

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN QUÍMICA INDUSTRIAL



Tema: Diagnóstico de Buenas Prácticas de Manufactura Implementadas en el Ingenio Montelimar NAVINIC km 61, San Rafael del Sur, Managua septiembre – noviembre 2016.

Autores

Bra. Shannon Lee Álvarez Velásquez

Br. José Luis Navarro Gutiérrez

Tutor

Ph.D. Danilo López Valerio

Asesora

M.Sc. María Natalia Gutiérrez

Managua, Mayo 2017

DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

A Dios por permitirnos el regalo de la vida, darnos la fortaleza y salud para continuar, con su incomparable amor y bondad, por su presencia constante a lo largo de nuestro existir.

A nuestros padres por el ejemplo que nos inspira a seguir adelante y por el apoyo y comprensión sin límites que nos brindaron en todos estos años de estudios y de nuestras vidas.

A nuestros hermanos que siempre nos han apoyado incondicionalmente.

A todos nuestros amigos, ya que en estos años no hubiesen sido los mismos sin su apoyo y compañía así como a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a nuestra formación profesional.

Bra. Shannon Lee Álvarez Velásquez

Br. José Luis Navarro Gutiérrez



AGRADECIMIENTO

Dedicamos este trabajo, primeramente a Dios por brindarnos la fuerza y sabiduría para culminar nuestros estudios y a nuestros padres por hacernos sentir que tenemos un deber como profesional en este mundo.

A nuestro tutor Ph.D Danilo López Valerio y a nuestra asesora técnica M.Sc María Natalia Gutiérrez, por transmitir sus conocimientos, por su apoyo incondicional y por el tiempo que nos brindaron para la realización del presente trabajo.

A los docentes del Departamento de Química de la UNAN – Managua que son parte de nuestra formación profesional.

Al Ing. Josep Hernández (Gerente de fábrica) y al Ing. Oscar Montealegre (Gerente general) del Ingenio Montelimar NAVINIC S.A por brindarnos su apoyo y confianza en proporcionar la información necesaria para la elaboración de este trabajo.

Bra. Shannon Lee Álvarez Velásquez

Br. José Luis Navarro Gutiérrez

OPINIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor Danilo López Valerio en la modalidad de Seminario de Graduación, doy el aval para que sea defendido el estudio investigativo que lleva por tema: "Diagnóstico de buenas prácticas de manufactura implementadas en Ingenio Montelimar NAVINIC km 61 San Rafael del Sur, Managua Septiembre – Noviembre 2016".

Considero que el trabajo cumple con los requisitos técnicos y metodológicos establecidos en el reglamento, como forma de culminación de estudio, para optar al título de Lic. Química Industrial de la Bra. Shannon Lee Álvarez Velásquez y Br. José Luis Navarro Gutiérrez, lo cual debe ser evaluado por el jurado calificador.

Atentamente

PhD. Danilo López Valerio

RESUMEN

El presente trabajo consiste en el diagnóstico de buenas prácticas de manufactura en el proceso de producción de azúcar. Se efectuaron visitas al área de producción con el fin de realizar un diagnóstico situacional. Respecto al cumplimiento de la norma ISO 9001 versión 2008, además se revisaron los programas escritos de control integrado de plagas, saneamiento, manuales operativos y registros existentes. En general se encontraron avances significativos en el cumplimiento de la norma, sin embargo existen otros problemas tales como: baños en mal estado, pisos con grietas, entre otros, que merecen atención para el cumplimiento total de la norma. Por último se realizó un cuestionario con el fin de determinar cómo se encuentra el personal con respecto a la implementación o avance de las buenas prácticas de manufactura y las principales dificultades que presentan.

Palabras claves: Diagnóstico de Buenas Prácticas de Manufactura, Manuales Operativos, Norma ISO 9001 versión 2008, Implementación.

CONTENIDO

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento	ii
Opinión del tutor	iii
Resumen	iv

CAPITULO I ASPECTO GENERAL

1.1 Introducción.....	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo General.....	2
1.2.2 Objetivos Específicos.....	2
1.3 Planteamiento del problema.....	3
1.4 Justificación	4
1.5 Antecedentes.....	5

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades de la caña de azúcar	6
2.2 Proceso tecnológico de la caña de azúcar	6
2.2.1 Azúcar.	6
2.2.1.1 Definición	6
2.2.2 Clasificación del azúcar.....	6
2.2.3 Calidad del azúcar.....	7
2.2.4 Sistema de calidad de los alimentos	7
2.2.5 Proceso de producción de azúcar.	8
2.3 Buenas prácticas de manufactura	11
2.3.1 Definiciones relacionadas a BPM	11
2.3.1.1 Higiene	11
2.3.1.2 Inocuidad de los alimentos	11
2.3.1.3 Manipulación de Alimentos.....	11
2.3.1.4 Higiene durante la producción	12
2.4. La implementación de buenas prácticas de manufactura tiene grandes ventajas como	12

2.4 Áreas de aplicación de BPM.....	13
2.4.1 Campo de aplicación	13
2.5 Productos químicos utilizados	13
CAPITULO III PREGUNTA DIRECTRIZ	
CAPITULO IV DISEÑO METODOLÓGICO	
4.1 Descripción del ámbito de estudio	15
4.2 Tipo de estudio.....	15
4.3 Población y muestra	15
4.3.1 Población	15
4.3.2 Muestra	15
4.3.2.1 Criterios de inclusión	15
4.3.2.1.2 Equipos (maquinarias de producción)	15
4.3.2.1 Criterios de exclusión	15
4.4 Variables.	16
4.4.1 Variables independientes.....	16
4.4.2 Variables dependientes	16
4.5 Operacionalización de Variables	17
4.6 Materiales y Métodos	18
4.6.1 Materiales para recolectar información.....	18
4.6.2 Materiales para procesar Información.....	18
4.7 Métodos a utilizar según el tipo de estudios.	18
4.7.1 Métodos	18
CAPITULO V ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
5.1 Proceso de producción del azúcar	19
5.1 Debilidades de aplicación de buenas prácticas de manufacturas	19
5.3 Analizar las buenas prácticas de manufactura.....	20
5.1.1 Instalaciones.....	21
5.1.2 Personal	22
5.1.3 Equipos y Utensilios	22

5.3.4 Control de los procesos 23

5.3.6 Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización 23

CAPITULO VI CONCLUSIONES

CAPITULO VII RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

CAPITULO I

ASPECTO GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN

Las Buenas Prácticas de Manufacturas, (BPM) son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación de los alimentos. Son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación; contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano.

