos mayores, Inés y Cristóbal, a trabajar en la Hacienda de San Francisco Naranjal en Paraíso Novillero donde nace su tercer hijo Rodolfo, para 1905 Don Juan es contratado por los Hermanos Zaldo como administrador del trapiche que cuenta con mayor capacidad y en 1919 cuando los dueños deciden venderlo le dicen a Don Juan quien hace una oferta de compra que ellos aceptan.

Gracias a su esfuerzo el trapiche se fue transformando y se produce mascabado y alcohol, aumentando gradualmente la producción. Este proceso de crecimiento también va integrado a la segunda generación: Don Cristóbal y Don Rodolfo.

En 1939, Don Juan decide retirarse de los negocios y vende a sus hijos la factoría. Son ellos quienes fundan la Cía. Azucarera Mexicana. En la década de los 50's comienza a aparecer la tercera generación formada por Rudy, hijo de Don Rodolfo, Cristóbal, Edgar y Luis Arturo, hijos de Don Cristóbal, Emilio, Hijo de Inés, y para 1966, la empresa se convierte en Ingenio San José de Abajo, S.A. de C.V.

En el año de 1983, Ingenio San José de Abajo se integra al recién fundado Grupo Perno con la participación directa de la cuarta generación, los hijos del Ing. Rodolfo Perdomo Calatayud (Rudy, Q.E.P.D) y Adela Bueno de Perdomo: Adela, Rodolfo, Juan Fernando, María Gabriela, José Javier y Rosalba. Asumiendo la responsabilidad del trabajo iniciando por su bisabuelo, continuando por las siguientes generaciones, y siguiendo los pasos de su padre, representan así la más antigua participación de una familia en la Industria Azucarera de México celebrando un siglo de trabajo en Ingenio San José en la zafra 2005-2006.

En 2015, surge una Alianza Accionaria entre Grupo Procoímex y Grupo Perno.

El Ingenio está ubicado a 400 Metros Sobre el Nivel del Mar (msnm) las coordenadas son latitud norte 18° 45" y longitud oeste 96° 46". Su domicilio de planta y fiscal es Calle Principal sin número, Loc. Ignacio Vallarta perteneciente al Municipio de Cuitláhuac en el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, C.P. 94910. Cuenta con los teléfonos: (278)73-3-04-02, 73-3-06-05 y 71-3-00-97 para atención al cliente y el fax (278)73-3-01-81.

- **Misión, visión y objetivos de la empresa.**

Misión

Cosechar, producir y suministrar azúcar en las mejores condiciones de rentabilidad, con el menor costo y en el marco de una unidad organizacional ejemplar en beneficio de nuestros clientes, proveedores, empleados, comunidad y accionistas.

Visión

Transformar la empresa en capacidad, eficiencia, productividad y servicios al cliente; produciendo volumen de azúcar que con los mismos costos fijos la mantengan rentable y competitiva en la Industria Azucarera.

Valores

- ✓ **Honradez:** Actuar con rectitud e integridad.
- ✓ **Respeto:** Actuar o dejar de actuar, procurando no perjudicar ni dejar de beneficiarse así mismo, ni a los demás de acuerdo con sus derechos, con su condición y con sus circunstancias.
- ✓ **Responsabilidad:** Asumir las consecuencias de los actos intencionados, resultado de las decisiones que se toman o aceptan, de tal modo, que los demás queden beneficiados o por lo menos no perjudicados. Preocuparse a la vez de que otras personas a quien puede influir hagan lo mismo
- ✓ **Calidad:** Hacer las cosas correctas, bien y a la primera siempre.
- ✓ **Solidaridad:** Sentimiento que impele a los hombres a presentar una ayuda mutua.
- ✓ **Lealtad:** Aplicable a las acciones propias de un hombre fiel y de buena ley.

Política de calidad.

POLITICA DE CALIDAD

En Ingenio Azucarera San José de Abajo estamos dedicados a proporcionar productos de alta calidad con la finalidad de lograr la satisfacción total de nuestros clientes, basándonos en los siguientes principios:

- El cliente es la parte fundamental de nuestra empresa, por lo que realizamos nuestros productos cumpliendo con sus requerimientos y/o necesidades.
- Promoviendo el espíritu de trabajo y responsabilidad de nuestros trabajadores para crear un ambiente laboral favorable dentro de nuestras instalaciones.
- La mejora Continua en todas las áreas es la herramienta eficaz para fortalecer el desarrollo de nuestros trabajadores.

Ing. Rodolfo Perdomo Bueno.

Director General

Julio del 2017

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

En la tabla 2 que se muestra a continuación se presenta el cronograma de actividades que representa la metodología del presente proyecto mediante un diagrama de Gantt.

Tabla 2. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	SEMANAS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Platica de Inducción SGC (Política de Calidad, Visión, Misión, Valores).															
Platica de Seguridad Industrial y metodología 5's.															
Recorrido a instalaciones del Ingenio Presentación en área de trabajo.															
Estancia en área de trabajo (Identificar y entender el proceso).															
Identificación de peligros físicos, químicos y biológicos en el área de trabajo.															
Documentar 1era parte del proyecto (introducción, información de la empresa, alcance, marco teórico, objetivos y planteamiento del problema).															
Análisis de peligros para determinar los PCC y definir las medidas de control (HACCP) mediante árbol de decisiones.															
Definir programa de Pre requisitos (PPR'S).															
Documentar 2da parte del proyecto (Diagramas, matriz HACCP y PPR'S).															
Elaborar lineamientos de los PPR'S.															
Elaboración de formatos, IT'S, POES, etc.															
Documentar 3ra parte del proyecto (Metodología).															
Capacitación al personal del área sobre los lineamientos, formatos, IT's, Poes.															
Ensayo de Auditoria Interna de Inocuidad en áreas de trabajo (por parte del Jefe de															

Sistemas de Gestión) para evaluar la eficacia de la determinación de lineamientos.															
Documentar 4ta parte del proyecto (Verificación de determinación de lineamientos).															
Plan de acción de NC y observaciones detectadas en ensayo de auditoria interna (en caso de que se detecten).															
Entrega Final del proyecto.															

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Identificación de peligros físicos, químicos y biológicos en el área de trabajo.

La identificación de los peligros se llevara a cabo mediante una inspección en las áreas de cristalización, centrifugación, y secado, detectando peligros potenciales que puedan afectar la inocuidad del azúcar estándar. Estos peligros se clasificarán en tres grupos, los cuales se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 3. Clasificación de peligros según la OMS

PELIGROS FÍSICOS	PELIGROS QUÍMICOS	PELIGROS BIOLÓGICOS
Fragmentos de vidrio, cartón, aluminio, plástico, metal, madera u otros objetos que puedan causar daño al consumidor.	Grasas, aceites, recubrimientos, aditivos, pesticidas, herbicidas, contaminantes tóxicos inorgánicos, anti-bióticos, promotores de crecimiento, lubricantes y tintas, desinfectantes, micotoxinas, ficotoxinas, metil y etilmercurio, e histamina.	Bacterias, virus, hongos, moho y parásitos patogénicos, determinadas toxinas naturales, toxinas microbianas, y determinados metabólicos tóxicos de origen microbiano.

3.2 Análisis de peligros para determinar los PCC y definir las medidas de control (HACCP) mediante árbol de decisiones. Definir programa de Pre requisitos (PPR'S).

Una vez identificados los peligros de inocuidad en el área de cristalización, centrifugación, secado y envasado, se analizará la severidad de las consecuencias y la probabilidad de la ocurrencia de estos peligros con la finalidad de detectar Puntos Críticos de Control (PCC), mediante el árbol para la toma de decisiones. Esto se llevará a cabo a través de una matriz HACCP, en la cual se establecerán los Programas Pre requisitos que ayudaran a disminuir los peligros de inocuidad en las áreas implicadas. Para esto se tomarán en cuenta los PPR's que se establecen en la norma ISO /TS 22002 – 1:

PPR-01 “Construcción de Instalaciones”

PPR-02 “Diseño de espacio de trabajo”

PPR-03 “Servicios de Planta (Agua, Energía y Aire)”

PPR-04 “Desechos y Residuos”

PPR-05 “Limpieza y Desinfección”

PPR-06 “Control de Plagas”

PPR-07 “Mantenimiento”

PPR-08 “Materiales Comprados (Compras)”

PPR-09 “Contaminación Cruzada”

PPR-10 “Higiene y Salud personal (BPM / BPH)”

PPR-11 “Re procesos”

PPR-12 “RECALL”

PPR-13 “Sustancias Químicas”

PPR-14 “Trazabilidad”

PPR-15 “Capacitación”

PPR-16 “Emergencias”

PPR-17 “Biovigilancia”

3.3 Elaboración de lineamientos de los PPR’S, (POES, IT’s, etc.) y capacitación al personal.

A partir del análisis realizado en la matriz HACCP, en la cual se definirán los programas prerrequisitos, se establecerán y elaborarán lineamientos que estén enfocados en el cumplimiento de los mismos, tales como: Planes de Inocuidad, lineamientos de Inocuidad Procedimientos operativos estándar de sanitización (POES) e Instrucciones técnicas de limpieza (IT’s) con sus respectivos formatos. Cabe mencionar que se capacitará al personal para que conozca la utilidad de cada instrucción técnica y la forma de llenado de los registros correspondientes a cada IT.

La estructura de las instrucciones técnicas y procedimientos deberá contener la descripción de actividades detalladamente, incluyendo imágenes en el caso de las IT’s, así como la frecuencia con la que se llevaran a cabo las actividades y las responsabilidades del personal del área.

3.4 Ensayo de Auditoria Interna de Inocuidad en áreas de trabajo (por parte del Jefe de Sistemas de Gestión) para evaluar la eficacia de la determinación de lineamientos.

En este punto de la metodología se llevará a cabo una revisión para verificar la eficacia de la determinación de los lineamientos del sistema de Inocuidad, esto mediante un ensayo de auditoría interna desarrollada por el Jefe de Sistemas de Gestión de Calidad e Inocuidad (Auditor en FSSC 22000).

3.5 Plan de acción de NC y observaciones detectadas en ensayo de auditoria interna (en caso de que se detecten).

En caso de detectar no conformidades (NC) durante la auditoría interna, se diseñará un plan de acción que sirva para contrarrestar y mejorar las NC existentes, estableciendo tiempos, acciones y responsabilidades para eliminarlas.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 Resultados

4.1.1 Diagrama de proceso.

Durante la estancia en el área de trabajo se identificaron las etapas del proceso implicadas en el área de elaboración, a partir del área de cristalización hasta el secado. En la figura 1 se presenta el diagrama general del proceso, y posteriormente en la figura 2 se observa el diagrama de interacción de las áreas en cuestión involucradas en la elaboración de azúcar estándar.

Cabe mencionar que para este proyecto se hará énfasis sólo en las áreas marcadas con color naranja en los diagramas.

