

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALÚRGICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA



TESIS

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA, ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS
CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN LA EMPRESA AGRARIA AZUCARERA
ANDAHUASI S.A.A. – HUAURA – 2019**

Presentado por:

TRINIDAD ROJAS GERALDYNE JANET

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO QUÍMICO

Asesora:

Dra. ARONI MEJÍA JAQUELINE VICTORIA

Registro CIP N° 097374

DNU 323

HUACHO – PERÚ

2020

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA, ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN LA EMPRESA AGRARIA AZUCARERA ANDAHUASI S.A.A. – HUAURA – 2019

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	2%
2	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
7	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1%

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA, ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS
CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN LA EMPRESA AGRARIA AZUCARERA
ANDAHUASI S.A.A. – HUAURA – 2019**

TRINIDAD ROJAS GERALDYNE JANET

TESIS PREGRADO

ASESORA: Dra. ARONI MEJÍA JAQUELINE VICTORIA

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALÚRGICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA
HUACHO – PERÚ**

2021

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA, ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS
CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN LA EMPRESA AGRARIA AZUCARERA
ANDAHUASI S.A.A. – HUAURA – 2019**

ASESOR Y JURADO DE TESIS




**M(o) Guerra Lazo Cayo Eduardo
PRESIDENTE**



**M(o) Muñoz Vilela Algemiros Julio
SECRETARIO**



**M(o) Toledo Sosa José Alonso
VOCAL**



**Dra. Aroni Mejía, Jaqueline Victoria
ASESOR**

DEDICATORIA

Esta tesis dedicada con mucho cariño a mis padres, a mi hermano y a toda mi familia, quienes me han impulsado a seguir con mi carrera profesional.

Geraldynne Janet Trinidad Rojas

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Empresa AGRARIA AZUCARERA ANDAHUASI S.A.A. por su apoyo incondicional, confianza y respaldo a mi persona.

A mi querida Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión por la oportunidad brindada para mi formación profesional, a docentes y compañeros de estudio, que formaron parte de los años muy especiales en mi vida.

Geraldine Janet Trinidad Rojas

ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo I	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 Descripción de realidad problemática	2
1.2 Objetivos de la investigación	4
1.2.1 Objetivo general	4
1.2.2 Objetivos específicos	4
1.3 Justificación de la investigación	5
1.3.1 Justificación teórica	5
1.3.2 Justificación práctica	5
1.3.3 Justificación metodológica	5
1.3.4 Justificación socioeconómica	6
1.4 Delimitaciones del estudio	6
1.4.1 Delimitación del lugar	6
1.4.2 Delimitación del tiempo	6
1.5 Viabilidad del estudio	6
Capítulo II	7
MARCO TEÓRICO	7
2.1 Antecedentes de la investigación	7
2.1.1 Antecedentes Internacionales	7
2.1.2 Antecedentes Nacionales	9
2.1.3 Tesis locales	11
2.1.4 Artículos internacionales	12
2.2 Bases teóricas	13
2.2.1 Implementación HACCP	13

2.2.2	Mejora de la inocuidad del producto	29
2.3	Definición de términos básicos	32
2.4	Operacionalización de variables	34
Capítulo III		36
METODOLOGÍA		36
3.1.	Diseño metodológico	36
3.2.	Población y muestra	37
3.3.	Técnicas de recolección de datos	37
3.4.	Técnicas para procesamiento de la información	38
3.5.	Matriz de consistencia	39
Capítulo IV		40
IMPLEMENTACIÓN DEL HACCP		40
4.1	Identificación de la empresa	40
4.2	Aplicación de la Implementación de HACCP	41
Capítulo V		90
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		90
5.1.	Conclusiones	90
5.2.	Recomendaciones	90
Capítulo VI		92
REFERENCIAS		92
6.1.	Fuentes Bibliográficas	92
6.2.	Fuentes Documentales	94
6.3.	Fuentes Hemerográficas	96
6.4.	Fuentes Electrónicas	96
ANEXOS		98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Determinación del uso del producto.....	20
Tabla 2. Valoración de Probabilidad	25
Tabla 3. Valoración de Severidad.....	25
Tabla 4. Ejemplos de parámetros como límites críticos	26
Tabla 5. Descripción del producto.....	45
Tabla 6. Determinación del color	47
Tabla 7. Determinación contenido de azúcares reductores procedimiento Lane y Eynon..	48
Tabla 8. Determinación de cenizas conductimétricas	49
Tabla 9. Determinación humedad en azúcar por pérdida en secado	50
Tabla 10. Puntos de riesgo en la Empresa	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción Nacional de Azúcar por Ingenio	3
Figura 2. Pirámide de inocuidad.....	13
Figura 3. Planta de producción	40
Figura 4. Organigrama equipo HACCP	42
Figura 5. Diagrama flujo de procesos.....	55
Figura 6. Diagrama de flujo resumido del proceso azúcar rubia.....	57
Figura 7. Árbol de decisiones	67

RESUMEN

El estudio se estableció en Implementar HACCP en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. – Huaura – 2019. Investigación tipo básica, descriptiva, no experimental y cualitativa. Se consideró como población materia prima, el grupo encargado de controlar la calidad en los procesos, personas que manipulan alimentos, áreas que conforman la empresa, planta de elaboración y la dirección encargada; muestra constituida por la materia prima, su proceso y envasado del producto, así mismo los responsables comprometidos con el control de calidad, formatos diversos referentes al “control de puntos críticos”. Asimismo, se usó la técnica de observación y descripción, como instrumento se tuvo los registros, información de la empresa, normas, resoluciones entre otros, conllevando a resultados donde se aprecia los diversos puntos críticos a los que se enfrenta el equipo HACCP durante el proceso de producción de azúcar, planteando medidas correctivas, control y vigilancia y todo lo concerniente al tema, dicho esto, se concluye que los puntos críticos a manejar están en el secado, transporte y envasado. Finalmente, el aplicar HACCP significaría la eficacia, el asegurar inocuidad del azúcar que se produce, acrecienta la seguridad a consumidores, aumento del mercado, disminución de costos, incremento de productividad y es rentable, que son básicos si se trata de sistema de calidad de alimentos.

Palabras clave: Implementación, sistema HACCP, inocuidad, Puntos críticos de control, calidad, proceso.