En la actualidad las BPM se vuelven indispensables para la aplicación del sistema, análisis de peligros y puntos críticos de control, (HACCP) de un programa de gestión de calidad total o de un sistema de calidad como ISO 9001 versión 2008.

La eficiente ejecución de las BPM en el proceso de manufactura de un alimento tan característico como el azúcar de mesa muy utilizado en los hogares nicaragüenses es de gran importancia, asimismo el cumplimiento de normas nacionales e internacionales de higiene y calidad, cabe decir, que en este trabajo se pretende llevar a cabo un diagnóstico de las buenas prácticas de manufactura del manejo y elaboración del azúcar en el Ingenio Montelimar, perteneciente a San Rafael del Sur, municipio del departamento de Managua en los meses de Septiembre – Noviembre del 2016.

Por tanto, el trabajo que se presenta está estructurado en siete capítulos , el primero corresponde a los aspectos generales :Introducción, objetivos, planteamiento del problema , justificación y antecedentes , en el segundo se abordan los contenidos teóricos que fundamentan el trabajo, el tercero corresponde a las preguntas directrices el cuarto capítulo refleja todo lo concerniente al diseño metodológico , el quinto capítulo señala el análisis y discusión de los resultados , el sexto corresponde a las conclusiones y el séptimo y último contiene las recomendaciones.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

- Realizar un diagnóstico de las buenas prácticas de manufactura en la elaboración y manejo del azúcar en el Ingenio Montelimar NAVINIC km 61, San Rafael del Sur, Managua Septiembre – Noviembre 2016.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Describir el proceso de producción del azúcar a partir de la caña de azúcar en el Ingenio Montelimar NAVINIC km 61, San Rafael del Sur, municipio del departamento de Managua.

2. Analizar las buenas prácticas de manufactura en el proceso de producción de azúcar.

3. Identificar en el proceso de producción las debilidades de aplicación de buenas prácticas de manufactura.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las buenas prácticas de manufactura son acciones, operaciones y procedimientos aplicables en todas las áreas de proceso y manejo de los alimentos, incluyendo el personal, instalaciones físicas y sanitarias, equipos, utensilios, procedimientos de limpieza, desinfección y control de plagas, con el objetivo de implementar las BPM y así disminuir riesgos de contaminación, entre los riesgos tenemos peligros físicos, químicos y biológicos asociados a la elaboración y producción de alimentos inocuos.

En el proceso tecnológico del azúcar, se observa que los problemas son personal con poca capacitación de Buenas Prácticas de Manufactura y esto implica dificultades en el área de producción ya que operan sin conocimientos previos acerca de la implementación de BPM lo cual ocasiona deficiencia en el proceso de producción del azúcar.

Al implementar las Buenas prácticas de manufactura (BPM) contribuirá a lograr un beneficio a dicha empresa como disminución de costos, además de estándares de calidad e inocuidad aptas para el consumo humano.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son herramientas que contribuyen al aseguramiento de la calidad en la producción, permitiendo que los alimentos sean seguros, saludables e inocuos para el consumo humano. Se aplican a todos los procesos; de manipulación, elaboración, almacenamiento y transporte del producto.

Toda empresa que no se base en un régimen de BPM puede ocasionar daños y perjuicios al personal por malas prácticas lo que conlleva costos asociados a sustitución del personal, permisos, medicamentos, hospitalizaciones, etc.

De la misma manera, la intoxicación por productos contaminados ocasionan daños a causas de malas operaciones también podrían decomisar los productos y cierre del negocio, que originaría desempleo para todo el personal que labora en la empresa y esto origina más pobreza para el país.

Cabe decir que al implementar las BPM redundará en beneficios a dicha empresa ya que el producto será de buena calidad, se disminuirán los accidentes laborales, así como la mejora en interacción con los clientes, además facilita el camino hacia la superación de sus expectativas.

1.5 ANTECEDENTES

Algunos de los trabajos precedentes a la investigación se encontraron en la biblioteca Rubén Darío de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (Unan-Managua) los cuales mencionamos a continuación:

En 2010 Bojorge Sánchez, Bayardo Antonio, y López Velásquez, Jairo Paul llevaron a cabo el trabajo de Seminario con el título: “Buenas prácticas de manufactura (BMP) en el Centro Industrial Chinandega en la planta procesadora de arroz de la corporación agrícola S.A. (AGRICORP) Nicaragua en el periodo de Agosto-Diciembre del año 2011” En ese trabajo se estudió sobre las Buenas Prácticas de Manufactura equipos y sistemas ubicados en las diferentes unidades y áreas, mediante la intervención directa de los investigadores para poder llevar a cabo dicho trabajo.

En 2010 Membreño Pérez, Alberto y Silva Mojica, Juan Pablo “Diagnóstico de las buenas prácticas de manufactura de alimentos sobre la base del reglamento técnico centroamericano RTCA 67.01.33:06 principios generales en la Empresa Sales de Nicaragua (SALNICSA), ubicada en Nindirí kilómetro 29 ½ Carretera Masaya Tipitapa, llevada a cabo en el segundo semestre del año 2010”, este trabajo se refiere a la implementación de un diagnóstico que debería hacer aplicado en la salera, ya que no cuenta con un manual requerido que les obligue a llevar sus operaciones de calidad, al presentar debilidades es sus instalaciones, equipos, etc.

En 2011 Maltez Murillo, Alina de los Ángeles; Flores Fajardo, Andrea del Socorro y García Meneses, Carlos Fernando realizan “Diagnostico se abordan puntos como se debe establecer un lugar adecuado de almacenamiento de la materia prima.