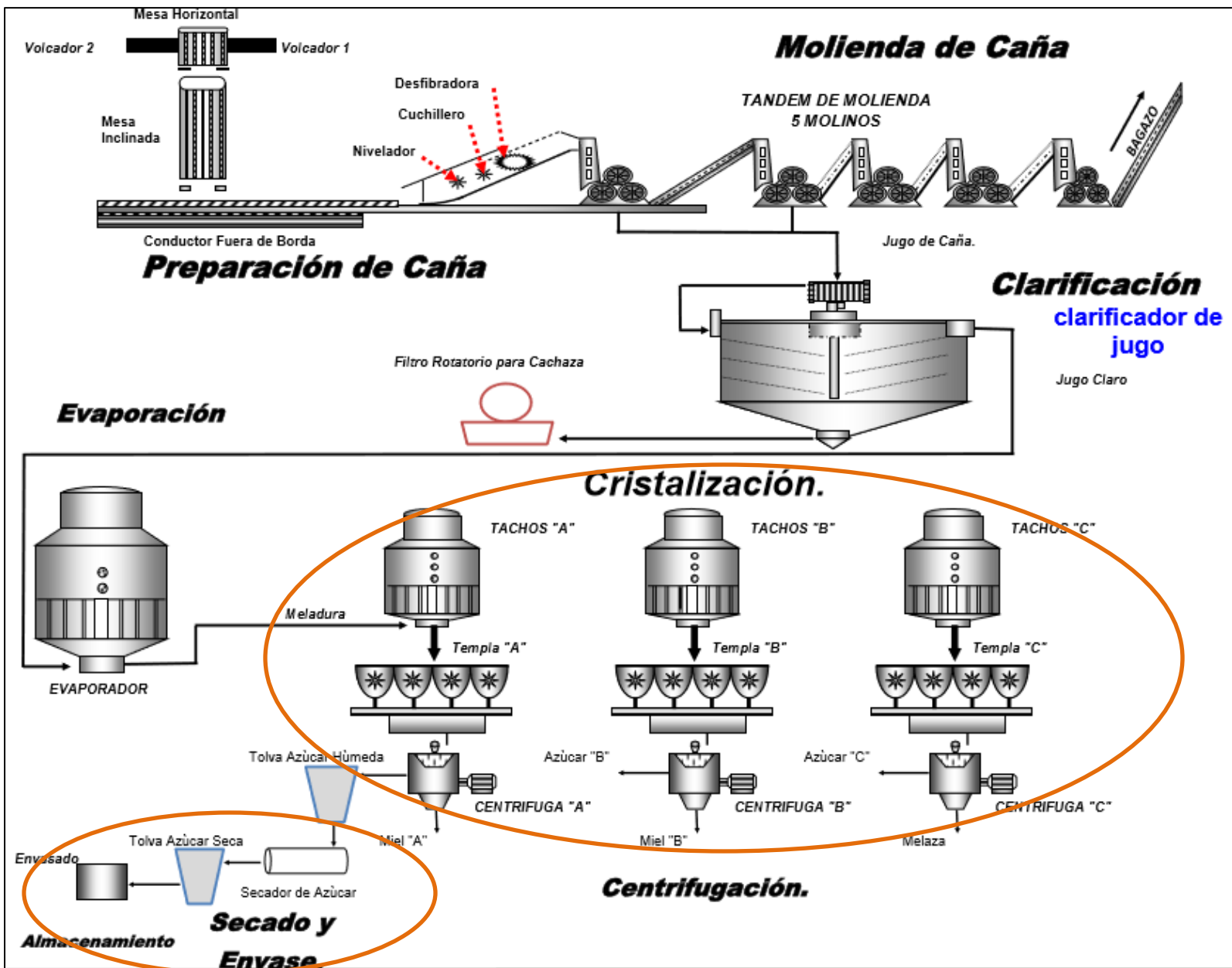


Figura 1. Diagrama de proceso de elaboración de azúcar estándar Ingenio Azucarera San José de Abajo

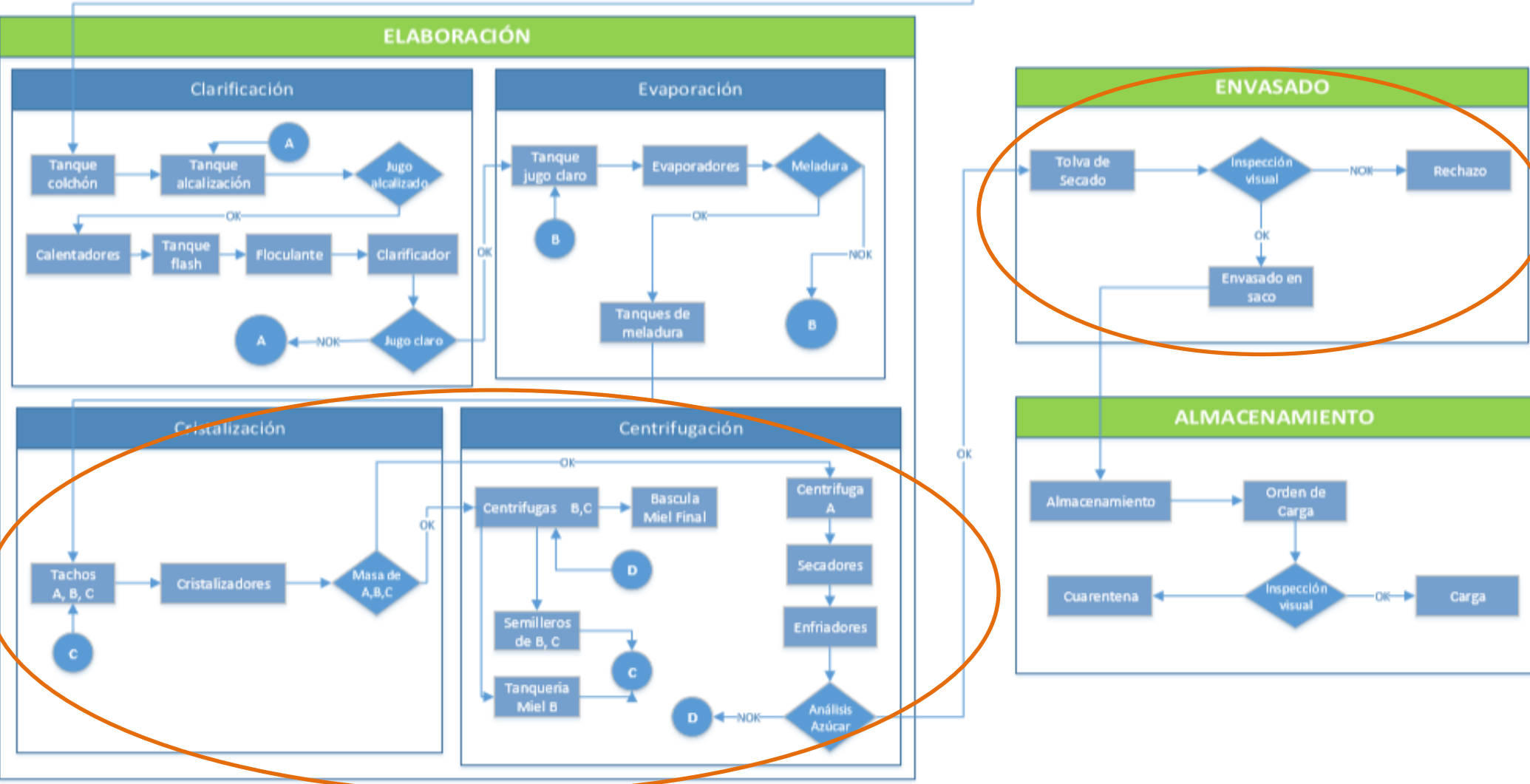




Figura 2. Diagrama de interacción del proceso de elaboración de azúcar estándar.

4.1.2 Identificación de peligros.

Una vez que se conocieron las etapas del proceso, se llevó a cabo la identificación de peligros de manera general en las áreas de cristalización, centrifugación y secado, obteniendo como resultado la siguiente tabla.

Tabla 4. Identificación de peligros en el área de cristalización, centrifugación, secado y envasado.

		INGENIO AZUCARERA SAN JOSÉ DE ABAJO S.A. DE C.V.		
		Identificación de Peligros de inocuidad en Área de Cristalización, centrifugación y secado.		
Proceso / Área	Actividad	Justificación		
C R I S T A L I Z A C I Ó N	Almacenamiento de meladura	Existen 8 tanques en los cuales se almacena meladura, miel A y miel B que alimentan a los tachos en donde se lleva a cabo la cristalización. Estos tanques se encuentran la mayor parte del tiempo destapados, existiendo en los alrededores desechos inorgánicos tales como polvo, botellas de plástico, trozos de cartón, vidrio y madera que podrían contaminar las meladuras, y no se limpian constantemente. Además, el muestreador utilizado para el análisis de las meladuras consiste en un recipiente de plástico con mango de madera, lo cual no es recomendable ya que puede provocar posible contaminación física o microbiológica al no ser de un material que pueda limpiarse detalladamente. Así mismo se encuentra presencia de plagas que pueden ser fuente de contaminación microbiológica al ser portadoras de microorganismos patógenos que pueden entrar en contacto con las mieles al estar los contenedores destapados		

C R I S T A L I Z A C I Ó N	Bombeo de meladura hacia tachos. Cocimiento de la misma para hacer crecer el grano	En esta actividad se bombea la meladura de los contenedores y semilleros hacia los tachos y se lleva a cabo la cristalización. Sin embargo, y a pesar de que los tachos en los que se cuece la meladura se encuentran cerrados, el material del que están fabricados (acero al carbón), produce oxidación provocando desprendimiento de partículas férricas que pueden contaminar el producto. Otra fuente de contaminación es provocada por el personal en cuanto al uso de sustancias químicas, puesto que en los últimos meses de la zafra y para aumentar la pureza del grano se utiliza un químico llamado LESS (Lauril éter Sulfato Sódico), sin embargo este no es dosificado de manera adecuada, ya que lo agregan con ayuda de una cubeta de plástico con residuos de pintura que se desprenden y pueden causar contaminación física. Además, estos químicos se agregan en proporciones que no se encuentran sustentadas en procedimientos.
	Descarga de templas hacia porta-templas	Posteriormente del cocimiento de la meladura y formados los cristales, es decir, cuando la templa se encuentra lista para centrifugar, esta se vacía hacia un contenedor llamado porta templas, sin embargo este se encuentra la mayor parte de tiempo destapado, existiendo en los alrededores polvo y desechos inorgánicos, como trozos de madera y cartón, los cuales podrían causar contaminación física a la templa que se utiliza para la elaboración del azúcar
C E N T R I F U G A C I Ó N	Centrifugación de la miel de A	En esta actividad se lleva a cabo la centrifugación de las templas de A para obtener el grano de azúcar. Esta área se encuentra cerca de los molinos, por lo cual el bagazo de caña que se desprende de la operación de extracción del jugo es arrastrado por el aire hacia las centrifugas, las cuales se destapan constantemente para revisar el proceso provocando que el bagazo entre en contacto con el azúcar húmeda, producto de la centrifugación y ocasionando a su vez contaminación física. Además de que en los alrededores se han encontrado ocasionalmente desechos inorgánicos que por accidente podrían caer a las centrifugas y mezclarse con el producto. Otra fuente de

C
E
N
T
R
I
F
U
G
A
C
I
Ó
N

		contaminación proviene a partir de la lubricación de las centrifugas, ya que no se cuenta con procedimientos que sustenten la utilización de la grasa que se ocupa para realizar tal actividad
	Transporte de azúcar húmeda a través del gusano.	Una vez sometida al proceso de centrifugación, el azúcar es transportada hacia un elevador de cangilones a través de un gusano que facilita el flujo del azúcar. Este gusano se encuentra expuesto al polvo y desechos inorgánicos presentes en los alrededores, así como a plagas que puedan existir en el área puesto que se encuentra en la zona inferior de las centrifugas en donde puede haber proliferación de insectos y roedores. El material con el que está elaborado el gusano es acero inoxidable, sin embargo debido a un posible diseño inadecuado del mismo este se ha llegado a romper, pudiendo desprender partículas férricas que pueden contaminar el azúcar. Otro aspecto importante es la lubricación de este gusano, la cual pese a que se realiza con grasa vegetal, se desconoce ficha técnica del producto y si podría causar algún tipo de daño a la salud.
	Transporte de azúcar húmeda por los elevadores	El azúcar es transportada hacia tolvas a través de elevadores de cangilones, sin embargo la compuerta que cubre este elevador se encuentra la mayoría de veces destapada, con lo cual se propicia el contacto del azúcar con polvo y materia extraña del ambiente y de los alrededores (bagazo y residuos inorgánicos como cartón) lo cual produce contaminación física en el producto. Así mismo puede haber contaminación biológica ya que la existencia de plagas (roedores) en el área puede transmitir microorganismos patógenos al azúcar. Además los elevadores no se limpian constantemente propiciando la acumulación de suciedad en el elevador y en los alrededores y por consiguiente contaminación física en el azúcar.