ABSTRACT

The development of the study was based on Implementing the System, Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) in Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. - Huaura - 2019. For which a basic type study was carried out, descriptive level, non-experimental design and oriented to the qualitative approach. The raw material population was considered as the group in charge of controlling the quality of the processes, people who handle food, areas that make up the company, production plant, documentation, and the management in charge of the company Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. and the sample made up of the raw material, its process and packaging of the product, as well as those responsible for quality control, diverse documentation regarding the control of critical points. Likewise, the observation and description technique was used, as an instrument there were records, company information, resolution standards, among others, leading to results where the various critical points faced by the HACCP team during the process of production of sugar, proposing corrective measures, control and surveillance and everything concerning the subject, having said this, it is concluded that the critical points to be eaten are in drying, transport and packaging. Finally, applying HACCP would mean greater efficiency for the company, assurance of the safety of the sugar that is produced, increased safety for consumers, market growth, cost reduction, increased productivity and profitability for the company, which are basic. for a food quality system.

Keywords: Implementation, HACCP system, safety, Critical control points, quality, process.

INTRODUCCIÓN

Si bien es cierto en la elaboración de alimentos lo que se busca es la inocuidad de los mismos, y esto se debe tomar como una prioridad máxima, y es que las personas o clientes consumidores de los diversos productos lo que esperan es encontrar y comprar productos confiables que no causen daño, así como que se refleje en la presentación, envase y el modo de conservación.

Específicamente en la industria del azúcar al igual que otros rubros, también hay inconvenientes por microorganismos (uno de los más importantes a observar) y otros, los cuales tienen cierta repercusión en el proceso de elaboración. Es allí donde es de importancia el HACCP como sistema preventivo el cual tiene como función asegurar que se produzcan alimentos inocuos, para lo cual aplica principios tanto científicos además de técnicos en lo que usa el sentido común.

Asimismo, es de conocimiento que el sistema HACCP, se fundamenta de forma científica y carácter sistemático, lo cual admite que se identifique peligros determinados y aplicar las respectivas medidas para controlarlos, así el objetivo es de avalar que los alimentos en general tengan la inocuidad que se requiere. Dicho esto, se le considera como un instrumento el cual valúa riesgos y así establecerá procedimientos de control los cuales se centralizan en prevenir más que basarse en ensayos al producto final. HACCP se encuentra sujeto a cambiar, avanzar al diseñar equipamiento, las operaciones de producción o el sector tecnológico.

El desarrollo de la investigación conlleva específicamente en lo que respecta a visualizar los beneficios en la producción del azúcar para consumo doméstico, si se aplica la implementación, sobretodo en índices puntuales, es el lograr un avance y cumplimiento de las normas sanitaria que conllevan a escalar niveles empresariales y ofrecer productos competitivos que cumplan con la inocuidad respectiva es uno de los objetivos de toda empresa.

Capítulo I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de realidad problemática

Tanto compañías e instituciones están constantemente diseñando planes, estrategias o implementando sistemas con un solo objetivo y es el de mejorar su productividad, ofrecer seguridad, cumplir con normas entre otros, porque tienen como meta mejorar su nivel productivo, lo que conlleva a mantenerse en su área de forma competente. El aumento de aceptación del sistema HACCP la hace una herramienta más utilizada, en cuanto a la garantía de inocuidad en todos los países.

Si se observa la pirámide de calidad, se dice que la industria alimentaria en Latinoamérica si es que busca mayor competitividad en la globalización debe cada vez escalar peldaños para llegar a la inocuidad y calidad, en forma definitiva para así llegar a la reducción de costos, aumentar efectividad operacional, eficiencia y los colaboradores aumenten también su desempeño y logrando así excelencia en el producto.

En el Perú se considera que aquellos que manipulan o interceden en algún proceso de alimentos y bebidas deben cumplir la norma. Aplicar el Sistema HACCP, se hace acorde a la 7ma Disposición Complementaria, Transitoria y Final del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas que aprobó el DS N° 007-98 SA (Palomino, 2018)

De acuerdo a información en lo que respecta a producción de azúcar MINAGRI manifestó: el 2019 subió a 1'235,745 TN, que significó 3.57% más que 2018. Con más producción en La Libertad.

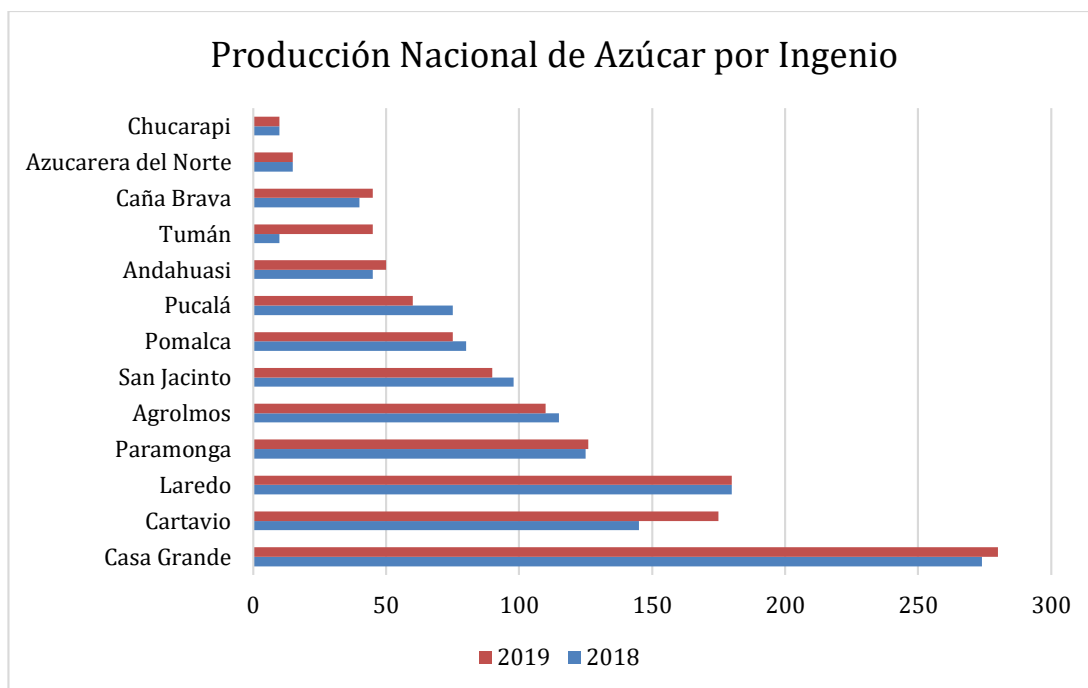


Figura 1. Producción Nacional de Azúcar por Ingenio

Fuente: (MINAGRI, 2019)