En 2012 García Narváez, Armando José y López Aburto, Norman Antonio realizaron el trabajo de seminario “BPM en el proceso de manufactura para la producción de mermelada y néctar de fruta a PYMES de municipio de la Concepción”. En este trabajo se abordaron los aspectos importantes acerca de cómo se debe manipular correctamente la materia prima.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades de la caña de azúcar

El cultivo de la caña de azúcar se da en los climas tropicales y subtropicales, así como en regiones donde la precipitación anual no alcanza los 1000 mm, inclusive en regiones donde la pluviometría supera los 1200 mm. Consume una gran cantidad de agua, principalmente en la fase de máximo crecimiento, la condición óptima de la humedad del suelo oscila de 70 a 85 % de la capacidad de retención de humedad, para el caso en estudio la caña tiene un desarrollo de 12 meses, tres meses antes de la zafra la humedad no debe superar el 70 % del mismo.

La caña es un cultivo perenne, su ciclo vegetativo se divide en cuatro etapas fundamentales: germinación y formación de brotes, crecimiento intensivo de los retoños y detención del crecimiento y maduración, también absorbe la mayor cantidad de nutrientes en los primeros seis meses, es así que es importante la fertilización oportuna del suelo durante este periodo, para garantizar el correcto desarrollo de la caña a través de su ciclo vegetativo para obtener altos rendimientos en la explotación cañera.

2.2 Proceso tecnológico de la caña de azúcar

2.2.1 Azúcar.

2.2.1.1 Definición

El azúcar es el producto sólido cristalino, constituido esencialmente por sacarosa, obtenido de la caña de azúcar, o de la remolacha azucarera mediante procesos industriales apropiados. (Martino, Sistema integral de fabricación, editorial Limusa., 1979).

2.2.2 Clasificación del azúcar

El azúcar se clasifica de acuerdo con su forma de presentación en:

- ✓ Azúcar blanco sin refinar (de plantación)

Es el producto sólido constituido esencialmente por sacarosa, obtenido por procesos industriales adecuados y formados por cristales sueltos parcialmente decolorados.

✓ Azúcar crudo

Es el producto sólido constituido esencialmente por sacarosa, obtenido por procesos industriales adecuados y formados por cristales sueltos recubiertos por una película de su miel madre.

✓ Azúcar refinado

Es el producto sólido constituido esencialmente por sacarosa, obtenido por procesos industriales adecuados y sometidos a proceso posterior de refinación. (Norma técnica de azúcar fortificada con vitamina, 2000).

2.2.3 Calidad del azúcar

El azúcar blanco es sometido a un proceso de purificación químico, haciendo pasar a través del jugo de caña, gas SO₂, que proviene de la combustión de azufre. Estas sustancias se les llama en el argot azucarero: impurezas. Cabe señalar que durante el proceso a todas las sustancias que no son sacarosas, se les denomina impurezas, pero no ofensivas para la salud. Son cantidades que, desde el punto de vista nutricional, no tienen importancia ya que serían necesarios consumos desmesurados de azúcar de este tipo para que estos otros componentes se ingirieran en cantidades relevantes. (Martino, Sistema integral de fabricación, editorial Limusa., 1979).

2.2.4 Sistema de calidad de los alimentos

Los alimentos de consumo humano llegan a los consumidores por medio de las cadenas de abastecimiento que pueden extenderse a lo largo de múltiples fronteras. Un eslabón débil en estas cadenas, por mínimo que sea, puede generar riesgos al consumidor, que en algunos casos llegan a ser graves y acarrear considerables consecuencias para los proveedores. (Verónica, 2009)

En cuanto a la inocuidad de los alimentos es una responsabilidad conjunta de todos los actores de la cadena de alimentos y exige un esfuerzo combinado: desde agricultores, fabricantes de alimentos, operadores de transporte y almacenamiento, hasta vendedores al por menor. (Verónica, 2009)

2.2.5 Proceso de producción de azúcar

El proceso industrial azucarero se inicia con el arribo al ingenio de la materia prima (caña) y culmina con la obtención de azúcar, producto final. Este consta de los siguientes procesos como, preparación de la caña, molienda, purificación del jugo, evaporación, clarificación de la meladura, cristalización, centrifugación y envase.

✓ Preparación de la caña

Por medio del sistema de limpieza en seco se elimina la tierra y hojas, la caña es descargada hacia la mesa de alimentación para comenzar a prepararla para la molienda. Esta etapa de preparación es necesaria para facilitar la extracción del jugo en los molinos, en esta etapa se rompen las estructuras duras y deja al descubierto las celdas de la caña que contienen en el jugo.

Posteriormente la caña pasa a las cuchillas giratorias que la cortan en trozos pero no extraen el jugo. Se utilizan dos juegos de cuchillas para luego pasar por la desfibradora de caña, la cual desgarrar los trozos hasta convertirlas en pequeñas tiras sin extraer jugo alguno.

✓ Molienda

La caña preparada se hace pasar por molinos que están compuestos de 4 mazas giratorias horizontales.

Cuando el bagazo se somete de manera uniforme a presiones altas y repetidas, pronto se llega a un límite de extracción. Para poder mejorar la extracción de sacarosa, se aplica el agua como inhibición al bagazo antes de su paso por el molino final con el objetivo de aumentar la extracción de sacarosas en aproximadamente un 15% y también para reducir las pérdidas de azúcar en el bagazo.

✓ Purificación del jugo

En el jugo diluido existen compuestos que no son azúcares y que reaccionan con otros formando sustancias colorantes. Para eliminar estos compuestos el jugo diluido pasa por una serie de procesos que al final tienen una incidencia mayor en el color del azúcar.

El primero de ellos es el proceso de sulfatación, que consiste en mezclar el jugo con bióxido de azufre (SO_2). Este proceso consigue inactivar o al menos minimizar la acción de los polifenoles y los amino compuestos. Posteriormente se agrega lechada de cal al jugo, proceso conocido como alcalización.

El siguiente paso es el calentamiento, para elevar la temperatura del jugo hasta la temperatura de ebullición normal y así acelerar la velocidad de la reacción de los fosfatos tricalcicos.

Una vez calentado el jugo este pasa a la etapa de clarificación cuyo propósito es separar las impurezas presentes en el jugo. Para ellos se utilizan floculantes que reaccionan con la materia orgánica produciendo moléculas de gran tamaño que decantan por diferencia de densidad.