S
E
C
A
D
O

	Almacenamiento de azúcar húmeda en tolvas.	El azúcar húmeda es almacenada en tolvas antes de pasar a los secadores. La caída hacia estas tolvas se encuentra descubierta por lo cual existe contacto entre el azúcar y materia extraña del ambiente, como polvo y trozos de metal, madera y cartón existente en los alrededores. Existe además acumulación de polvo y suciedad a los alrededores de donde se encuentra la caída de azúcar, pudiendo ocasionar contaminación física. Otra fuente de contaminación en esta área es la presencia de aves, ya que estas pueden transmitir microorganismos al azúcar provocando contaminación biológica.
	Transporte hacia rotoclones de secado a través de gusanos	En esta área se encuentran dos gusanos que transportan el azúcar desde las tolvas de azúcar húmeda hacia los rotoclones de secado. Estos gusanos se encuentran expuestos al polvo del ambiente, además de que no se realiza una limpieza constante de los mismos o en los alrededores de estos, por lo que se puede producir contaminación física al azúcar que va dirigida hacia los secadores.
	Secado en rotoclones	El secado del azúcar se realiza en dos cilindros giratorios llamados rotoclones, a través de los cuales pasa el azúcar y cae a través de unas mallas para separar el grano de azúcar de la granza (azúcar aterronada). Sin embargo estas mallas presentan orificios, aberturas en las uniones de las mismas y desprendimientos de alambres, las cuales caen al azúcar seca y pueden causar contaminación física al producto terminado
	Transporte de azúcar seca hacia tolvas	El azúcar es transportada hacia tolvas nuevamente, pero esta vez pasando a través de tres parrillas magnéticas que retienen partículas férricas, sin embargo en ocasiones estas no quedan atrapadas en su totalidad llegando a provocar contaminación al azúcar. Otro aspecto a considerar en esta área es que existen aberturas en las caídas del azúcar por las cuales pueden introducirse residuos inorgánicos.

S E C A D O	Almacenamiento de azúcar seca en tolvas	El azúcar es almacenada en tolvas antes de pasar al envasado, sin embargo la mayoría de veces esta tolva se encuentra destapada, además de que existen aberturas en las caídas de azúcar, por las cuales puede ingresar algún tipo de residuo inorgánico o materia extraña (polvo, cartón, etc.). Además existe presencia de aves en esta área puesto que se encuentran aberturas en los techos.
----------------------------	---	--

4.1.3 Clasificación de los peligros por áreas.

Como ya se mencionó anteriormente, los peligros detectados se clasificaron en físicos, químicos y biológicos (ver tabla 3), mismos que se señalan en las figuras 3, 4 y 5 identificándolos por cada etapa del proceso. Cabe mencionar que los peligros se encuentran identificados con un código de colores de la siguiente manera:

- PELIGRO FÍSICO
- PELIGRO QUÍMICO
- PELIGRO BIOLÓGICO

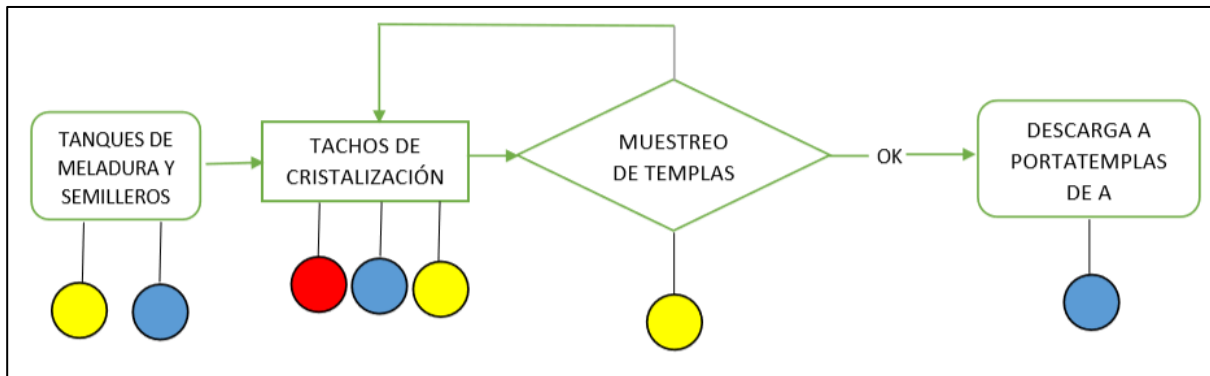


Figura 3. Identificación de peligros en el proceso de cristalización.

La figura 3 muestra presencia de peligros en todas las etapas del proceso de cristalización sin embargo es en la etapa del cocimiento de la masa en los tachos donde se concentran los tres tipos de peligros indicando fuentes de contaminación al producto.

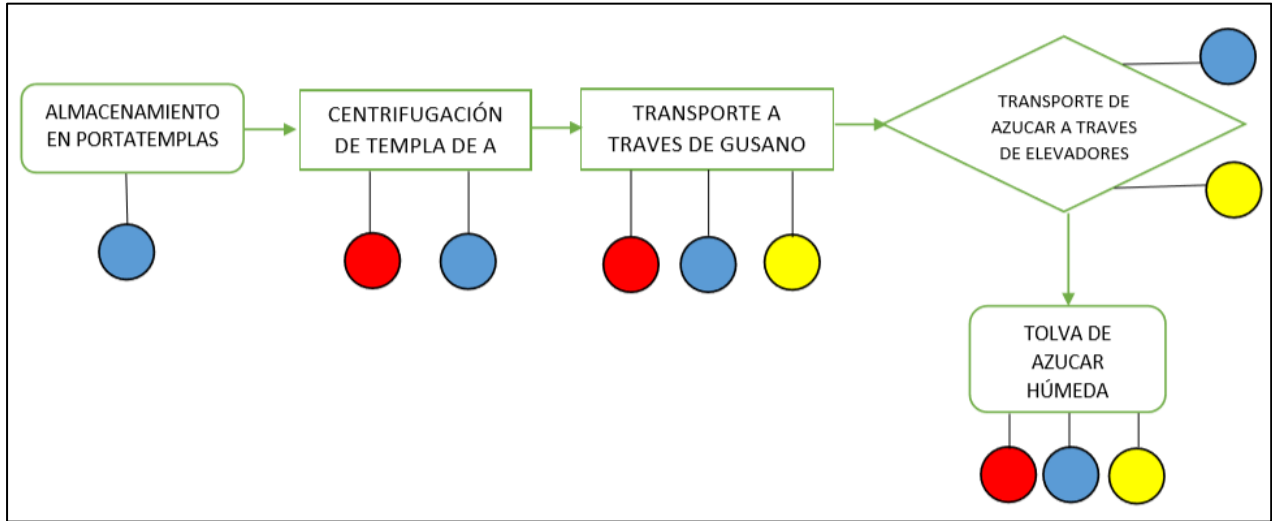


Figura 4. Identificación de peligros en el proceso de centrifugación.

En la figura 4 se observa mayor presencia de peligros en el transporte de azúcar a través del gusano, esto después de la centrifugación, así como en el almacenamiento de azúcar en tolva, lo cual indica que debe establecerse un mayor control de peligros principalmente en estas dos etapas del proceso.

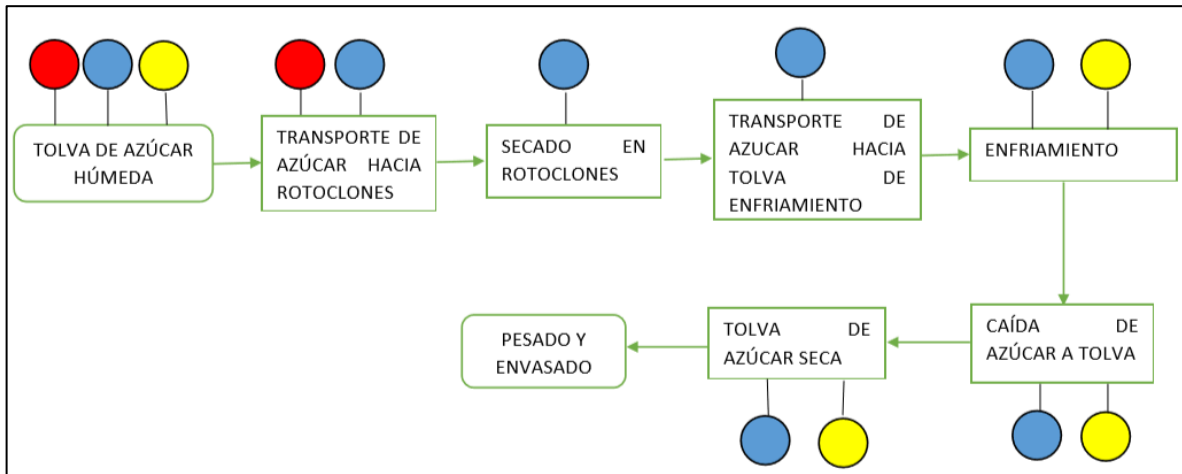


Figura 5. Identificación de peligros en el proceso de secado y envasado.

La figura 5 indica mayor presencia de peligros en el almacenamiento de azúcar húmeda en tolva, sin embargo en todas las etapas del proceso existen peligros potenciales que pueden afectar con severidad la inocuidad del producto.

4.1.4 Análisis de peligros para determinar los PCC y definir las medidas de control (HACCP) mediante árbol de decisiones.

Se determinaron los puntos críticos de control mediante la matriz HACCP, utilizando la herramienta del árbol para la toma de decisiones, cuya estructura se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 5. Árbol para la toma de decisiones. (Fuente: CÓDEX ALIMENTARIUS)

		Gravedad de las Consecuencias			
		Elevada	Moderada	Baja	Insignificante
Probabilidad de Ocurrencia	Elevada	Crítico	Mayor	Menor	Insignificante
	Moderada	Mayor	Mayor	Menor	Insignificante
	Baja	Menor	Menor	Menor	Insignificante
	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante

Con base en la tabla anterior se realizó la matriz HACCP que se observa en la tabla 6, en la cual se clasificaron los peligros por colores identificando los PCC y determinando los prerrequisitos (enlistados en el apartado 3.1.2) con los que se puedan controlar o disminuir los riesgos de contaminación física, química o biológica en las etapas del proceso.

Tabla 6. Matriz HACCP.



INGENIO AZUCARERA SAN JOSÉ DE ABAJO

MATRIZ DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP)



ÁREA: CRISTALIZACIÓN, CENTRIFUGACIÓN Y SECADO.