El Perú produce caña de azúcar desde el siglo XVI, tiempo en que los españoles la introdujeron a su llegada al país; subsiguientemente se transformó en un significativo productor mundial. El sector azucarero afrontó una aterradora crisis luego de la baja del costo del azúcar en 25% y enormes importaciones de este producto que abarrotan a industrias peruanas. (p. 3)

Por la gran competencia que hasta hoy en día existe es necesario ejecutar un procedimiento que se base en prevención, y como consecuencia optimizar la inocuidad conllevando a beneficios como: ahorro y respuesta pertinente a inconvenientes sobre inocuidad y así continuar dando garantía al consumidor, cuando le ofrece “producto inocuo de buena calidad” y precio accesible en el mercado.

Es así que esta investigación se ocupa de describir cómo se lleva a cabo implementar el Sistema HACCP o también APPCC (siglas en español) en la Empresa, la cual está al km. 41.5 carretera penetración Huaura-Sayán, Sayán, provincia Huaura. Siendo esta una empresa dedicada por muchos años a producir, distribuir y comercializar azúcar rubia doméstica para el hogar y otros productos adicionales.

Se puede decir que se buscó la implementación del sistema debido a que siempre existen peligros, los cuales pueden ser agentes biológico, químico o físico estando estos presentes en todo punto de producción.

Entre los riesgos químicos tenemos pesticidas, residuos de antibióticos, aflatoxinas, aditivos, etc. Mientras que los físicos tenemos por ejemplo las astillas, fragmentos de metal, insectos, segmentos de plástico entre otros. Y por último en cuanto a biológicos se señala las bacterias patógenas, parásitos, entre otros.

Específicamente por otro lado, la inocuidad del azúcar empieza desde su producción a partir de la materia prima que es la caña de azúcar, esto se fundamenta en purificación físico química permitiendo separar azúcar pura de contaminantes. Tener presente que el azúcar por sus características acarrea contaminantes químicos provenientes de tratamientos en campo y en el proceso del azúcar en fábrica, además durante el proceso puede tener contaminantes físicos por fallas de equipos, o personal, además el azúcar debido a sus características no permite el crecimiento de microorganismos, pero puede ser vehículo de los mismos al consumidor, es por esto que se aplica el HACCP para levantar todos los peligros y obtener una producto inocuo y de calidad.

1.2 Objetivos de investigación

1.2.1 Objetivo general

Implementar el Sistema, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. – Huaura – 2019.

1.2.2 Objetivos específicos

Identificar peligros y puntos críticos de control en el proceso de azúcar rubia doméstica en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.” – Huaura – 2019.

Establecer medidas preventivas y de control sobre riesgos detectados durante el proceso de elaboración de azúcar rubia doméstica en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. – Huaura – 2019.”

Elaborar los procedimientos y registros como parte de la documentación requerida por el sistema HACCP para la empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. – Huaura – 2019.

1.3 Justificación de investigación

1.3.1 Justificación teórica

Es importancia exponer el proceso de implementación de este sistema, puesto que representa obtención de buenos resultados en cuanto a inocuidad del producto final, es así que esta investigación se convierte en una utilidad tanto para la propia empresa, como para quienes se involucren en el tema.

1.3.2 Justificación práctica

Se consideró de importancia que la Empresa tenga una Implementación del referido Sistema, lo que permitirá identificar las mejoras en cuanto a la producción, que dicho sea de paso garantiza la inocuidad del producto que la empresa ofrece.

1.3.3 Justificación metodológica

El proyecto que se presenta tiene justificación ya que hoy en día es una obligación que se implemente el sistema en la Empresa, puesto que se ve la necesidad para estar a la vanguardia de la certificación y mantenerse en el mercado que muchas veces presenta una competencia constante.

1.3.4 Justificación socioeconómica

El trabajo de tesis se consideró factible en cuanto a su realización, ya que lo concerniente a estudios para el progreso de la Empresa y para cualquier otra, los costos se tornan accesibles. Además, en estos tiempos el conocer y tener la información, contribuye a mejorar y superar diferentes aspectos empresariales, así como los personales de quienes de alguna u otra forma se incluyan como parte del tema.

1.4 Delimitaciones del estudio

1.4.1 Delimitación del lugar

Se realizó en Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A., Km. 41.5, carretera Huaura-Sayán, distrito Sayán, Provincia Huaura. Con una población de 1,300 trabajadores en la actualidad.

1.4.2 Delimitación del tiempo

Inicio de la investigación: enero del 2019.

Término de la investigación: enero del 2020.

1.5 Viabilidad del estudio

La investigación estuvo sustentada en la importancia de realizar una mejora a través de la Implementación del HACCP. Desde otra perspectiva fue viable pues permitió tener una visión clara que su aplicación resulta un avance que garantiza una buena producción y por consiguiente un buen producto ofrecido al mercado de consumo.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Internacionales

Rodríguez (2018) “*Análisis HACCP en elaboración de azúcar y estandarización de ecología microbiana en Ingenio Quesería del Grupo BSM*”, obteniendo el título Ingeniero Bioquímico. El fin fue obtención de amplio panorama del proceso y evaluar peligros y basado en análisis microbiológicos establecer medidas que controlen la reducción de riesgos biológicos, químicos y físicos del proceso. Teniendo como una de las más importantes conclusiones en cuanto a sistemas de calidad considerados fundamentalmente en lo que a la industria alimentaria respecta, entonces optimizarlos es fundamental de acuerdo a lo que requieren los clientes, al diseñar la tecnología de ingenios azucareros muchas veces no se pensó en la inocuidad y calidad, y es que esta anteriormente no realizaba sus operaciones con las normas y reglas que la industria alimentaria ahora exige, esto motivó que ingenios sean tratados así, los cuales se adaptaron a través de los años a regulaciones sanitarias y ahora a pesar de ser controladas muchas veces se pasa por alto el tema de productividad no solo en el campo sino también en la fábrica.