La mezcla de floculante y materia orgánica en la parte inferior de los clarificadores es transportada a los filtros de cachazas, en los cuales se recupera el resto del jugo que se encuentra mezclado con la cachaza. La cachaza sólida es transportada hacia los campos donde es utilizada como fertilizante orgánico.

✓ Evaporación

Para conseguir la formación de cristales de azúcar el jugo debe ser concentrado hasta el estado de mieles siendo necesario eliminar la totalidad del agua presente a través de evaporación. En esta etapa por medio del intercambio de calor con vapor de baja presión, el jugo se concentra en un jarabe de uso llamado meladura. El proceso se da en varias etapas utilizando cinco cuerpos de evaporación dispuestos en serie en los cuales el jugo fluye por diferencia de presión en los cuerpos.

El evaporador consiste en un intercambio de calor de gran tamaño con espejos en su nivel medio e inferior y de tubos verticales que conforman el área de calefacción en que el jugo en la parte interna de los tubos recibe el calor proporcionado por vapor de baja presión que fluye externamente.

✓ Clarificación de la meladura

La meladura es un subproducto del último evaporador pasa luego por un proceso de clarificación en donde se le añade ácido fosfórico y después se airea junto con la adición de un polímero floculante. A continuación el jarabe floculado se pasa directamente a un clarificador donde las moléculas aglomeradas flotan por efecto del aire y son removidas por un brazo recolector.

Al salir por el clarificador la meladura pasa por una serie de coladores vibratorios donde se termina de remover las impurezas remanentes con el objetivo de obtener una meladura libre de materia única que puede llegar hasta el azúcar final.

✓ Cristalización

La cristalización consiste básicamente en la formación de los cristales de azúcar a partir de diferentes mieles. Para la elaboración de azúcar blanca se utiliza el proceso de tres templeas y doble magma, que tiene como propósito principal minimizar las pérdidas de azúcar en la miel final. (Anexo 7)

El proceso se efectúa en evaporadores al vacío de efecto sencillo llamado comúnmente tachos. Primeramente se concentra la meladura hasta que esta alcanza el punto de saturación. En tal condición se introducen cristales de siembra que sirven de núcleos a los cristales de azúcar.

✓ Centrifugación

Las masas cocidas resultantes de la cristalización se depositan en tanques de retención para pasar seguidamente el área de centrifugas en donde se consigue la separación de las masas en cristales y miel.

Para lograr el proceso de separación se utilizan centrifugas que son máquinas dotadas de una canasta cilíndrica giratoria forrada internamente por una delgada tela de cobre o acero inoxidable perforada con infinidad de agujeros de pequeños diámetro que permiten el paso de la miel a la vez que retienen los cristales de azúcar. La separación se da a partir de la fuerza centrífuga que se genera en la máquina por el giro de la canasta a gran velocidad.

✓ Secado y Envase

La función de secado es reducir el contenido de humedad del azúcar hasta el valor lo bastante bajo para medir el desarrollo de microorganismos que puedan ocasionar el deterioro del producto o su pérdida. Una vez obtenida la humedad requerida el azúcar pasa a la parte final del proceso, el empaque. El azúcar es empacada por máquinas automáticas y semi-automáticas.

2.3 Buenas prácticas de manufactura

2.3.1 Definiciones relacionadas a BPM

2.3.1.1 Higiene

Todas las medidas necesarias para asegurar la inocuidad y salubridad del alimento en todas las fases, desde la recepción, producción o manufactura, hasta su consumo final.

2.3.1.2 Inocuidad de los alimentos

Puede definirse, como el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, elaboración, almacenamiento, distribución y preparación de los alimentos para asegurar que, una vez ingeridos no representen un riesgo apreciable para la salud.

2.3.1.3 Manipulación de Alimentos

Toda persona que manipule directamente materia prima o insumos, alimentos envasados o no envasados, equipos, utensilios para los alimentos, o superficies que entren en contacto con los mismos.

2.3.1.4 Higiene durante la producción

- ✓ Los Utensilios, equipos y edificios deben estar bien conservados y en buen funcionamiento.
- ✓ Los productos de limpieza utilizados deben ser grado alimenticio (especialmente los utilizados en sala de envase).
- ✓ Hay un programa de higiene y desinfección que debe ser ejecutado por personal de limpieza.
- ✓ Los productos de limpieza deben estar correctamente rotulados.
- ✓ Se debe efectuar Control sanitario a los operarios.

2.4. LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA TIENE GRANDES VENTAJAS COMO

- ✓ Podrá medir el desempeño de su compañía, identificará sus debilidades y sabrá cómo superarlas, a la vez que potenciará sus fortalezas.
- ✓ Reducción de enfermedades transmitidas por alimentos y mejoría en la salud de la población.
- ✓ Mejorar los sistemas de calidad de la empresa.
- ✓ Mejora la confianza del consumidor en la seguridad de su producto.
- ✓ Reducción de reclamos, devoluciones, reproceso, y rechazos.
- ✓ Minimizar riesgos de contaminación y facilita todas las tareas de higiene y lucha contra plagas.
- ✓ Disminución en los costos y ahorros de recursos.
- ✓ Generar nuevas oportunidades de ventas y acceso a nuevos mercados.

2.4 Áreas de aplicación de BPM

2.4.1 Campo de aplicación

- ✓ Todas las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; los equipos y utensilios.
- ✓ Edificios e instalaciones.
- ✓ Aseguramiento y control de calidad.
- ✓ Requisitos higiénicos de fabricación.
- ✓ Personal manipulador de alimentos.
- ✓ Almacenamiento, comercialización, transporte y distribución.

2.5 PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS

Tabla 2.5

Maquinaria para aplicar el producto	Nombre del producto Químico
Alcalizado	Cal , azufre
Clarificador	Floculante
Clarificador de meladura	Floculante, azufre
Evaporadores	Hexametáfosfato, trifosfato de sodio
Tachos	Tenso activo

Fuente: Ingenio Montelimar Navinic

CAPITULO III

PREGUNTA DIRECTRIZ

¿Cuáles son las áreas que presentan mayor problema de aplicación de las buenas prácticas de manufactura en la elaboración y manejo del azúcar en el Ingenio Montelimar NAVINIC S.A?

CAPITULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Descripción del ámbito de estudio

El presente estudio se lleva a cabo en el ingenio Montelimar ubicado en el municipio de San Rafael del Sur a 61 km de la carretera que conduce a Masachapa.

4.2 Tipo de estudio

El estudio corresponde a un enfoque descriptivo. Un estudio descriptivo es normalmente el mejor método de recolección de información que demuestra las relaciones y describe el mundo tal cual es. (Piuras López, 1989).

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

La población en estudio corresponde al Ingenio Montelimar NAVINIC S.A.

4.3.2 Muestra

La muestra seleccionada es el área de producción de azúcar Ingenio Montelimar NAVINIC S.A.

4.3.2.1 Criterios de inclusión

- ✓ Personal laboral en el área de producción.

4.3.2.1.2 Equipos (maquinarias de producción)

- ✓ Cuchillas giratorias.
- ✓ Molinos.
- ✓ Purificación del jugo.
- ✓ Evaporadores
- ✓ Clarificadores.
- ✓ Cristalizadores.
- ✓ Centrifugadores.

4.3.2.1 Criterios de exclusión

Caramelera y galletera, la cual se encuentra localizada fuera del área de producción del Ingenio Montelimar Navinic S.A.

4.4 Variables.

4.4.1 Variables independientes

- ✓ Instalaciones físicas.
- ✓ Equipos.
- ✓ Instalaciones sanitarias.
- ✓ Manejo y disposición de desechos líquidos y sólidos.
- ✓ Control en el proceso de producción.
- ✓ Almacenamiento y distribución.

4.4.2 Variables dependientes

- ✓ Inocuidad.
- ✓ Calidad del producto.
- ✓ BPM

4.5 Operacionalización de Variables

Variables Independientes		
Variable	Descripción	Criterio/Valor Según la ISO 9001 Versión 2008.
Instalaciones físicas	Estructura física de la planta.	Suficiente
Equipos	Maquinarias en el proceso de producción del azúcar.	Satisfactorio
Instalaciones sanitarias	Facilidades sanitarias adecuadas que Comprende (abastecimiento de agua, tubería).	Deficiente
Manejo y disposición de desechos líquidos y sólidos.	Instalaciones sanitarias, instalaciones para lavarse las manos, control adecuado de desechos sólidos, a través de un programa escrito.	Suficiente
Control en el proceso y en la producción.	Conjunto de normas que se deben tomar en cuenta para la obtención de un producto inocuo.	Satisfactorio
Almacenamiento y distribución.	Normas de seguridad que se deben tomar en cuenta para evitar la contaminación del producto.	Satisfactorio
Variable Dependiente		
Inocuidad	Calidad de los alimentos para prevenir la contaminación y las enfermedades transmitidas por el consumo de alimentos.	Satisfactorio
Calidad del producto	Aspiración a una excelencia empresarial esto lo que tiene que ver con la calidad.	Satisfactorio
Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM)	Herramienta fundamental para la obtención de productos inocuos.	Suficiente

Fuente: Equipo de Investigación.

4.6 Materiales y Métodos

4.6.1 Materiales para recolectar información.

Cuestionario al responsable de Buenas Prácticas de Manufactura, así como fuentes de información folleto y documentos.

4.6.2 Materiales para procesar Información.

Para Procesar la información se realizan tablas, programa Excel y Word.

4.7 Métodos a utilizar según el tipo de estudios.

4.7.1 Métodos

El método utilizado en el presente estudio es inductivo-deductivo. El Método inductivo utiliza el razonamiento que parten de hechos para llegar a conclusiones, cuya aplicación sea de carácter general, el método deductivo consiste en tomar conclusiones generales para explicaciones particulares, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares.

CAPITULO V
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE
RESULTADOS

5.1 Proceso de producción del azúcar

El proceso industrial azucarero se inicia con el arribo al ingenio de la materia prima (caña) y culmina con la obtención de azúcar, producto final. Este consta de los siguientes procesos como, preparación de la caña, molienda, purificación del jugo, evaporación, clarificación de la meladura, cristalización, centrifugación, secado y empaque.

5.2 Debilidades de aplicación de buenas prácticas de manufacturas

En la primera visita realizada en el ingenio Montelimar NAVINIC, las debilidades observadas fueron:

- Techos: No cumplen con las condiciones requeridas ya que la forma en que están construidas (están a la intemperie) favorecen la acumulación de polvo, anidamiento de aves o el paso de ratas que pueden contaminar el producto.
- Ventilación: En el área de producción la ventilación es natural debido a la existencia de aberturas entre el techo y la pared lo cual permite la entrada de polvo.
- Iluminación: Se observa en las instalaciones eléctricas se hayan cables colgantes en el área de producción.
- Instalaciones sanitarias: los servicios sanitarios se encuentran en mal estado, no cuenta con papelera y están localizados fuera del área de producción.
- Instalaciones para lavarse las manos: el área de producción cuenta con dos lavamanos pero no posee un secador de mano ni toallas de papel.
- Personal: Todo el personal del área de producción es capacitado una vez al año (antes del inicio de la zafra), al término de la zafra el personal se ha venido renovando, por lo que hay personal sin conocimientos claros de las buenas prácticas de manufactura.

En la segunda visita, la fábrica se encontraba en proceso de zafra, las deficiencias encontradas en la primera visita algunas fueron superadas ya que la fábrica realizó un mantenimiento durante un periodo de cinco meses, no obstante las instalaciones sanitarias continuaban en mal estado.

5.3 Analizar las buenas prácticas de manufactura

En el cuadro 5.3, se presentan las áreas valoradas con respecto a la primera y segunda visita al ingenio Montelimar NAVINIC. (Anexo 10)

Los resultados se clasificaron según la Norma ISO 9001 versión 2008:

- ✓ Satisfactorio: más de 85%. 
- ✓ Suficiente: 75-85%. 
- ✓ Deficiente: menos de 75%. 