Proceso	Actividad	¿Peligro significativo?	Tipo de Peligro			Límite Crítico	Medida de Control	Acción Correctiva	
			Químico	Físico	Biológico				
CRISTALIZACIÓN	Almacenamiento de meladura en tanques y semilla en semilleros.	MENOR		Polvo. PET, cristal Carton, plastico madera.		Ausencia.	PPR'S NUM. 5: Limpieza y Desinfección, 7: Mantenimiento, 10: Higiene y Salud personal (BPM / BPH).	Retroalimentar al personal verificar programas de limpieza.	
		MAYOR			Microorganismos presentes en plagas.	Mesófilos aerobios: max. 20 UFC/g Hongos <10 UFC/g Levaduras < 10 UFC/g Salmonella sp: AUSENTE EN 25 g Escherichia coli: NMP/g AUSENTE.	PPR'S NUM. 6: Control de Plagas, 5: Limpieza y Desinfección, 10: Higiene y Salud personal (BPM / BPH), ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.	Verificar la efectividad del programa de control de plagas. Implementar programa de sanitización.	
	Bombeo de meladura hacia tachos.		Utilización de químico para aumentar pureza (LESS) según ficha técnica.			Ausencia.	PPR'S NUM. 8: Materiales Comprados, 13: Sustancias Químicas.	Verificar la dosis que debe aplicarse en la ficha técnica del producto.	
	Cocimiento de meladura para aumentar tamaño del grano.	CRÍTICO			Sarro.		10 ppm MAX.	PPR'S NUM. 5: Limpieza y Desinfección, 7: Mantenimiento.	Revisar y verificar planes y registros de limpieza y mantenimiento.
		INSIGNIF.				Bacterias transmitidas por malas prácticas de higiene por parte del personal.	Ausencia.	PPR'S NUM. 10: Higiene y salud personal (BPM / BPH), 15: Capacitación.	Retroalimentar al personal en cuanto a BPM. Supervisar continuamente el cumplimiento de las BPM y BPH.
	Descarga de templas hacia los portatemplas.	CRÍTICO			Polvo, partículas férricas del portatemplas.		10 ppm MAX.	PPR'S 2: Diseño de espacio de trabajo, 5: Limpieza y desinfección, 7: Mantenimiento.	Actualizar el programa de limpieza. Verificar programas de mantenimiento Gestionar adecuación de espacios (tapas de mica, portatemplas y tuberías de acero inoxidable etc.).

CENTRIFUGACIÓN	Descarga de templeas a centrifugas (centrifugación de la miel de A).	MENOR	Lubricantes de las centrifugas.			Ausencia.	PPR'S NUM. 7: Mantenimiento, 8: Materiales comprados, 13: Sustancias químicas.	Revisar programa de mantenimiento y limpieza Gestionar compra de lubricante grado alimenticio (FDA).	
		MAYOR		Bagazo, partículas extrañas del aire.		Ausencia.	PPR'S NUM. 1: Construcción de instalaciones, 2: Diseño de espacios de trabajo.	Supervisar continuamente que las centrifugas se encuentren cerradas.	
	Descarga de azúcar húmeda hacia el gusano.	MENOR	Lubricantes de los gusanos.				Ausencia.	PPR'S NUM. 7: Mantenimiento, 8: Materiales comprados, 13: Sustancias químicas.	Gestionar compra de lubricante grado alimenticio (FDA).
		MAYOR		Residuos inorgánicos, basura, (carton, madera), bagazo.			Ausencia.	PPR'S NUM. 5: Limpieza y Desinfección, 7: Mantenimiento.	Revisar y actualizar programas de limpieza de los gusanos. Supervisar el cumplimiento de programas de limpieza.
		MAYOR			Microorganismos transmitidos por plagas.	Mesófilos aerobios: max. 20 UFC/g Hongos <10 UFC/g Levaduras < 10 UFC/g Salmonella sp: AUSENTE EN 25 g Escherichia coli: NMP/α AUSENTE	PPR NUM. 6: Control de plagas, ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO S.	Verificación de la efectividad del programa de control de plagas.	
		CRÍTICO		Bagazo, plástico, madera, partículas férricas, insectos.			10 ppm MAX.	PPR'S NUM. 5: Limpieza y desinfección, 7: Mantenimiento.	Inspeccionar la realización de mantenimiento y limpieza de elevadores en cumplimiento al programa.
	Transporte de azúcar húmeda por los elevadores.	MAYOR			Microorganismos presentes en plagas.	Mesófilos aerobios: max. 20 UFC/g Hongos <10 UFC/g Levaduras < 10 UFC/g Salmonella sp: AUSENTE EN 25 g Escherichia coli: NMP/α AUSENTE.	PPR'S NUM. 2: Diseño de espacio de trabajo, 6: Control de plagas, ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO S.	Verificar la efectividad del programa de control de plagas y/o realizar modificaciones.	

SECADO	Almacenamiento de azúcar húmeda en tolvas.	INSIGNIF.	Químicos sin identificación en alrededores de las tolvas.			Ausencia.	PPR'S NUM. 8: Materiales Comprados, 13: Sustancias Químicas.	Solicitar fichas técnicas de productos. Gestionar espacios para el almacenamiento de dichas sustancias.
		CRÍTICO		Residuos de vidrio, cartón y madera. Polvo. Partículas férricas de las tolvas.		10 ppm MAX.	PPR'S NUM. 2: Diseño de espacio de trabajo, 5: Limpieza y desinfección.	Actualizar el programa de limpieza. Revisar los registros de limpieza.
		MAYOR			Microorganismos transmitidos por plagas.	Mesófilos aerobios: max. 20 UFC/g Hongos <10 UFC/g Levaduras < 10 UFC/g Salmonella sp: AUSENTE EN 25 g Escherichia coli: NMP/g AUSENTE.	PPR'S 2: Diseño de espacio de trabajo, 6: Control de plagas, ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.	Verificar la efectividad del programa de control de plagas. Gestionar adecuaciones en el espacio de trabajo.
	Transporte hacia rotoclones de secado a través de gusanos.	MENOR	Lubricante de gusanos.			Ausencia.	PPR'S NUM. 8: Materiales comprados, 13: Sustancias químicas.	Verificar en ficha técnica el uso de este lubricante. Gestionar compra de lubricante grado alimenticio. (FDA).
		MENOR		Polvo.		Ausencia.	PPR'S 2: Diseño de espacio de trabajo, 5: Limpieza y desinfección.	Supervisar continuamente limpieza de los gusanos y que las compuertas se encuentren cerradas.
	Secado en rotoclones.	CRÍTICO		Partículas férricas de la malla de los rotoclones.		10 ppm MAX.	PPR'S 5: Limpieza y desinfección, 7: Mantenimiento.	Verificación y actualización o modificación de programas de limpieza y mantenimiento.
	Transporte de azúcar seca hacia tolvas.	CRÍTICO		Partículas férricas no adheridas a los imanes, materia extraña de los alrededores (polvo, madera, cartón, plástico).		10 ppm MAX.	PPR'S NUM. 1: Construcción de instalaciones, 2: Diseño de espacio de trabajo, 5: Limpieza y desinfección, 7: Mantenimiento.	Actualizar o modificar instrucciones técnicas de limpieza de los imanes. Verificar el funcionamiento de los mismos. Gestionar la compra de imanes nuevos. Inspeccionar continuamente la limpieza de los alrededores de tolvas y elevadores.
	Enfriado y Almacenamiento en tolvas de azúcar seca y báscula de tolva.	CRÍTICO		Desprendimientos de óxido de tolvas, Materia extraña de los alrededores (polvo, plástico).		10 ppm MAX.	PPR'S 2: Diseño de espacio de trabajo, 5: Limpieza y desinfección, 7: Mantenimiento.	Actualizar o modificar programas de limpieza y mantenimiento.
		MAYOR			Microorganismos transmitidos por plagas (aves).	Mesófilos aerobios: max. 20 UFC/g Hongos <10 UFC/g Levaduras < 10 UFC/g Salmonella sp: AUSENTE EN 25 g Escherichia coli: NMP/g AUSENTE.	PPR'S 2: Diseño de espacio de trabajo, 6: Control de plagas, ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO S.	Verificar efectividad del control de plagas. Gestionar adecuaciones en cuanto a instalaciones (sellado de tapas, orificios, etc).

4.1.5 Elaboración de lineamientos de los PPR's (POES, IT's etc).

Con base en la matriz HACCP en la cual se determinaron los prerrequisitos que ayudaran a disminuir y controlar los peligros, se elaboraron lineamientos de inocuidad por prerrequisito, tales como Instrucciones técnicas y Procedimientos, los cuales se muestran en el anexo 1. La estructura de estas especifica el área en la cual se llevaran a cabo las actividades, el equipo, herramienta y equipo de protección personal requerido, y describe detalladamente las actividades que se realizaran, incluyendo ayuda fotografica para facilitar la comprensión de estas. La tabla 5 que se muestra a continuación, contiene un listado de las instrucciones técnicas elaboradas a partir de los prerrequisitos, las cuales se mencionan por área.

Tabla 7. Listado de Instrucciones técnicas.

ÁREA	INSTRUCCIÓN TÉCNICA	CÓDIGO
CRISTALIZACIÓN	Muestreo de templeas	AX-INO-05-PPR-05-IT-07
	Limpieza de tachos	AX-INO-05-PPR-05-IT-08
	Aplicación de LESS	AX-INO-05-PPR-05-IT-09
CENTRIFUGACIÓN	Centrifugación de templeas.	AX-INO-05-PPR-05-IT-10
	Lavado de centrifugas	AX-INO-05-PPR-05-IT-11
	Limpieza de gusano	AX-INO-05-PPR-05-IT-12
SECADO Y ENVASADO	Operación de rotoclones	AX-INO-05-PPR-05-IT-13
	Limpieza de rotoclones	AX-INO-05-PPR-05-IT-14
	Limpieza de parrillas magnéticas	AX-INO-05-PPR-05-IT-15

Otro aspecto de importancia en cuanto a los lineamientos de inocuidad, es la determinación de BPM (Buenas prácticas de Manufactura), y BPH (Buenas prácticas de Higiene), ya que estas contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano.

Es por ello que también se elaboró un listado de BPM y BPH, diferenciándolas por área, el cual se muestra en la tabla 6.

Tabla 8. Listado de BPM y BPH.