Cabrera (2017) en su investigación “*Implementación del Plan HACCP, basado en ISO 22000 en planta de empaques cartón corrugado a partir de cartón reciclado para industria alimentaria*”. Aprobada por el Instituto Politécnico Nacional, para adquirir el título de Ingeniero Químico Industrial. Donde buscó implementar el Plan HACCP, basándose en norma ISO 22000 en la cadena alimentaria. Investigación observacional, tipo retrospectivo, transversal, analítico debido a que se tiene más de una variable y que es estudio explicativo (causa – efecto). Resultando que los requerimientos los cumple HACCP especialmente en salud y bienestar de consumidores, se está cumpliendo los requisitos legales y reglamentarios. Conclusiones: La contribución con más significancia del estudio es generalmente con la sociedad, que es la principal razón para instaurar control en producir con inocuidad, así se cuida la integridad de la salud de consumidores.

Urriaga, Cuello, y Civit (2016), en su estudio: “*Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en conserva de estofado con salsa de tomates*”, buscó el desarrollo HACCP en conserva de Estofado con salsa de tomates. Identificó dos PCC, (PCC1 remachado, el segundo PCC2 esterilización). El primero, donde no se da control de peligro de significancia, pero se considera PCC porque hay posibilidades de que se contamine en post-esterilización al no realizarse el correcto cerrado de latas. Asimismo, PCC 2 se considera etapa con control ante significativos peligros microbiológicos como podrían ser el *Escherichia coli enteropatógenicas*, *Clostridium botulinum*, y *Salmonella spp.*). El implementar el plan permitió se tenga un sistema encargado de la inocuidad como gestión lo cual se verificó por medio de las diversas auditorías realizadas.

Jaramillo (2015) en su Tesis: “*Desarrollo de HACCP garantizando inocuidad en industria Molinera de Trigo*”. Estudió para desarrollar el sistema HACCP lo cual garantizara que se tenga inocuidad alimentaria en esta industria molinera de trigo. Fue una investigación cualitativa, investigación-Acción conjuntamente con principios y guía para implementar HACCP de Food and Drug Administration. Resultó que se amplió la oportunidad para exportar

productos, mejoró y fidelizó en quienes consumen la confianza. Concluyó que hay limitado acceso a información que esté en relación tanto con el proceso y el analizar este producto, es así que maneja este rubro continuamente está en búsqueda de opciones para así obtener en el exterior o entes especializados este conocimiento.

2.1.2 Nacionales

Guevara & Reyes (2019), en *“Implementar HACCP en Industria Alimentaria Huacariz S.A.C. como mejora del queso semimaduro tipo Suizo en calidad sanitaria”*, la cual se realizó ostentando el Título de Ingeniero Industrial. Donde se propone implementar el sistema mencionado anteriormente. En medida y producción usó diversos instrumentos y técnicas, entre estos el checklist, Diagrama de Ishikawa, entrevista, encuesta y observación, se identificó así seis PCC; recepción de productos, inspección en calidad de leche, pasteurización, calentamiento, transporte y enfriamiento; en tanto para el indicador de calidad sanitaria se tuvo inconveniente el cómo está distribuida la planta. La proposición la consideró factible y manifestó un aumento positivo, en calidad sanitaria poseían porcentajes bajos logrando mejorar a través de redistribución de planta, adiestramiento, formatos que asegura el control de calidad y plan en lo que es residuo sólido consiguiendo más de 85%. y para HACCP se planteó todo el sistema, desde prerrequisitos.

Custodio (2018) en su investigación: *“Plan HACCP en la mejora de inocuidad de agua tratada y ozonizada en UCEDA S.A.C. Monsefú”*, Basada en solucionar 4 objetivos, primero aplicó lista de verificación que determinó estado de la empresa. Pasó a determinar e identificar PCC de la empresa a través del diagrama causa – efecto permitiéndole plantear solución posible a problemas reconocidos sabiendo que causa lo ocasionó. Elaborando formatos BPM y POES que permitió mejor cuidado y control al procesar el agua, pasó a desarrollo del plan HACCP valorando los 12 pasos a seguir incluyendo los 7 principios, hallando un PCC en esterilización por medio de ozonización, esterilización y enjugues de recipientes PET.

Lluen (2018) en su estudio: *“Implementación HACCP que garantice producir Chicha de Jora en Inversiones LL&T E.I.R.L. Santa Anita”*. Buscó un diseño y empleo de Implementación del sistema HACCP, con lo cual garantiza tanto calidad como inocuidad en la producción de Chicha de Jora. Investigación pre-experimental; tipo aplicada, enfoque cuantitativo, nivel descriptiva y explicativa. La población estuvo simbolizada por 24 días en que se implementó HACCP que les permitió la medida de indicadores (24 días antes y 24 días después) comprendidos entre Abril - Julio 2018.

Coila (2017) en *“Diseño e Implementación HACCP en desayunos de cafetín Hotel Tres Estrellas en Juliaca”*, ostentando título Licenciado en Nutrición Humana. Se planteó implementar y diseñar el sistema HACCP en desayunos, estudio de tipo descriptivo. Se elaboró y propuso diagramas de flujo, identificándose PCC al preparar alimentos; hallaron PCC en cocción de los componentes líquidos y sólidos, estableciéndose monitoreo y límites críticos y aplicar correcciones y verificar procesos; y asegurar inocuidad se realizó análisis de laboratorio de dos componentes de lo que se obtuvo que eran componentes idóneos para consumo certificando con el análisis microbiológico que se realizó. Concluyendo: Se diseñó e identificó todo peligro significativo que estaba en asociación a cada proceso que se pasó al elaborar desayunos tanto americano y continental. Al detectarse los puntos críticos y los límites de estos se tomó medida para control de peligros, así el peligro se previene, se elimina, o reduce llevándolo a nivel no ofensivo.

Fernandez y Sialer (2016), *“Propuesta Implementación HACCP para Asegurar Calidad e Inocuidad en J & P Investment S.A.C Lima”*. La investigación fue ejecutar la implementación HACCP para envasar arroz y azúcar. Investigación no experimental, tipo descriptiva – explicativa. Resultó un 37, 82% indica que es mínimo el cumplimiento de las condiciones es así que demanda tomar acciones que a corto plazo mejore lo manifestado. Conclusiones: Mejoró diagrama de flujo para así se identifique puntos críticos. Se torna de necesidad seleccionar de mejor forma a proveedor de materia prima, además de controlar mejor al evaluar y recepcionar materia prima. Se

precisaron formatos los que proporcionaron consistencia y permitió valorar el HACCP.