Cuadro 5.3. Áreas valoradas

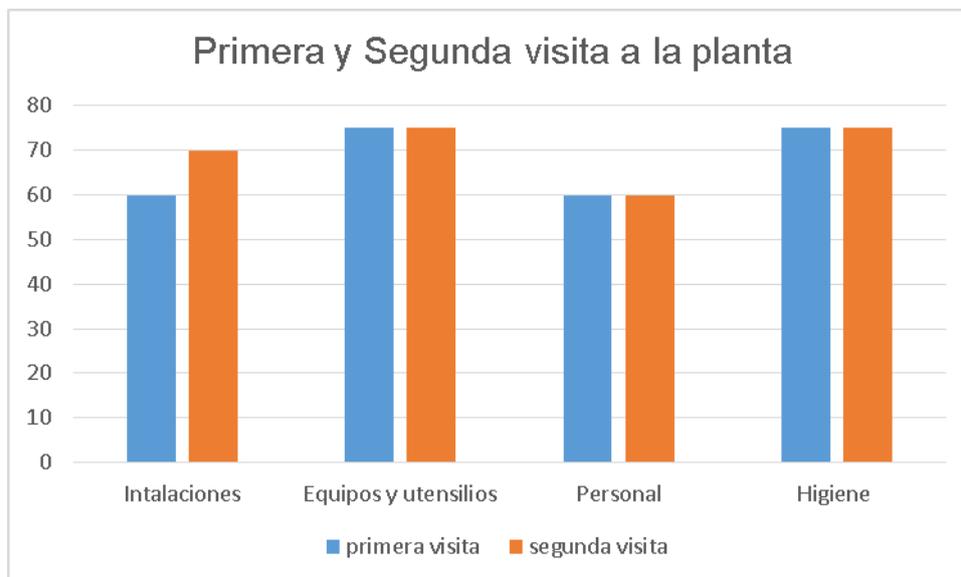
	Aspecto	Primera visita			Segunda visita		
		Sat.	Suf.	Def.	Sat.	Suf.	Def.
1	Instalaciones						
	Pisos			15		20	
	Paredes			15		20	
	Techos			15		20	
	Servicios higiénicos			15		15	
	Total			60%		75%	
	Equipos y utensilios						
2	Utensilios		20			20	
	Equipos de control		20			20	
	Programas escritos de mantenimiento de los equipos		20			20	
	limpieza y desinfección		15			15	
	Total		75%			75%	
	Personal						
3	El personal cuenta con equipos de protección			20			20
	Se cuenta con normas documentadas			20			20
	Programa de capacitación escrito que incluyan las BPM			20			20
	Total			60%			60%
	Higiene						
4	Se cuenta con un programa documentado de limpieza y desinfección		20			20	
	Se cuenta con un programa documentado de control de plagas		15			15	
	Abastecimiento de Agua		20			20	
	Se realiza análisis de la Calidad del agua		15			15	
	Basura y Desperdicios		5			5	
	Total		75%			75%	

Fuente: Grupo Seminario.

Claves: Satisfactorio: Sat. Suficiente: Suf. Deficiente: Def.

En la gráfica 5.3 correspondiente a la implementación de buenas prácticas de manufactura, se muestran las debilidades encontradas en la primera y segunda visita al Ingenio Montelimar NAVINIC:

Gráfica 5.3. Resultados de primera y segunda visita al Ingenio Montelimar NAVINIC:



Fuente: *Diagnóstico sobre las BPM en el Ingenio Montelimar NAVINIC S.A*

5.3.1 Instalaciones

El edificio se mantiene limpio, libre de basura y desperdicios producto de los equipos, utensilios y del procesamiento de la elaboración del azúcar, no obstante el edificio no se encuentra en muy buenas condiciones ya que los techos presentan orificios, paredes presentan grietas y los pisos no facilitan su limpieza.

La fábrica cuenta con una sola área de vestidor tanto para varones como mujeres, posee casilleros para que guarden sus objetos personales, cuenta con un servicio sanitario tanto para damas como caballeros el cual se encuentra en mal estado, no cuenta con papelera, jabón líquido, no posee un secador de manos ni toallas de papel.

La iluminación dentro de la Planta no cuenta con la intensidad adecuada de acuerdo al manual de BPM, no se encuentran protegidos contra roturas en el área de producción, se visualizan cables colgantes en la zona de producción; la ventilación dentro de la planta no es la adecuada, debido a la existencia de aberturas entre el techo y la pared lo cual permite la entrada de polvo.

Al momento de realizar la segunda visita, la fábrica realizó un mantenimiento de cinco meses en los cuales todas estas fueron superadas no así la ventilación sigue siendo de origen natural y los servicios higiénicos se encuentran en mal estado.

5.3.2 Personal

En la fábrica existe un programa documentado y escrito de las Buenas Prácticas de Manufacturas, pero el manual no está actualizado y el personal encargado en el área de producción es capacitado una vez al año (antes de iniciar la zafra), al terminar de la zafra el personal se ha venido renovando, por lo que hay personal sin conocimientos claros de las Buenas Prácticas de Manufacturas.

En cuanto a las prácticas higiénicas, el área de producción cuenta con su respectivo lavamanos, jabón líquido, además existe un instructivo que indica cómo realizar un buen lavado de manos, y para no tocar directamente el grifo, este equipo posee una palanca en la parte inferior que es manejable con el pie.

Existe una zona específica fuera del área de producción para guardar las prendas como aretes, anillos, celulares o cualquier objeto que pueda ser un medio de contaminación, con respecto a los equipos de protección utilizan ropa protectora, que son gabachas mangas cortas, se les proporciona cubre boca y cubre cabeza.

5.3.3 Equipos y Utensilios

Los equipos que son utilizados en el proceso de producción del azúcar, al momento de finalizar la zafra le dan mantenimiento por un tiempo de 6 meses de junio a noviembre, estos equipos cuentan con un sistema de extracción de polvos, piedras, alimañas y con imanes a la entrada de cada uno de ellos que permite retener trozos de metales, son de fácil desmontaje para su limpieza y mantenimiento y no transfiere ningún tipo de olor o sabor del azúcar.

5.3.4 Control de los procesos

Existe un programa escrito para el control de plagas dentro de la Planta, la fábrica siempre mantiene el mismo plan para el control de plagas, el cual incluye los procedimientos y productos aprobados para esta labor, los plaguicidas son de origen orgánicos. Se utilizan trampas para el control de roedores, los cuales se inspeccionan a diario.