ÁREA	BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM)	BUENAS PRÁCTICAS DE HIGIENE (BPH)
Cristalización	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evitar el uso del celular ✓ Uso de equipo de protección personal. ✓ Sin accesorios de uso personal (pulseras, anillos, collares, aretes) ✓ Vestimenta adecuada ✓ Mantener las áreas limpias (Depositar la basura en los contenedores correspondientes). ✓ No fumar 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uñas limpias, cortas y sin esmalte ✓ Lavarse las manos adecuadamente antes de tomar muestras. ✓ Usar cofia y cubre bocas al sondear muestras ✓ El personal debe estar libre de enfermedades. ✓ Lavarse las manos después de manipular productos químicos.
Centrifugación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usar equipo de protección ✓ No se permiten plumas, lapiceros, termómetros sujetadores etc. en los bolsillos superiores del uniforme o detrás de la oreja. ✓ Evitar el consumo de alimentos en el área. ✓ Evitar el uso de accesorios (aretes, pulseras, collares, anillos). ✓ Mantener compuertas cerradas (centrifugas, elevador de cangilones). ✓ No fumar ✓ Evitar el uso del celular. ✓ Mantener el área limpia. Depositar los desechos inorgánicos en los contenedores destinados para este fin. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cabello recogido en mujeres ✓ Cabello corto en hombres ✓ Sin barba o usar cubre barba en su defecto. ✓ Uñas cortas, limpias y sin esmalte. ✓ Sin maquillaje ✓ Usar cubre bocas ✓ Usar cofia, guantes ✓ Cortadas o heridas leves y no infectadas, deben cubrirse con un material sanitario. ✓ Lavarse las manos antes de manipular el azúcar

Secado	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usar equipo de protección ✓ Usar cofia, guantes ✓ Evitar el uso del celular ✓ Mantener el área limpia. ✓ Mantener puertas y compuertas de las tolvas cerradas ✓ No se permiten plumas, lapiceros, termómetros sujetadores etc., en los bolsillos superiores del uniforme o detrás de la oreja. ✓ Sin maquillaje ✓ Evitar el consumo de alimentos en el área. ✓ Evitar el uso de accesorios (aretes, pulseras, collares, anillos). ✓ No fumar 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cabello recogido en mujeres ✓ Cabello corto en hombres ✓ Sin barba o usar cubre bocas en su defecto. ✓ Uñas cortas, limpias y sin esmalte. ✓ Usar cubre bocas ✓ Usar cofia, guantes ✓ Cortadas o heridas leves y no infectadas, deben cubrirse con un material sanitario. ✓ Lavarse las manos al manipular el azúcar.
---------------	---	--

A partir de este listado de BPM y BPH, se diseñó un cartel, como una forma de dar a conocer las Buenas prácticas de manufactura e higiene a los trabajadores de las áreas de cristalización, centrifugación y secado/envasado. Esto para facilitar la comprensión de las mismas, recordando al personal la importancia de su aplicación en todo momento. La propuesta de diseño del cartel se muestra en el anexo 2.

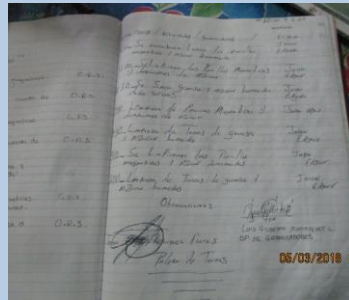
Así mismo, se realizó acondicionamiento de áreas de trabajo de acuerdo a los PPR, así como acciones enfocadas en la reducción de riesgos de inocuidad en el proceso de elaboración de azúcar estándar. En la siguiente tabla se muestran algunos de los resultados de mayor relevancia obtenidos al identificar puntos de contaminación y realizar adecuación de algunos espacios de trabajo.

Tabla 9. Avances obtenidos en cuanto a lineamientos de inocuidad.

Área	Antes	Después	Descripción
CRISTALIZACIÓN			Se colocaron tapas de acero al carbón en los embudos en los que se agregan químicos, esto para impedir el contacto de las plantas con el exterior, así como evitar la entrada de polvo o materia extraña en los tachos.
			Se designó personal de limpieza para el área, con la finalidad de mantener limpio el espacio de trabajo, para evitar peligros físicos o biológicos que afecten la inocuidad de las plantas.
CENTRIFUGACIÓN			A partir de la identificación de los peligros, se gestionó la compra de material (mica de acrílico y láminas de acero) y se cubrió el gusano que transporta el azúcar desde las centrifugas, puesto que representaba fuente de contaminación física y biológica al azúcar.
			Se cubrió la compuerta del elevador con mica de acrílico, ya que esto evitará que el personal tenga las compuertas abiertas pues permitirá que se verifique el estado del azúcar que sube hacia las tolvas al mismo tiempo que cubre el producto de materia extraña o polvo del ambiente.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">SECADO</p>			<p>Se trabajó con el personal para que mantuviera las compuertas de las centrifugas tapadas para evitar el contacto del azúcar con materia extraña del ambiente, así mismo mantener el área y los alrededores limpios.</p>
			<p>Se cubrieron aberturas en la tolva de azúcar húmeda con mica de acrílico para impedir el contacto del azúcar húmedo proveniente de las centrifugas con el polvo o materia extraña del ambiente.</p>
			<p>Se colocó la puerta de la tolva de azúcar húmeda, puesto que se encontraba desoldada y por consiguiente no podía cerrarse.</p>
			<p>Se instaló un túnel que tiene caída hacia el gusano de las centrifugas en el cual se deposita el azúcar que se derrama de las tolvas con la finalidad de reprocesarla y disminuir la acumulación de azúcar derramada.</p>

Cantidad de Partículas Ferrosas en Parrillas					Presión en Atm
Entrador		Tolva de Azúcar Seca		Secado	
Celda 1	Celda 2	Celda 1	Celda 2		
				0.560kg	9.3kg
				0.230kg	9.4kg
Total:					
Operador de Turno: <u>LUIS GILBERTO RODRIGUEZ CRUZ</u>					
14:00					06/09/2018 12:23
16:00					
18:00					
20:00					



Se implementó el llenado de una bitácora en la cual se registran todas las actividades que se realizan en el área, desde limpieza de derrames de azúcar, limpieza de imanes, así como paros programados, eventos inusuales, etc. Esto para poder tener evidencia en caso de que se presenten situaciones de riesgo de inocuidad en el azúcar, además que sirve como complemento a los registros que se manejan en el área.



Se cubrieron algunas aberturas y orificios de las tolvas de azúcar con la finalidad de evitar la entrada de polvo o materia extraña al interior de las tolvas.



Se implementaron instrucciones técnicas de limpieza, teniendo avances en cuanto a la frecuencia de la limpieza de los imanes, puesto que se realiza cada media hora, con lo cual se observa mayor limpieza de los mismos.

4.1.6 Capacitación al personal.

Se dieron a conocer las instrucciones técnicas de Limpieza a los trabajadores de las áreas de Cristalización, centrifugación, y secado, esto con la finalidad de que el personal conozca la manera en que se realiza la limpieza de los equipos, y aplicando a su vez las BPM y BPH.

Esta capacitación se realizó dentro de las áreas de trabajo al personal, es decir, en sitio, y tomando en cuenta a los tres turnos, explicando la importancia de la inocuidad durante todas las etapas del proceso, y a su vez haciendo énfasis en las Buenas prácticas de manufactura e higiene. En las siguientes imágenes se muestra la evidencia fotográfica de dicha capacitación en sitio, y en el anexo 3 puede apreciarse un ejemplo de las listas de asistencia de los trabajadores a los que se les impartió la plática.

Área: Cristalización



Figura 6. Capacitación en sitio (Área: Cristalización).

Área: Centrifugación

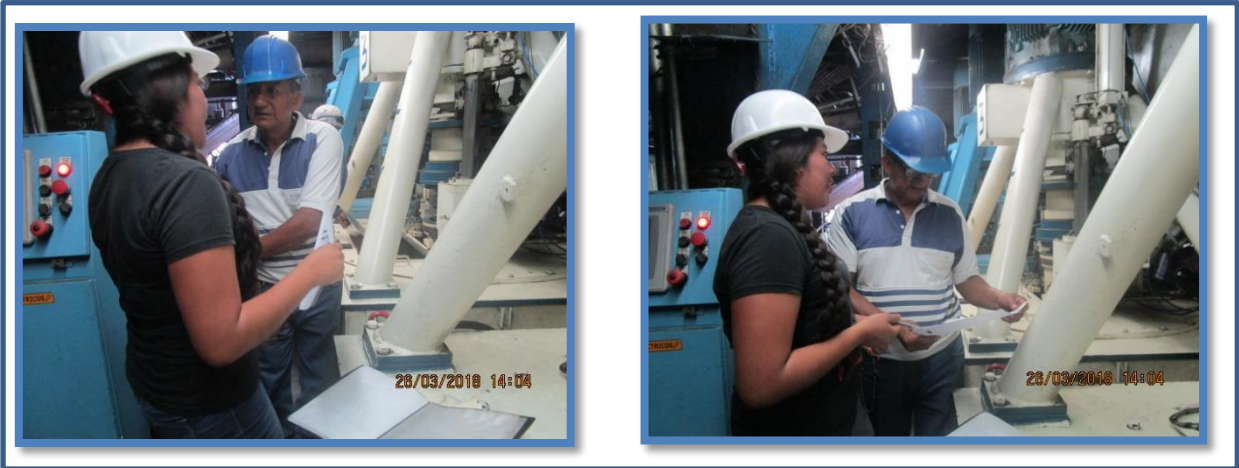


Figura 7. Capacitación en sitio (Área: Centrifugación).

Área: Secado



Figura 8. Capacitación en sitio (Área: Secado).

4.1.7 Ensayo de Auditoria Interna de Inocuidad en áreas de trabajo (por parte del Jefe de Sistemas de Gestión) para evaluar la eficacia de la determinación de lineamientos.

Se realizó un ensayo de auditoría interna, la cual fue llevada a cabo por el jefe de sistemas de gestión de calidad e inocuidad en las áreas de: Cristalización, centrifugación, y secado, llevando a cabo una inspección en las mismas para verificar si la determinación de los peligros de inocuidad y los lineamientos se realizó de manera correcta y si se lograron identificar todos los peligros y PCC existentes en las áreas.

A partir de esta auditoría, se detectaron las siguientes No Conformidades (NC), las cuales no se habían tomado en cuenta anteriormente:

- **Área: Centrífugas.**

Malas prácticas por parte del personal, puesto que se introducen objetos de uso personal mientras se está en contacto directo con el azúcar de las centrífugas.

- **Área: Secado.**

Falta de control de material de vidrio, en este caso las lámparas, ya que se encuentran expuestas, no contando con protección y produciendo riesgo de contaminación física al azúcar de las tolvas.

Estas no conformidades quedaron registradas en el reporte que se muestra a continuación:

Tabla 10. Reporte de Auditoría Interna.

	REPORTE DE AUDITORIA	Página 1 de 3
		Código: PG-TA-SGC-04-FO-02
		Revisión: 0

ÁREA AUDITADA	1 Laboratorio de Campo 2 Laboratorio de Karbe 3 Laboratorio de Control de Calidad 4 Extracción 5 Clarificación 6 Evaporación 7 Cristalización 8 Centrifugación 9 Secado 10 Envasado	RESPONSABLE DEL ÁREA	1 I.Q. Javier Trujillo 2 Ing. Arturo Morales 3 I.Q. Esperanza Rodríguez 4 Ing. José García 5 Ing. José García 6 Ing. José García 7 Ing. José García 8 Ing. José García 9 Ing. José García 10 Ing. José García
FECHA DE REALIZACIÓN	12 de Abril del 2018	AUDITOR	1 Ing. Iván Lezama Gil
TIPO DE AUDITORIA	<input type="checkbox"/> PROCESO <input type="checkbox"/> SGC <input checked="" type="checkbox"/> OTRA : Inocuidad		
OBJETIVO DE LA AUDITORIA	<ul style="list-style-type: none"> Verificar la determinación de peligros físicos, químicos y biológicos y la efectividad de la determinación de lineamientos de Inocuidad que nos ayuden a controlar, reducir y eliminar los peligros encontrados 		
ALCANCE	<p>Operativos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Laboratorio de Campo ✓ Laboratorio de Karbe ✓ Laboratorio de Control de Calidad ✓ Extracción ✓ Clarificación ✓ Evaporación ✓ Clarificación ✓ Centrifugación ✓ Secado ✓ Envasado <p>Administrativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentación proyecto Determinación de Buenas Practicas de Laboratorio (BPL) • Documentación proyecto Determinación de lineamientos de Inocuidad en proceso de Extracción hasta Evaporación • Documentación proyecto Determinación de lineamientos de Inocuidad en proceso de Clarificación hasta Envasado de Azúcar Estándar 		
CRITERIOS	<ul style="list-style-type: none"> Marco normativo Industria Azucarera Marco normativo NOM Marco normativo ISO 22000:2005 		

CRISTALIZACIÓN, CENTRIFUGACIÓN Y SECADO		
DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS	HALLAZGOS	RESULTADO (NC/OBS)
PPR's Buenas Prácticas de Manufactura	No se observa concientización sobre el personal en el área de centrifugas, ya que se observan accesorios de uso personal, dentro del proyecto se estableció el programa de capacitación al personal, no incluyendo temas de BPM	NC
PPR's Control de vidrio	Se observan lámparas sin protección, lo que ocasiona sea un peligro físico, dentro del proyecto no se tiene identificado este peligro	NC

4.1.8 Plan de acción de NC y observaciones detectadas en ensayo de auditoría interna.

De acuerdo a las no conformidades detectadas en el ensayo de auditoría interna, se elaboró un plan de acción, el cual tiene por objetivo disminuir o controlar los peligros que siguen latentes y no fueron determinados con anterioridad. En la tabla 10 se muestran las no conformidades y las acciones que ayudaran a controlar los peligros de las NC.