Pacheco y Mozo (2016), realizó la investigación: “*Propuesta de mejora de producción de azúcar empresa Cartavio S.A.A – en el sistema de planificación y control*”. El fin fue desarrollar propuesta para mejorar sistema de control y planificación de producción al mes de azúcar para lograr cumplir con las metas establecidas. Estudio no experimental – transversal, teniendo como muestra los procesos. Concluye se visualiza realización del proceso de producción ocurre por interrelación de diversas áreas significativas. Es importante tener en cuenta datos históricos y hacer pronóstico apropiado y lo que resulta sea más próximo a la realidad. Contrastando obtuvo 92% cumple el plan actual y 95% cumple el plan propuesto, se deduce que el plan mensual de producción que se basa en datos históricos y estadística resulta más exacto que elaborar de forma empírica y con datos que no tienen fundamento numérico, de esta forma se realiza proyecciones precisas aportando para una correcta toma de decisiones antes de ejecutar el periodo que se planificó.

2.1.3 Tesis locales

Giraldo (2019) en su estudio: “*Diseño Sistema de Gestión de Calidad basado en HACCP para elaborar empanizados*”, logrando el título Ingeniero Químico. Realizado para desarrollo de Implementación según ISO 9001:2008 basado en HACCP. Investigación tipo aplicada, enfoque documental, descriptivo. Conclusión: HACCP necesita que se diseñe, se tenga los documentos e implementar requisitos previos, incluyendo programas y planes de prioridad: plan en cuanto a saneamiento y plan de capacitación.

Bardales y Magni (2017) presentó su Tesis: “*Diseño del Sistema de Gestión de Calidad que se basa en Norma ISO 9001:2015, para mejora continua Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A – Sayán 2017*”, donde concluye: La Empresa no tiene un enfoque predominantemente orientado hacia el cliente. Tienen líder

competente técnicamente con habilidad actitudinal, comunicacional y de dirección que se necesita para este trabajo y alcanzar las metas que se propusieron. Por otro lado, hay escasa intervención del personal externo e interno para gestionar la organización. No tienen sistema de gestión por procesos que intervienen al analizar y solucionar problemas. En cuanto a prácticas de mejora continua se realizaron algunas mediciones del desempeño, capacitación y también eficiencia de equipos, pero actualmente no es práctica constante y diaria.

2.1.4 Artículos internacionales

Fernández (2003) publicó un artículo denominado: “*Diseño de HACCP para proceso de producción de carne bovina de consumo*”, en Colombia. Se buscó diseño de un Sistema HACCP. Estudio descriptivo, etapa por etapa se sometió a estudio y aplicó 07 principios de HACCP. Los resultados muestran que se estableció PCC tipo 2 en sección pre beneficio, y 10 PCC tipo 2 y un PCC tipo 1 en beneficio, estableció límite crítico PCC, medida de corrección y monitoreo de PCC. En conclusión, se muestra que el HACCP es componente significativo de gestión para asegurar la inocuidad; para conseguir implementar el sistema HACCP se debe tener pre-requisitos como estandarización de operaciones (EO), buenas prácticas agrícolas (BPA) y de manufactura (BPM), etapa cuarentena único PCC de sección pre beneficio por su importancia de prevención al ingresar animales a siguientes etapas con enfermedad que adquirió en anteriores etapas, es un PCC importante del HACCP, por el proceso nocivos de embarque y transportación que es potencial contaminación hecho en previas etapas del proceso que garantiza inocuidad del alimento.

Castellanos y Romero (2004) en “*Incorporación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en Legislación Alimentaria*”. Donde refiere que HACCP, es enfoque preventivo y sistemático, que recomienda Codex Alimentarius, Organización Mundial del Comercio (OMC), Organización Mundial de Salud Animal (OIE) y Convención Internacional para Protección de Vegetales (CIPV), además de otras, que contribuyan a asegurar que el alimento sea inocuo completamente toda cadena agroalimentaria. HACCP reglamente el

requisito de implementar Buenas Prácticas de Manufactura, que legisla casi todos los países. Colombia a partir de 1997 incorpora en su normatividad el HACCP coherentemente por exigencia internacional. El artículo discute potencialidad y dificultad de implementar norma y recomendación sobre política para inocuidad alimentaria.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Implementación del Sistema, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)

Para desarrollar el proceso de implementación se tiene que haber tomado la vía de la “pirámide de la inocuidad”.

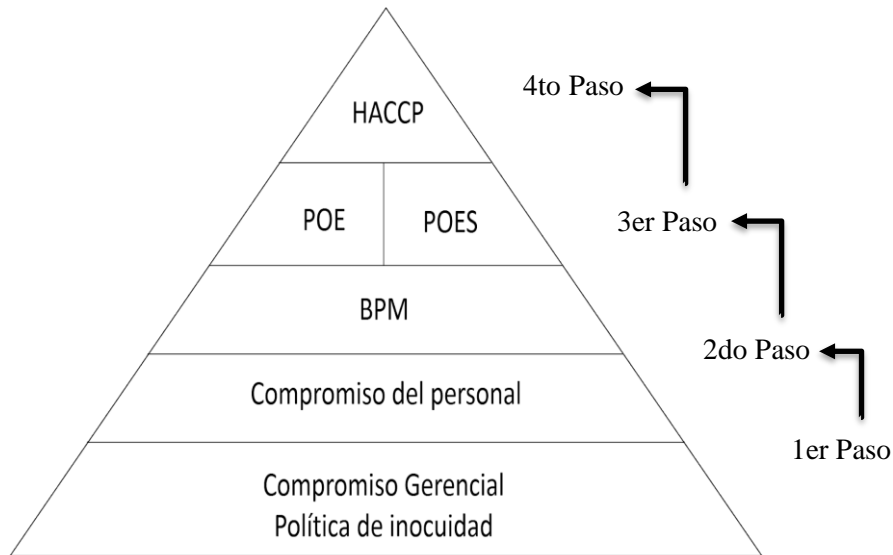


Figura 2. Pirámide de inocuidad

Fuente: Silva y Meneses, 2016

El peldaño último es del HACCP, sistema científico, con base sistémica, este identifica específicos peligros y se puede realizar el diseño de medidas para controlar y asegurar que el alimento sea inocuo (Silva y Meneses, 2016)

Importancia del sistema HACCP

Se diseñó para utilidad de industrias alimentarias iniciando con elaboración, cosecha, proceso, fabricación, distribución y comercializar incluyendo proceso de alimentos de consumo, por lo que se considera herramienta de relevancia en inspección de autoridades que regulan que promueven comercialización a nivel internacional (Forsythe y Hayes, 2002).