5.3.5 Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización

El producto terminado se almacena en una zona específica dentro de la planta, la cual cumple con los requerimientos necesarios para su protección, cuenta con un área de descarga de materia prima y otra de carga de producto terminado, estas dos áreas se encuentran aparte del proceso evitando la contaminación cruzada.

El producto terminado ingresa a la bodega debidamente etiquetado y rotulado por tipo y fecha, los vehículos de transporte son los adecuados y están autorizados.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

1. La realización del Diagnóstico referido a la implementación de las BPM, reflejo el compromiso que tiene el Ingenio Montelimar NAVINIC S.A. en el cumplimiento de la mayoría de las disposiciones que contempla cada uno de los lineamientos de las BPM.
2. El resultado de la primera visita practica generó un puntaje de 67.5% que la norma establece como deficiente y suficiente en la segunda visita ya que la fábrica realizo un mantenimiento de cinco meses lo cual dio un puntaje de 70%, Tomando como base el formato de evaluación de la ISO 9001 versión 2008.
3. El diagnóstico efectuado refleja las debilidades observadas en las visitas realizadas tales como techos, presentaban orificios; ventilación, existencia de abertura entre el techo y la pared; iluminación, no es la adecuada según las BPM; instalaciones sanitarias, se encuentran en mal estado.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

1. Promover las mejoras continuas en el proceso de producción del azúcar, para alcanzar al máximo el cumplimiento de las BPM, las cuales llevan a la obtención de un producto inocuo y de calidad.
2. Realizar de manera periódica capacitaciones al personal para evitar deficiencia en el proceso de producción.
3. La fábrica debe contar con el número de servicios sanitarios según el número de empleados así como disponer de señalizaciones que indiquen los sexos, colocar papeleras, toallas y secador de manos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sistema integral de fabricación. (2000). mexico: Limusa.
2. Piura López, Julio (1989): Metodología de la investigación científica. enfoque integrador. 7 edic, Managua
3. Sampieri Hernández Roberto (2006): metodología de la investigación. 4 edic,
4. Martino, R. L. (1979). Obtenido de Sistema integral de fabricación, editorial Limusa.
5. Martino, R. L. (1979). sistema integral de fabricación. mexico: Limusa.
6. Norma técnica de azúcar fortificada con vitamina. (12 de enero de 2000).
7. Norma técnica de azúcar fortificada con vitamina "a". (16 de julio de 2001). Norma técnica N°. 03 029-99; 2001., . Obtenido de publicada en la gaceta N°. 134 .
8. Verónica, Z. Q. (2009). Diseño del plan y documentación para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura para la elaboración de panela granulada en la planta INGAPI.

Web Grafía

1. COPANT. (1999). gestion y seguridad de la calidad. Obtenido de http://www.iesc.gov.ar/iesc/Include/documents/iso9001/ISO9001_2008.pdf
2. [http://www.nicaraguasugar.com / es/ que- producimos/ azúcar/ produccionindustrial/index.php](http://www.nicaraguasugar.com/es/que-producimos/azucar/produccionindustrial/index.php). (s.f.).
3. [produccionindustrial/index.php](http://www.nicaraguasugar.com/es/que-producimos/azucar/produccionindustrial/index.php), h. n.-p. (s.f.). produccion industrial.
4. leonardo. (s.f.). Obtenido de <https://es.slideshare.net/gleonardo/taller-iso-9001-2008>
5. Rio, L. c. (2008). Obtenido de Elaboración de manual de BPM para la empresa productora de harina HARINICA. Managua Nic.
6. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria..., e. D. (10 de noviembre de 1994). SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

ANEXOS

Anexo 1

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN- MANAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**



**SEMINARIO DE GRADUACIÓN
FICHA DE INSPECCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN EL INGENIO
MONTELIMAR NAVINIC.**

DATOS GENERALES DE LA FÁBRICA

NOMBRE DE LA FÁBRICA: _____.
 NOMBRE DEL PROPIETARIO: _____.
 DEPARTAMENTO: _____ MUNICIPIO: _____.
 DIRECCIÓN: _____.
 TELÉFONO: _____.
 CORREO ELECTRÓNICO DE LA FÁBRICA: _____.
 NO DE AUTORIZACIÓN SANITARIA: _____ FECHA DE VENCIMIENTO: _____.
 FECHA DE LA INSPECCIÓN: _____ CALIFICACIÓN: _____.

REQUISITO	ENTREGABLE	SATISFACTORIO Más de 85%	SUFICIENTE 75-85%	DEFICIENTE Menos del 75%	OBSERVACIONES
INFRAESTRUCTURA					
Se cuenta con un listado de los equipos con los que cuenta la facultad y que inciden en la conformidad del producto.	Inventario de equipos				
Los equipos cuentan con la información documentada que describa las especificaciones técnicas del equipo.	Fichas Técnicas de equipos o Manuales del fabricante				
Se han definido las frecuencias para realizar el mantenimiento preventivo de los equipos.	Programa de mantenimiento preventivo de equipos				
Se han definido las actividades y frecuencias para realizar el mantenimiento preventivo a la planta física.	Programa de mantenimiento preventivo de edificios				

Se informa sobre los planes de mantenimiento definidos al proceso institucional.	Programas de mantenimiento preventivo alineados al Programa institucional				
Se cumple con los planes de mantenimiento definidos y se conservan registros de los mantenimientos realizados.	Registros de ejecución del mantenimiento				
AMBIENTE DE TRABAJO					
Se han identificado las condiciones del ambiente de trabajo que afectan la conformidad del servicio. Ej. Temperatura, Humedad, Aseo, Higiene, Ruido, Ergonomía Condiciones ambientales necesarias para prestar el servicio: clases, laboratorios, espacios de cómputo, salas de lectura.	Condiciones de ambiente de trabajo que deben ser controladas identificadas				
Se han definido los controles para el ambiente de trabajo que afecta la conformidad del servicio.	Controles para el ambiente de trabajo				

Fuente: Norma ISO 9001 Versión 2008.



Anexo 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN- MANAGUA
CUESTIONARIO DIRIJIDO AL RESPONSABLE DE
BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN EL INGENIO
MONTELIMAR NAVINIC S.A.