Tabla 11. Plan de NC detectadas en el ensayo de auditoría.

ÁREA	NO CONFORMIDAD	ACCIÓN CORRECTIVA (PLAN DE ACCIÓN)	FRECUENCIA
Cristalización	NA	NA	NA
Centrifugación	Malas prácticas por parte del personal, puesto que se introducen objetos de uso personal mientras se está en contacto directo con el azúcar de las centrifugas.	Se determinará revisión diaria del personal antes de iniciar labores en el área (verificar que el personal no porte objetos de uso personal mientras esté en contacto directo con el azúcar de las centrifugas).	Diariamente, antes de iniciar cada turno.
		Aplicar sanciones o reportes en caso de que el personal haga caso omiso del cumplimiento de las BPM.	Cada vez que sea necesario (en caso de incumplimiento de las BPM).
Secado	Falta de control de material de vidrio, en este caso las lámparas, ya que se encuentran	Realizar limpieza de las lámparas, (quitar polvo, telarañas, etc.) mediante el establecimiento de un plan.	2 veces por semana.

Secado	expuestas, no contando con protección y produciendo riesgo de contaminación física al azúcar de las tolvas.	Colocar protectores a las lámparas, (se recomienda que éstas sean de acrílico).	Cambiarlos cada que sea necesario
---------------	---	---	-----------------------------------

4.1.9 Conclusión.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la auditoría, se concluye que la determinación de los lineamientos de inocuidad en las áreas de cristalización, centrifugación, secado y envasado fue efectiva, puesto que se determinaron a profundidad los peligros de inocuidad existentes en dichas áreas y los lineamientos, prerrequisitos y acciones correctivas determinados ayudaran a disminuir los peligros logrando una base para la posterior certificación en ISO 22000 o cualquier otra norma de inocuidad.

4.2 Trabajos futuros


Se sugiere dar continuidad a este proyecto con la implementación de los lineamientos de inocuidad, puesto que a pesar de haberlos determinado en este proyecto, no se han aplicado por completo. Así mismo se propone que una vez implementados los lineamientos, se realice una verificación de la efectividad del programa de inocuidad, y en caso necesario una actualización, lo cual podría ser otro trabajo futuro.

4.3 Recomendaciones.

- Realizar inspecciones en todas las áreas por lo menos 3 veces por turno, verificando que el personal mantenga cerradas las compuertas de los tanques de miel, semilleros, tolvas, gusanos, portatemplas y elevadores, así como las puertas de las tolvas.
- Verificar continuamente que las Instrucciones técnicas se tomen en cuenta, y se desarrollen de manera correcta, haciendo hincapié en la frecuencia de las actividades.
- Brindar capacitación continua al personal sobre temas de inocuidad, enfatizando la importancia de la aplicación de las BPM y BPH para evitar riesgos de contaminación en las etapas del proceso.
- Diseñar un plan de acción en caso de no cumplimiento de las BPM y BPH (reportes, suspensión, etc.), para que el personal se comprometa a cumplir con estas.
- Designar personal permanentemente para realizar limpieza profunda de todas las áreas.
- Gestionar la compra e instalación de más parrillas magnéticas en las caídas que van desde la tolva azúcar seca hacia envasado para tener mayor control de las partículas férricas.
- Verificar que el mantenimiento y limpieza a las parrillas magnéticas sea de manera continua de acuerdo a la frecuencia establecida en la Instrucción técnica.
- Implementar el llenado de bitácoras en todas las áreas, y verificar el uso adecuado de las mismas.

ANEXOS

ANEXO 1: Instrucciones técnicas.

Ingenio Azucarera San José de Abajo		
	Instrucción Técnica	Página 1 de 2
	TOMA DE MUESTRAS DE TEMPLAS	Código: AX-INO-05-PPR-05-IT-07 Revisión: 0

AREA
CRISTALIZACIÓN

PERSONAL INVOLUCRADO
Operadores de cristalizadores (tacheros), supervisores de área.

EQUIPO, HERRAMIENTA Y EPP
Equipo:
Herramienta: Sonda de los tachos, vidrio muestreador, lupa.
Equipo de Protección: Zapatos industriales, Casco.



DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	
ACTIVIDAD	AYUDA VISUAL
<p>1. Verificar que el contenedor de agua se encuentre lleno y que el agua esté en condiciones higiénicas (sin partículas ni materia extraña, sin mal olor, etc.).</p>	
<p>2. Humedecer el mango de la sonda para facilitar de esta manera la salida de la misma. Tomar el mango de la sonda y sacarla elevándola ligeramente.</p>	

Ingenio Azucarera San José de Abajo



Instrucción Técnica

Página 2 de 2

TOMA DE MUESTRAS DE
TEMPLAS

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-07

Revisión: 0

3. Tomar con los dedos la muestra contenida en la sonda y colocarla en el vidrio muestreador.



4. Una vez tomada la muestra, introducir nuevamente la sonda y realizar la revisión de la muestra con ayuda de la lupa, con la finalidad de verificar el estado de la templa y determinar si esta lista para ser descargada o se debe continuar alimentando con mieles o agua.




5. Realizar esta operación cuantas veces sea necesario para verificar continuamente el estado de la muestra



OBSERVACIONES

- La Frecuencia del muestreo de templeas será determinada por cada operador.

Ingenio Azucarera San José de Abajo

	Instrucción Técnica	Página 1 de 3
	LIMPIEZA DE TACHOS	Código: AX-INO-05-PPR-05-IT-08 Revisión: 0

AREA

CRISTALIZACIÓN

+

PERSONAL INVOLUCRADO

Operador de tachos (tachero), supervisor de área.

EQUIPO, HERRAMIENTA Y EPP

Equipo: Tachos

Herramienta:

Equipo de Protección: Zapatos industriales, Casco, tapones guantes de carnaza.



DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	AYUDA VISUAL
1. Una vez que esté lista la templa, vaciar el tacho (tirar la templa). Para esto abrir la válvula roja que se encuentra en la parte inferior del tacho.	

Ingenio Azucarera San José de Abajo



AZUCARERA
SAN JOSÉ
S.A. DE C.V.

Instrucción Técnica

Página 2 de 3

LIMPIEZA DE TACHOS

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-08

Revisión: 0

2. Abrir la válvula de la columna barométrica.



3. Abrir la válvula de "escoba de vapor".



4. Esperar a que el manómetro llegue a temperatura de 80 o 90°C, y cerrar las válvulas de escoba de vapor.



Ingenio Azucarera San José de Abajo



Instrucción Técnica

Página 3 de 3

LIMPIEZA DE TACHOS

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-08

Revisión: 0

5. Cerrar la válvula de descarga del tacho




6. Por último abrir la válvula de vacío para recibir pie de primera del tacho 3.



OBSERVACIONES

- La Frecuencia de esta actividad será cada vez que termine de descargarse la templa de azúcar.

Ingenio Azucarera San José de Abajo

	Instrucción Técnica	Página 1 de 3
	APLICACIÓN DE LESS	Código: AX-INO-05-PPR-05-IT-09 Revisión: 0

AREA

CRISTALIZACIÓN

PERSONAL INVOLUCRADO

Operadores de cristalizadores (tacheros), supervisores de área.

EQUIPO, HERRAMIENTA Y EPP


Equipo: Cristalizador (tacho).

Herramienta: Recipiente de plástico.

Equipo de Protección: Zapatos industriales, Casco, Gafas, guantes, cubrebocas.



DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	AYUDA VISUAL
<ol style="list-style-type: none">1. Verificar el estado de la templa para determinar si se necesita aplicar LESS (Lauril Éter Sulfato Sódico) para eliminar impurezas y limpiarla.	

Ingenio Azucarera San José de Abajo



AZUCARERA
SAN JOSÉ
S. R. L. C. S.

Instrucción Técnica

Página 2 de 3

APLICACIÓN DE LESS

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-09

Revisión: 0

2. Si la templa se encuentra con impurezas se debe agregar LESS, el cual se encuentra en galones de plástico en el área de tachos.



3. Vaciar $\frac{1}{2}$ litro de esta sustancia en un recipiente de plástico, debidamente limpio y sanitizado con anterioridad.



4. Depositar esta cantidad de LESS en el embudo del cristalizador, con la finalidad de mezclar esta sustancia con la masa.



Ingenio Azucarera San José de Abajo



INGENIERIA
SAN JOSÉ
DE ABAJO S. R. L. C. S.

Instrucción Técnica

Página 3 de 3

APLICACIÓN DE LESS

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-09

Revisión: 0

5. Después de agregar el químico, realizar revisión continua de la templa para verificar que ésta se limpie y las impurezas hayan sido eliminadas. En caso de no ser eliminadas, adicionar mas cantidad de LESS, cuidando de no exceder un litro de esta sustancia por templa.



6. Una vez desocupado el recipiente, lavarlo y retirar los residuos de la sustancia química.



OBSERVACIONES

- Esta actividad se realiza principalmente durante los meses de Abril y Mayo que es cuando la templa presenta mayor cantidad de impurezas.

Ingenio Azucarera San José de Abajo



Instrucción Técnica

Página 1 de 4

**CENTRIFUGACIÓN DE
TEMPLAS**

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-10

Revisión: 0

AREA

CENTRIFUGACIÓN

PERSONAL INVOLUCRADO

Operador de centrifugas, supervisor de área.

EQUIPO, HERRAMIENTA Y EPP

Equipo: Centrifugas

Herramienta:

Equipo de Protección: Zapatos industriales, Casco, Gafas



DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD

1. Presionar el botón "Reset" (color negro) en el panel de operación de la centrifuga.

AYUDA VISUAL



Ingenio Azucarera San José de Abajo



AZUCARERA
SAN JOSÉ
S.A. DE C.V.