Existen grandes compañías donde el sistema de calidad no se encuentra integrado, y es que tienen cultura sobre calidad correctiva además la documentación es algo eficiente y eficaz, sin embargo, la práctica de manufactura está aprobada, pequeñas y medianas no realizan buenas prácticas, y se tiene muchos agentes de riesgo al producir, mínima capacidad técnica y sus instalaciones son poco adecuadas por lo tanto aquellos prerrequisitos del HACCP justifican su real importancia (Werkmeister, 2008)

Debe orientarse los objetivos a cumplir la política sanitaria en aquellas etapas comprendidas como proceso de producción, con las que se logra el asegurar en alimentos y bebidas inocuidad y calidad sanitaria (MINSA, 2016)

Ventajas del HACCP

Se considera las siguientes ventajas según (Ministerio de Sanidad y Consumo y FAO, 2002):

- Aplicada respecto a gestión de inocuidad de alimentos, controla PCC cuando se manipula alimentos, así no dejar que tenga lugar problemas sobre inocuidad.
- Basada en prevenir y no esperar inspeccionar y comprobar el producto final.
- Se aplica a cadena alimentaria, iniciando con productor primario y finaliza con consumidor.
- Logra que quien manipula alimentos muestren interés para asegurar y comprender la inocuidad de alimentos, y constantemente se motivan en sus labores.

- Se convierte en útil instrumento al realizar inspección la autoridad que regula y favorece a la promoción del comercio internacional ya que da más al comprador.

Otras ventajas del HACCP (De las Cuevas, 2006):

- Avala la inocuidad de alimentos del establecimiento alimentario.
- Aprueba tener sistema de registros que facilita rastrear cierto lote o alimento si se presenta contaminación.
- Acrecienta que autoridades sanitarias acrediten, así como el consumidor.
- Impide el origen de toxiinfecciones alimentarias o brotes ahorrando gastos que esto genera, además de perder reputación.
- Admite optimizar recursos y determina riesgos o peligros posibles, para así crear medidas de prevención pertinentes.
- Da facilidad de comercio internacional, por garantizar la seguridad, proporciona a los estados y consumidores más confianza por la condición de ofrecer productos seguros.

Dificultades en la aplicación del HACCP

Herramienta que previene una higiene alimentaria eficiente y eficaz, aunque exista alguna dificultad en su aplicación práctica, se clasifica esa en dos grupos según (Folgar, 2000):

1. Dificultad intrínseca o inherente al propio sistema

Se tienen:

- No hay concordancia en descripción y definición entre textos.
- Los conocimientos científicos a pesar que se basa en sistema sólido, se toma cuenta que es control de fenómenos biológicos que varía.

- El control o comprobación PCC, se dan con técnicas con inmediatos resultados, buscando así su corrección inmediata de la desviación que se produzca.
- El control o comprobación de puntos críticos además fijar el valor referente o límite crítico específico, y confirmar o verificar el sistema, criterios microbiológicos o normas (Folgar, 2000)

2. Dificultad encontrada en aplicación real

- Fija referencias determinados para un punto crítico de control y luego controlar estos, antes se debe normalizar los procesos de elaboración así se facilita el autocontrol y aplicación del sistema.
- Compromiso de Dirección facilitando el que funcione el sistema.
- Se necesita expertos y medios, ya que contar con especialistas y técnicos ayuda en el desarrollo del HACCP.
- Se requiere se detalle técnicamente y se estudie líneas específicas del producto/ proceso.
- Se hace necesario regular revisión y puesta al día, ya que modificar el proceso da muestra de que hubo revisión del sistema.
- El sistema no es garantía de seguridad al 100%, ya que solo minimiza peligros, lo que no significa que lo elimina (Folgar, 2000)

Si HACCP no se aplica correctamente, no sería eficaz. Lo cual puede ocasionarse si existen personas que no manejan correctamente los principios y no los siguen como debe ser. Ocurre también, aquello que se elaboró en el estudio HACCP no fue establecido correctamente. (Mortimore y Wallace, 2001)

Pasos y principios del HACCP

Es así que el sistema al aplicarse incluye 12 pautas que encierran 5 pasos preliminares y 7 principios, los cuales son:

Paso 1. Constituir equipo encargado

Paso 2. Descripción del producto

Paso 3. Identificar utilización

Paso 4. Elaboración del diagrama de flujo

Paso 5. Confirmación in situ (verificar diagrama de flujo)

Seguidamente principios según Silva y Meneses (2016):

Principio 1. Efectuar análisis de peligros.

Principio 2. Determinación PCC.

Principio 3. Establecimiento de límites críticos.

Principio 4. Establecimiento de sistema de vigilancia del control PCC.

Principio 5. Establecer medida correctiva.

Principio 6. Establece procedimiento que comprueben y confirme que HACCP eficazmente funciona.

Principio 7. Establecimiento de documentación en cuanto a procedimiento y registro del principio y aplicación.

Luego de trabajarlos, se demanda orientación multidisciplinario donde se incluye agrónomos, personal de producción, entre otros, para así trabajar en conjunto tras la implementación HACCP. A continuación, se detalla los doce pasos a realizarse para la referida implementación:

- **Paso 1: Formación del equipo**

Asegurar disposición de competencia y conocimiento específicos del producto esto permite aplicar el plan HACCP eficazmente. Entonces se crea un equipo multidisciplinario con responsabilidades precisas, contextos

determinados conducidos por un líder. El espacio de aplicación determina ¿qué segmento de producción se vio implicado? y que categorías generales de peligros que se tienen que abordar (se abarcaba todo peligro o solo algunos). En este caso se tiene en cuenta a gerencia, departamentos de elaboración, planta de procesamiento, entre otros; incluidos responsables de la calidad, operación de producción, ingeniería y demás profesionales que desempeñan ocupaciones relevantes.

El equipo da atención a la identificación de los peligros, por otro lado, determinar puntos críticos de control, y vigilarlos, comprobación realizada en las operaciones en puntos críticos y por último a quienes examinaron muestras y efectuaron procesos de comprobación.