1. Contaminación Por Personal

- ✓ ¿El personal conoce la importancia que tienen en el proceso de elaboración de alimentos?

Si Conocen la importancia y la higiene que debe de tener la elaboración del azúcar, ya que el encargado del área debe realizar la capacitación y hacer cumplir lo estipulado en el manual de Buenas Prácticas de Manufactura.

- ✓ ¿Existe dentro del establecimiento un área para depositar la ropa y otros objetos (prendas, carteras, etc.)?

R: Existe un casillero para cada uno de los trabajadores del área de producción, donde depositan su ropa, prendas o cualquier tipo de objeto que pueda estar en contacto con el producto y pueda generar contaminación.

2. Personal

- ✓ ¿Conocen el significado de las buenas prácticas de manufactura?

R: Si, ya que existe un manual documentado y escrito de Buenas Prácticas de Manufactura, el cual garantiza la inocuidad y calidad del producto.

- ✓ ¿Han recibido capacitaciones acerca de la implementación de las buenas prácticas de manufactura?

R: Se les da capacitación una vez al año antes del inicio de la zafra, es impartida por los encargados que llevan a cabo el manual de las buenas prácticas de Manufactura.

3. Contaminación por Error de Manipulación

- ✓ ¿Se controla la higiene de materias primas antes de llevarlas a la línea de elaboración?

R: Si se cuenta con dos responsables, uno en el turno de la mañana y otro en la noche, los cuales son encargados de supervisar el área de producción.

- ✓ ¿Se controla que las condiciones de almacenamiento sean las adecuadas para prevenir la contaminación y daños de los productos?

Luego de haber obtenido el producto final, esta se almacena en bodega completamente cerrada, evitando la entrada de polvo y con sus respectivas tarimas, para que el producto no sea dañado. El producto ingresa a la bodega debidamente etiquetado y rotulado por tipo y fecha.

4. Precauciones en las Instalaciones para Facilitar la Limpieza y Prevenir la Contaminación

- ✓ ¿Tienen servicios sanitarios y lavamanos adecuados según el número de operarios?

R: Si existe un solo servicio sanitario tanto para damas como caballeros, con sus respectivos lavamanos, el cual se encuentra localizado fuera del proceso de producción.

- ✓ ¿Existe un lugar para almacenar los productos de limpieza y se encuentra debidamente rotulada?

R: Hay un lugar de almacenamiento fuera de la fábrica donde el personal encargado de limpieza retira los productos los cuales están debidamente rotulados por códigos

- ✓ ¿Cuenta con un programa de limpieza y desinfección que garantice la higiene de las instalaciones?

R: Existe un programa documentado y escrito dentro de la fábrica que garantiza la adecuada limpieza en los equipos, instalaciones y en el proceso de producción.

5. Producción

✓ ¿La empresa cuenta con un programa de control de plagas?

R: Si se cuenta con un programa escrito, en el cual se emplea métodos para eliminar roedores, alimañas u otros tipos de plagas que pueda dañar el producto.

✓ ¿Se controla que las materias primas provengan de zonas adecuadas para la producción?

R: La fábrica cuenta con haciendas donde se cultiva la caña y hay un capataz encargado en la supervisión del personal, verificando el uso adecuado de plaguicidas, eliminación de montes riego, etc.

Autorizada por: Ing. Josep Hernández.

GLOSARIO

Alimento: Es toda sustancia procesada, semi-procesada o no procesada, que se destina para la ingesta humana, incluida bebidas, goma de mascar y cualquier otra sustancia que se utiliza en la elaboración, preparación o tratamiento del mismo, pero no incluye cosméticos, el tabaco ni los productos que se utilizan como medicamentos.

Buenas prácticas de manufactura (BPM): Condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos según normas aceptadas internacionalmente.

Inocuidad: Garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

Magma caña de azúcar: Es un líquido muy viscoso y abrasivo que posee la cualidad de endurecerse cuando no fluye.

Planta de la Fabrica: Es el edificio, las instalaciones físicas y sus alrededores; que se encuentran bajo el control de una misma administración.

Procesamiento de los alimentos: Son las operaciones que se efectúan sobre la materia prima hasta el alimento terminado en cualquier etapa de su producción.

Producto terminado: Todo producto alimenticio elaborado a base de un ingrediente natural o artificial que ha sido sometido a un proceso tecnológico adecuado para su conservación y consumo.

Plagas: Insectos, pájaros, roedores y cualquier otro animal capaz de contaminar directa e indirectamente los alimentos.

Poli fenoles en la caña: Son compuestos bio-sintetizados por las plantas (sus frutos, hojas, tallos, raíces, semillas u otras partes).

Polímeros floculantes: Sustancia química comúnmente orgánica que aglutina sólidos en suspensión una vez efectuada su coagulación, provocando su precipitación.

Templa: Porción de jarabe de caña (meladura) que se encuentra en la paila o tacho para encontrar su temple al calor, hasta hacerse azúcar.

CNPA: Comité Nacional de Productores de Azúcar de Nicaragua.

PIB: producto interno bruto.

Meladura: Derivado y subproducto de la caña de azúcar.

Tacho: Equipos que se utilizan en la Industria Azucarera para la cocción de la meladura y las mieles provenientes de las centrifugas para obtener los granos de azúcar, proceso que se llama cristalización

NORMA
INTERNACIONAL

ISO
9001

Traducción oficial
Official translation
Traduction officielle

Cuarta edición
2008-11-15

**Sistemas de gestión de la calidad —
Requisitos**

Quality management systems — Requirements

Systèmes de management de la qualité — Exigences

DOCUMENTO EXTRANJERO
IMPRESION AUTORIZADA POR CONVENIO
ENTRE MIEMBROS DE ISO
CENTRO DE DOCUMENTACION DE IRAM
INSTITUTO ARGENTINO DE
NORMALIZACION Y CERTIFICACION

Queda terminantemente prohibida
su reproducción parcial o total
sin autorización IRAM

Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, como traducción oficial en español avalada por el *Translation Management Group*, que ha certificado la conformidad en relación con las versiones inglesa y francesa.



Número de referencia
ISO 9001:2008
(traducción oficial)

© ISO 2008