Instrucción Técnica

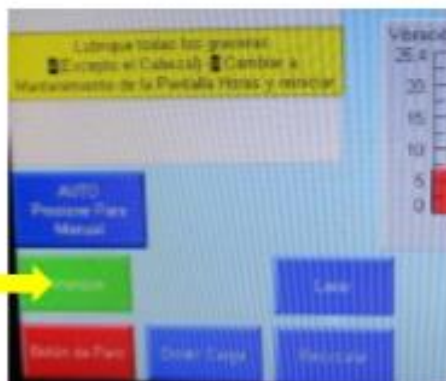
Página 2 de 4

CENTRIFUGACIÓN DE
TEMPLAS

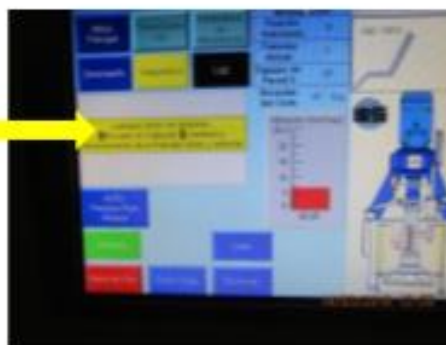
Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-10

Revisión: 0

2. Oprimir el botón "arranque" (color verde) en la pantalla del panel de operación.



3. Esperar aproximadamente 5 segundos y enseguida presionar el botón "cargar centrifuga" cuando este cambie a color rojo.



4. Esperar a que la centrifuga se cargue con la templa. Para esto se debe estar pendiente del palpador, ya que este notifica cuando la centrifuga ha terminado de cargarse. Este procedimiento tarda aproximadamente un minuto.



Ingenio Azucarera San José de Abajo



Instrucción Técnica

Página 3 de 4

CENTRIFUGACIÓN DE
TEMPLAS

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-10

Revisión: 0

5. Cuando la centrifuga haya cargado, se presiona dos veces el botón "lavar" en la pantalla del panel de operaciones. Antes de esto se debe verificar el estado de la templa, ya que si se encuentra muy espesa o dura, se debe adicionar más agua de lavado dejando presionado el botón durante unos segundos.



6. Esperar a que la centrifuga cumpla con su ciclo de lavado. Una vez que se detenga, volver a repetir el mismo procedimiento hasta terminar de centrifugar la masa almacenada en el portatemplas.



7. Al finalizar la centrifugación de cada templa, lavar la malla de la centrifuga para eliminar los residuos de azúcar existentes en la malla.



Ingenio Azucarera San José de Abajo



Instrucción Técnica

Página 4 de 4

**CENTRIFUGACIÓN DE
TEMPLAS**

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-10

Revisión: 0

8. Anotar la actividad en el registro correspondiente del área de centrifugación.



Ingenio Azucarera San José de Abajo



Instrucción Técnica

Página 1 de 4

LAVADO DE CENTRÍFUGAS

Código: AX-INO-05-PPR-05-IT-11

Revisión: 0

AREA

CENTRIFUGACIÓN

PERSONAL INVOLUCRADO

Operadores de centrifugas, supervisores de área.

EQUIPO, HERRAMIENTA Y EPP

Equipo: Panel de operación de centrifugas.

Herramienta: Llave de agua de condensados, manómetro de temperatura del agua.

Equipo de Protección: Zapatos industriales, Casco, Gafas



DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD

1. Verificar el nivel del portatemplas. Esto se efectúa realizando una inspección en el costado del contenedor verificando que se encuentre un espacio entre un costado del portatemplas y el ángulo que sostiene al mismo.

AYUDA VISUAL



Ingenio Azucarera San José de Abajo



AZUCARERA
San José
de Abajo, S. R. L. C. S.

Instrucción Técnica

Página 2 de 4

LAVADO DE CENTRÍFUGAS

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-11

Revisión: 0

- Una vez terminada la templa, detener el ciclo de lavado presionando el botón "Omitir carga" que se encuentra en el panel de operación de la centrífuga



- Verificar la temperatura del agua en el manómetro que se encuentra en la parte posterior de las centrífugas, la cual debe encontrarse en un rango de 75 a 95 °C, puesto que esto facilita la limpieza de la malla de la centrífuga.



- Presionar el botón "Reset", (color negro), en el panel de operación de la centrífuga para poder programarla de nuevo.



Ingenio Azucarera San José de Abajo



Instrucción Técnica

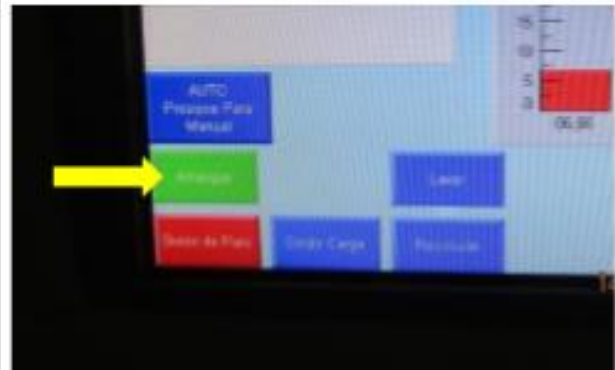
Página 3 de 4

LAVADO DE CENTRÍFUGAS

Código: AX-INO-05-PPR-05-IT-11

Revisión: 0

5. Posterior a esto presionar el botón "Arranque" (color verde) en el panel de operación de la centrifuga para que inicie su ciclo de rotación.



6. Abrir la llave de la manguera que contiene el agua de los condensados y lavar de manera manual el interior de la misma, removiendo el azúcar incrustada en la malla del tambor de la centrifuga, así como el azúcar acumulada en el arado de la misma.



7. Verificar que se retiren en su totalidad los granos de azúcar que se encuentren adheridos a las paredes de la malla. La centrifuga debe quedar completamente libre de cualquier partícula o aterronamiento de azúcar.



Ingenio Azucarera San José de Abajo



AZUCARERA
SAN JOSÉ
de Abajo, S. A. DE C. V.

Instrucción Técnica

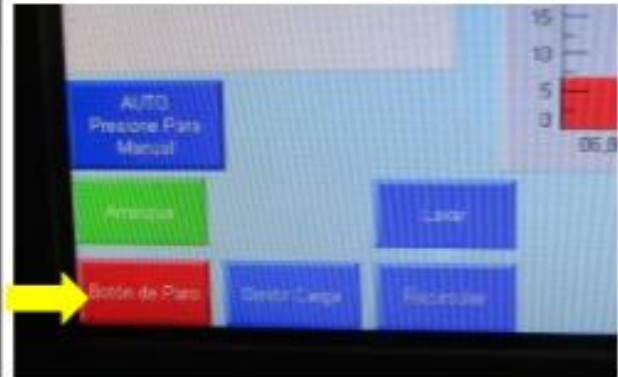
Página 4 de 4

LAVADO DE CENTRÍFUGAS

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-11

Revisión: 0

8. Una vez limpia la centrifuga, detener la rotación de la misma para esperar la caída de la siguiente templa.



OBSERVACIONES

- Esta actividad se realizara inmediatamente después de que se termine de centrifugar cada templa.

Ingenio Azucarera San José de Abajo



Instrucción Técnica

Página 1 de 3

LIMPIEZA DE GUSANO

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-12

Revisión: 0

AREA

CENTRIFUGACION

PERSONAL INVOLUCRADO

Operador de secadores.

EQUIPO, HERRAMIENTA Y EPP

Equipo: Interruptores de centrifugas.

Herramienta: Carretilla, cubeta, barreta de metal.

Equipo de Protección: Zapatos industriales, Casco, gafas.



DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD

1. Bajar el interruptor de operación de las centrifugas para detener el equipo por completo.

AYUDA VISUAL



Ingenio Azucarera San José de Abajo



Instrucción Técnica

Página 2 de 3

LIMPIEZA DE GUSANO

Código: AX-INO-05-PPR-05-IT-12

Revisión: 0

2. Despegar por completo el azúcar aterronada de las caídas de las centrífugas con ayuda de una barreta de metal.



3. Una vez limpia la caída de azúcar de la centrífuga, quitar el azúcar acumulada en el gusano con ayuda de una cubeta.



4. Retirar completamente los residuos de azúcar aun existentes en el gusano con ayuda de un cepillo.



Ingenio Azucarera San José de Abajo



AZUCARERA
SAN JOSÉ
S.A.S.

Instrucción Técnica

Página 3 de 3

LIMPIEZA DE GUSANO

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-12

Revisión: 0

5. Vaciar los residuos de azúcar en la carretilla.



6. Llevar el azúcar acumulado en la carretilla hacia el túnel de fundido y depositarla en este.



OBSERVACIONES

- Esta actividad se realizara en tiempo de reparación o cuando haya un paro programado o no programado, dependiendo de la disponibilidad de tiempo.

Ingenio Azucarera San José de Abajo



AZUCARERA
SAN JOSÉ
S.A.S.

Instrucción Técnica

Página 1 de 3

OPERACIÓN DE
SECADORES

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-13

Revisión: 0

AREA

SECADO

PERSONAL INVOLUCRADO

Operador de secadores, palero, superintendente de elaboración.

EQUIPO, HERRAMIENTA Y EPP

Equipo: Panel de operación de secadores

Herramienta:

Equipo de Protección: Zapatos industriales, Casco, gafas, cubreboca.

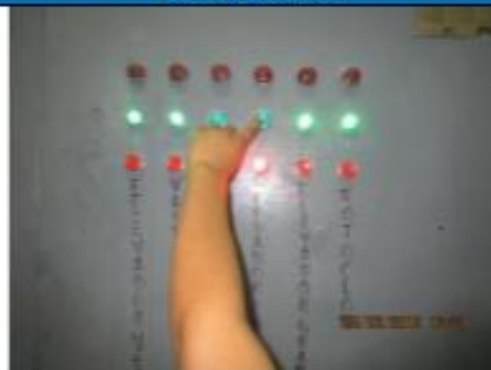


DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD

1. Encender uno a uno todos los botones verdes del panel de operación de secadores, con un intervalo de 3 segundos aproximadamente entre el encendido de un botón y otro.

AYUDA VISUAL



Ingenio Azucarera San José de Abajo



AZUCARERA
SAN JOSÉ
S.A. DE C.V.

Instrucción Técnica

Página 2 de 3

OPERACIÓN DE
SECADORES

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-13

Revisión: 0

2. Girar las perillas en modo "encendido" (ON), de los radiadores en el panel de operación de rotoclones.



3. Presionar los botones negros del panel de operación de los rotoclones



4. Encender los granuladores y rotoclones presionando los botones verdes en el panel de operación de los granuladores.



Ingenio Azucarera San José de Abajo



INGENIO
AZUCARERA
SAN JOSÉ
DE ABAJO

Instrucción Técnica

Página 3 de 3

OPERACIÓN DE
SECADORES

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-13

Revisión: 0

5. Monitorear constantemente los rotoclones cuidando de que no haya derrames o fugas de azúcar.




6. Una vez terminado el proceso de secado de la templa, detener los rotoclones desde el panel de operación.



OBSERVACIONES

- La Frecuencia de esta actividad será cada vez que exista templa para secado.

Ingenio Azucarera San José de Abajo

	Instrucción Técnica	Página 1 de 4
	LIMPIEZA DE ROTOCLONES	Código: AX-INO-05-PPR-05-IT-14 Revisión: 0

AREA
SECADO

PERSONAL INVOLUCRADO
Operador de secadores, Palero, supervisores de área

EQUIPO, HERRAMIENTA Y EPP


Equipo: Panel de operación de los rotoclones

Herramienta: Escoba especial para rotoclones, carretilla.

Equipo de Protección: Zapatos industriales, Casco, Gafas, guantes de carnaza



DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	AYUDA VISUAL
1. Detener la rotación de los rotoclones en el panel de operación, presionando el botón rojo del rotoclon.	

Ingenio Azucarera San José de Abajo



AZUCARERA
SAN JOSÉ
S. R. L. C. S.