El equipo formado recibe adiestramiento acerca de Codex de Higiene de Alimentos y pautas para aplicar HACCP buscando aseguramiento que trabajen todos con enfoque, metodología y terminología igual. Y esto porque es un requisito obligatorio (Silva y Meneses, 2016)

Después de formar el equipo HACCP, éste planea, desarrolla e implementa un Plan HACCP. Una vez determinada la planificación, se reúne importante cantidad de información antes de aplicar principios del HACCP a operaciones. Esto incluye información sobre instalaciones, equipos, procesos, productos, materiales de empaque y otros temas de operaciones que afecten la seguridad de alimentos (Stevenson, 1999)

- **Paso 2: Descripción del producto**

Manifiestar completa descripción, incluye información oportuna de composición, inocuidad, estructura física/química (w, pH, entre otros), envasado, dura, condición al almacenar y que sistema se usa al distribuirlo (FAO, 1997)

Descripción del producto incluye según Silva y Meneses (2016):

- Nombre del producto (si corresponde nombre común), consignar nombre científico si hubiera.
- Composición (ingredientes y otros)
- Particularidades físico – químicas además microbiológicas.
- Tratamiento para conservar (esterilización, pasteurización, congelación, secado, ahumado, salazón o cualquier otro) y su método respectivo.
- Características y presentación de envase y embalaje (material utilizado para embalaje y envasado)
- Condición al almacenar y comercialización.
- Vida útil
- Instrucción para el uso.
- Etiquetado o rotulado (p. 38)

La Norma Internacional BCR (2015), señala que debe precisar el alcance de cada Plan HACCP, incluso de productos y procesos que comprende. Cada producto o grupo de ellos se hace la descripción completa incorporando la información de relevancia en seguridad alimentaria.

● **Paso 3: Determinación del uso**

Existe una Norma Sanitaria de aplicación del HACCP para fabricar alimentos y bebidas, aprobado por RM 449-2006/MINSA (2016), la cual determina que uso se da al alimento al momento de consumirlo, para evaluación del impacto, como se emplea materias primas, ingredientes, aditivos alimentarios y coadyuvantes y también identificar la población objetivo. Este paso es donde se va a identificar el uso para el cual se ha previsto el producto, a continuación, un ejemplo descripción:

Tabla 1. Determinación del uso del producto

Como se utilizará el producto	
Lugares de venta	
Control especial de distribución	
Rotulado	

Fuente: Silva y Meneses (2016)

● Paso 4: Elaborar Diagrama de Flujo

Lo hace equipo HACCP y cubre fases de la operación. Teniendo en cuenta si el sistema aplica a cierta operación, además de fases anterior y posterior a esta. (FAO, 1997)

Este diagrama se realiza en conjunto con integrantes del equipo HACCP si es preciso, se tomará la opinión y que colaboren aquellos que actúan en puestos que están incluidos preferiblemente quien manejan procesos.

Así se vea como sencilla actividad se toma seriamente porque de este depende lo que se logra o no gracias al plan HACCP (Almengor, 2017, p. 9).

La Norma ISO 22000.2005, señala que hay que realizarse diagramas de flujo en cuanto a productos o categorías de procesos. Estos diagramas tienen que dar base para evaluar presencia posible, introducción o incremento de peligro para la inocuidad (Silva y Meneses, 2016)

Diagramas de flujo precisos, debe incluir, según Silva y Meneses (2016):

- Orden e interacción de las etapas de operación.
- Si hay procesos que se contrata de fuera y trabajo subcontratado.

- Los puntos donde se introduce flujo, materia prima, ingredientes y puntos intermedios.
- Los puntos donde hay retrabajo y reciclado.
- Puntos de salida del proceso de producto final, intermedio, derivado y desecho. (p. 46)

Se considera importante el diagrama de flujo para establecimiento del sistema de vigilancia de PCC, es paso que sigue y luego se aplica el HACCP. (Silva y Meneses, 2016, p. 44)

Se realiza de acuerdo a Norma Internacional BRC (Norma Mundial de seguridad alimentaria, versión 7.0, 2015), señalando los aspectos de las operaciones del proceso de la azúcar rubia en las cuales se abarca los puntos del HACCP, desde seleccionar materias primas finalizando con proceso, almacén y distribución (p. 45)

Equipo HACCP es quien diagrama el proceso, describiendo etapas del proceso, añadiendo los suficientes datos técnicos como para valorar la incidencia del peligro en cada etapa. Ya que llevar a cabo el describir el proceso es de importancia y se definió cada actividad desarrollada para elaboración del producto, incluye describir exhaustivamente la instalación y distribuciones durante el proceso de producción. Se debe adoptar medidas las cuales confirmen que corresponden con los diagramas y etapas de operación y tiempos, o si hay que modificar se realiza el ajuste. El diagrama de flujo se confirma por una persona o personas que tienen conocimiento suficiente para estas actividades de proceso (Jeri, 2018)

El diagrama de flujo permite:

- Identifica rutas si hay posibilidad de contaminación y así establecer que métodos se sugieren para controlarlos dados por el Equipo HACCP.

- Identifica fases de importancia (puede ser de recepción hasta el despacho final) al elaborar el producto evaluado.
- Incorpora detalles de utilidad que identifique peligros, tratando de no recargarlo al plano que tienen menos importancia.
- Se describe en forma detallada etapas del proceso, con definición del alcance, para así establecimiento de una línea central de producción, subprocesos y reprocesos. Los datos incluyen:
 - ✓ Ingredientes utilizados y envase
 - ✓ Cadena elaboración (incluye incorporar materias primas).
 - ✓ Registrar tiempos / temperatura
 - ✓ Condición de flujo tanto líquidos como sólidos.
 - ✓ Circuitos reprocesados / Reciclaje del producto.

Plano Esquemático de Planta

Se desarrolla plano esquemático de la planta que muestra flujo del proceso y movimiento de los empleados en planta.

Diagrama contiene flujo de ingredientes y materias, a partir de lo recibido en planta, almacén, preparado, elaboración, envase finalmente mantenimiento y despacho del producto obtenido.

Este plano ayuda a la identificación del área donde se produce contaminación al interior de la instalación (Jeri, 2018)

● Paso 5: Verificación in situ de diagrama de flujo

Se coteja diagramas en las etapas, levanta observaciones que se requieran (FAO, 1997)

Para reconocer si se tuvo en cuenta toda etapa comparando con el diagrama de flujo, verifica cuando funciona todo. Aquí hay más oportunidad se hacer cambios que demande el diagrama de flujo.