Instrucción Técnica

Página 2 de 4

LIMPIEZA DE ROTOCLONES

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-14

Revisión: 0

2. Detener los radiadores en el panel de operación de radiadores.



3. Abrir la compuerta de los rotoclones y con una escoba especial para este fin, limpiar y vaciar en la caída la granza que este contenida en la malla.



4. Revisar si la malla presenta aberturas u orificios. En caso de ser así, reportarlo al superintendente de Elaboración, supervisor de turno de Elaboración y/o al encargado de Mantenimiento.



Ingenio Azucarera San José de Abajo



Instrucción Técnica

Página 3 de 4

LIMPIEZA DE ROTOCLONES

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-14

Revisión: 0

5. Una vez completamente limpio el rotoclon, vaciar la tolva y con ayuda de una carretilla transportar la granza hacia el túnel de fundido.



6. Encender nuevamente los rotoclones, activando primero los radiadores y después presionando los botones verdes correspondientes al rotoclon en el panel de operación.



Ingenio Azucarera San José de Abajo



AZUCARERA
SAN JOSÉ
S.A. S. R. L. C. V.

Instrucción Técnica

Página 4 de 4

LIMPIEZA DE ROTOCLONES

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-14

Revisión: 0

7. Anotar esta actividad en la bitácora correspondiente al departamento de secado, registrando hora, actividad, nombre y firma de la persona que realizó la actividad.



OBSERVACIONES

- La Frecuencia de esta actividad será cada vez que termine de secarse la templa de azúcar o cuando se presenten eventos inusuales (saturación de las tolvas, etc).

Ingenio Azucarera San José de Abajo



AZUCARERA
SAN JOSÉ
DE ABAJO, S. R. DE C. V.

Instrucción Técnica

Página 1 de 3

LIMPIEZA DE PARRILLAS MAGNÉTICAS

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-15
Revisión: 0

AREA

SECADO

PERSONAL INVOLUCRADO

Operador de secadores, Auxiliar de operador de secadores, personal de Calidad/Inocuidad


EQUIPO, HERRAMIENTA Y EPP

Herramienta: Mesa, báscula.

Equipo de protección: Casco, zapato industrial, guantes de tela de algodón con puntos de PVC, gafas.



DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	AYUDA VISUAL
<p>1. Detener las caídas de azúcar que van hacia la tolva de azúcar seca, presionando los botones rojos del elevador chico y elevador grande en el panel de operación del área de secado.</p>	

Ingenio Azucarera San José de Abajo



AZUCARERA
SAN JOSÉ
DE ABAJA S.R.B.C.V.

Instrucción Técnica

Página 2 de 3

LIMPIEZA DE PARRILLAS MAGNÉTICAS

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-15
Revisión: 0

2. Colocar un costal para depositar las partículas férricas que salgan de los imanes. Esta debe colocarse en la mesa que se encuentra en la parte superior de la tolva de azúcar seca, ya que ahí se realizara la limpieza de las parrillas magnéticas.



3. Retirar uno de los imanes que se encuentra en la caída de azúcar seca hacia la tolva y colocarlo sobre el trozo de costal que se encuentra sobre la mesa.



4. Con ayuda de guantes, retirar las partículas férricas adheridas en la parrilla. Para esto deslizar primero la mano a través de cada uno de los tubos que conforman los imanes.

Esto debe hacerse en todos y cada uno de los tubos que tiene el imán.



5. Retirar en su totalidad todas las partículas que se encuentren adheridas en las partes estrechas del imán. De ser posible, se podrán retirar los guantes si la mano o dedos no alcanzan a limpiar algunas partes de la parrilla.



Ingenio Azucarera San José de Abajo



AZUCARERA
SAN JOSÉ
DE ABAJO, S. R. DE C. V.

Instrucción Técnica

Página 3 de 3

LIMPIEZA DE PARRILLAS MAGNÉTICAS

Código: AX-INO-05-
PPR-05-IT-15
Revisión: 0

6. Una vez aisladas las partículas del imán, colocarlo cuidadosamente en la caída de azúcar de la que fue retirado. Realizar el mismo procedimiento a partir del punto 3 con los otros dos imanes.



7. Una vez limpias las tres parrillas, envolver cuidadosamente las partículas férricas en el trozo de costal destinado para ese uso y pesar la cantidad de partículas retiradas del imán anotando este dato en el formato correspondiente.



8. Anotar la actividad en la bitácora del área de secado, registrando hora, fecha y nombre y firma de quien realizó la limpieza.



9. Desechar las partículas en los costales destinados para este fin, y finalmente volver a encender los elevadores presionando los botones verdes del elevador grande y chico en el panel de operación para iniciar nuevamente la caída de azúcar.



OBSERVACIONES

- La Frecuencia de esta actividad es cada 30 minutos.

DEBES de:

- Mantener limpia tu área de trabajo.
- Utilizar tu Equipo de protección personal (gafas, botas, casco).
- Mantener tus manos limpias al tener contacto con el producto.
- Portar vestimenta adecuada, y limpia.
- Mantener uñas cortas, limpias y sin esmalte.
- Usar cabello recogido (mujeres), o corto (hombres).

RECUERDA...



NO debes de:


- Consumir alimentos ni fumar dentro de tu área de trabajo.
- Utilizar accesorios (pulseras, collares, anillos, aretes, etc.)
- Utilizar el celular dentro de la fábrica.
- Usar maquillaje (mujeres).
- Manipular el producto si presentas infecciones, heridas, etc.
- Tener puertas y compuertas destapadas.

Atte.: Ingenio Azucarera San José de Abajo.



ANEXO 3. Listas de asistencia a la capacitación.

Área: Secado

Ingenio Azucarera San José de Abajo		
	LISTA DE ASISTENCIA	Revisión: 0

Tema: Instrucciones Técnicas de Limpieza

Área: Secado Fecha: 22 - Marzo - 2018

Nombre de quién imparte la capacitación: Lucia Garcia Tepole.

ASISTENCIA		
NOMBRE COMPLETO	PUESTO	FIRMA
LUIS GILBERTO RODRIGUEZ CRUZ	Op. GRANULADORES	<i>Luis Gilberto</i>
SANTIAGO ALEMAN CRUZ	PALETO D' TOLVA	<i>SA</i>
Guillemina Fuentes Sanchez.	Palero de tolva	<i>G.F.S.</i>
Jennifer Lopez Nicolas	Ayudante	<i>J.L.N.</i>
ANGEL MALPICA CRUZ	PALETO de TOLVA	<i>Angel Malpica</i>
Oscar O. Rojas Sanchez	Op. de Granuladores	<i>Oscar Rojas</i>

ANEXO 4. Glosario



GLOSARIO DE TÉRMINOS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA

- **BAGAZO:** Es el residuo fibroso que queda después de la extracción del jugo del último molino.
- **GRANZA:** Cristales de azúcar que se aterronan, es decir, se compactan formando una especie de “piedras”.
- **LAVADO:** Son las mieles diluidas que salen de las centrifugas en la operación de lavado del azúcar y que generalmente se recogen separadamente.
- **MELADURA:** Es el material que resulta de concentrar el jugo clarificado en los evaporadores, antes de que aparezca grano, generalmente entre 55-65" Brix.
- **MIEL:** Sustancia eliminada de la meladura mediante centrifugado para obtener el azúcar. Hay distintos tipos según el grado de polarización. De todos se sigue obteniendo azúcar hasta que se forma una templa de agotamiento.
- **MIEL FINAL:** Es el líquido madre que se separa de la masa cocida final del cual no resulta económico extraer más azúcar por el método tradicional.
- **PACHAQUIL:** Es el residuo del colado de los jugos extraídos de los diferentes molinos, que se retorna a la operación de molienda.
- **SEMILLA:** Pequeños cristales de azúcar que sirven como núcleo en el proceso de cristalización.
- **TEMPLA:** Producto obtenido por concentración de meladura, mieles o una mezcla de ambas, para formar cristales de azúcar separables por centrifugación.
- **ZAFRA:** Nombre utilizado para designar el período del año en que se corta la caña y se produce azúcar. Se utiliza como sinónimo de cosecha y de producción de azúcar.

GLOSARIO DE EQUIPOS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA

EQUIPO	DEFINICIÓN	FOTOGRAFÍA
BÁSCULA DE TOLVA	Contenedor que dosifica una cantidad específica de azúcar (50 kg) en los sacos para su envasado y almacenamiento	
CANGILÓN	Recipiente que transporta el azúcar húmeda o seca hacia las tolvas mediante un sistema de elevadores.	
CENTRIFUGA	Máquinas dotadas de una canasta cilíndrica giratoria con infinidad de agujeros de pequeño diámetro que permiten el paso de la miel a la vez que retienen los cristales de azúcar.	
ELEVADOR DE AZUCAR	Línea que sube el azúcar por medio de cangilones desde zonas inferiores (centrifugas, secadores) hacia zonas superiores (Tolvas de azúcar húmeda y seca)	

GUSANO	Sistema que transporta el azúcar hacia las tolvas y elevadores constituido por una hélice montada sobre un eje que se encuentra suspendido canal.	
PARRILLA DE IMANES	Parrilla que se encuentra situada en las caídas de azúcar y que retiene partículas férricas presentes en el azúcar adhiriéndolas mediante imanes.	
PORTATEMPLAS	Contenedor en el cual se depositan las templeas (mezcla de mieles que contienen cristales) procedentes de los tachos, antes de ser centrifugadas.	
ROTOCLONES DE SECADO	Tambores rotatorios en los cuales se seca el azúcar colocándola con aire caliente que entra en contracorriente.	
SEMILLERO	Contenedor en el cual se almacena la semilla para la posterior formación de cristales de azúcar.	

<p>TACHO</p>	<p>Tanque o contenedor donde se evapora al vacío la meladura hasta obtener una masa cristalizada.</p>	
<p>TOLVA</p>	<p>Contenedor en el cual se almacena azúcar seca o húmeda, generalmente de forma cónica y paredes inclinadas como las de un gran cono, de tal forma que la carga se efectúa por la parte superior y forma un cono la descarga se realiza por una compuerta inferior.</p>	

BIBLIOGRAFÍA.

Centro de estudios de las finanzas públicas. (2001) **La agroindustria azucarera en México.** México. CEFP.

Diario Oficial de la Federación. NOM -251-SCFI. **Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.** México, 2010.

Díaz, Alejandra; Uría, Rosario. (2009) **Buenas prácticas de manufactura. Una guía para pequeños y medianos agro empresarios.** IICA.

Instituto Boliviano de normalización y calidad. (2005). **Análisis de peligros y puntos críticos de control-HACCP. Buenas prácticas de manufactura-GMP.** Bolivia. IBNORCA.

Limón, Antonio. (2006) **Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.** España. Cursoforum.

Organización Internacional de Normalización (ISO). ISO 22000. **Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos – requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.** 2005. 32 p.

Organización Internacional de Normalización (ISO). ISO 9001:2015. **Sistemas de gestión de calidad. Requisitos.** 2015.

Secretaría de economía. NMX-F-084-SCFI-2004. **Industria azucarera - azúcar estándar-especificaciones.** México, 2004. 13 p.

Secretaría de economía. NMX-F-086-1986. **Productos alimenticios para uso humano – ingenios azucareros - materias primas materiales en proceso productos terminados y subproductos – definiciones.** México, 1986. 8 p.

Silva, Marcial; Meneses, Víctor. (2016) **Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.** Perú. Centro de formación continua en Calidad e Inocuidad Alimentaria.