Junto al diagrama realiza descripción de cada etapa. Lo que lo hace útil ya que en él están expuestos puntos que sobresalen de cada etapa del proceso, facilita entenderlo y analizarlo para identificar luego los peligros.

De forma amplia se explica operaciones a realizarse en cada etapa garantizando un desarrollo del proceso el cual depende solo de intereses prioritarios; pues todo se define y aprueba previamente y siempre se haga igual y esto asegura con que calidad queda el producto.

Descripción de materia prima e insumos: acá se listan insumos, incluso materia prima. Se registra cuál es de cada uno su función durante el proceso, se toma medidas garantizando el cumplimiento de especificaciones que requiere, se registra el control de calidad sometidos y garantía de usarse, esto es, certificado de análisis y hojas de seguridad.

Para evitar riesgo de contaminación cruzada se estudia cómo está distribuida la planta asegurando la apropiada separación de áreas tanto críticas como no críticas para inocuidad del producto. Es de conveniencia una planta dividida tanto física y conceptualmente. Actualmente se define 03 tipos de zonas que dependen de higiene que se exige: Una zona de higiene máxima (área crítica) en la que hay con el producto contacto (empaquete). Ambiente de procesos (crítica) acá exige higiene (centrífugas). Finalmente, sección de higiene estándar (no crítica – zona de tachos).

- **Principio 1: Análisis de peligros**

El equipo HACCP enumera peligros previstos que hay en la fase como producción primaria, al elaborar, fabricar y distribuir hasta llegar al consumo. Después se analiza peligros e identifica, relacionado con plan HACCP, estos peligros se eliminan a nivel aceptable, produciendo así el alimento inocuo (FAO, 1997)

Sirve en la evaluación de peligro. Se aplica en toda cadena alimentaria, iniciando con productor primario y finaliza con consumidor final. HACCP está reconocido mundialmente como enfoque preventivo y

sistemático considerando peligros biológicos, químicos y físicos de alimentos, donde se inspecciona el producto final.

Aplicar HACCP aumenta la seguridad del alimento y, contribuye con importantes beneficios, pues facilita a la autoridad que le compete que su inspección y promoción del comercio internacional lo cual incrementa la confianza en lo que respecta a la inocuidad del alimento.

Disponer de sistema de autocontrol, que es analizar peligros y puntos de control lo que garantizará que se cumple con aquellos requisitos de inocuidad alimentaria, y así también tener una eficiente herramienta lo cual da garantía de la inocuidad del producto evitando problemas que derivan cuando se pierde el control de la seguridad del alimento y genera económicamente grandes pérdidas.

La expresión “Peligro Significativo” utilizada ampliamente, pero casi no se entiende. Este no es de utilidad si se desarrolla un plan HACCP pues este si controla los peligros de forma conveniente. El término “Significativo” se utiliza para descripción de peligros que realmente pueden impactar en la salud de quien los consume. Se utiliza como separación de peligros que precisan de control estricto comparando con los de control menor. Se puede decir “Significativo” es expresión de riesgo.

La inocuidad alimentaria, donde riesgo (R) es medir la combinación de severidad del impacto (S) de peligro y probabilidad a presentarse (P), se expresa así: $R = S \times P$. De forma simple, el riesgo se expresa como Alto, Medio o Bajo. Si se quiere definir si el peligro es significativo, se usa en forma general riesgo. Se puede decir que cierto riesgo que califica de medio y alto, es significativo, y los llamados bajos, no son significativos.

El propósito base para evaluar peligros en la inocuidad alimentaria y HACCP. Se muestra tablas con modelos simples para evaluar peligros: (Torjo, 2014)

Tabla 2. *Valoración de Probabilidad*

Calificación	Descripción del peligro a la inocuidad alimentaria	Descripción del peligro a la calidad
E	Improbable - Se espera no se de en cinco años.	Prácticamente imposible.
D	Poco probable - No se espera que pase en 2 -3 años.	No se espera que se presente.
C	Probable - Podría presentarse una vez al año.	Podría ocurrir o "He escuchado que se presenta" (Información publicada).
B	Alta Probabilidad - Puede presentarse 2 o tres veces al año.	Se sabe que ocurre o "Esto ha pasado en nuestras instalaciones".
A	Es una certeza - Probabilidad de que se presente en cualquier momento.	Ocurre comúnmente.

Fuente: Silva y Meneses (2016)

Tabla 3. *Valoración de Severidad*

Calificación	Descripción del peligro a la inocuidad alimentaria	Descripción del peligro a la calidad
5	Síntoma leve - Pronta recuperación.	No es de importancia comercial.
4	Síntoma leve - pocos días.	Posible no conformidad.
3	Generalmente síntomas leves, pero algunos casos podrían requerir hospitalización.	Rechazos o devolución del cliente.
2	Síntomas severos, requiere hospitalización, posibles decesos.	Retiro de mercado.
1	Deceso de consumidores.	Cese inmediato de las actividades del negocio.

Fuente: Silva y Meneses (2016)

● **Principio 2: Determinación PCC**

Determinación PCC en HACCP se facilita aplicando el árbol de decisión, donde hay razonamiento lógico.

Un árbol de decisión se aplica de forma flexible, considera si la operación es en producción, elaboración, almacenamiento, distribución u otro fin, se utiliza orientativamente para determinar los PCC (FAO, 1997)

● **Principio 3: Establecimiento de límites críticos de control**

Específica y valida puntos y límites críticos de control. Criterios: figuran medir tiempo, temperatura, humedad, pH, y cloro, y otros como textura y aspecto (FAO, 1997)

De manera concordante la Norma Internacional BRC Versión 7.0, en cada PCC definen límites críticos adecuados para así determinar si está bajo control el proceso o no. Estos límites críticos deben:

- Ser medibles.
- Acompañarse de pautas claras.

Asimismo, señala que el equipo HACCP debe dar la validez para cada PCC. Pruebas con documento deben mostrar que medidas de control que se selecciona deben permitir el control sistemático del peligro hasta un nivel que se especifica como límite crítico. Por ejemplo, tenemos un parámetro que pueden ser límites críticos.

Tabla 4. *Ejemplos de parámetros como límites críticos*

Temperatura	Tiempo	Dimensiones físicas
pH	Velocidad de flujo	Peso
Nivel de humedad	Actividad de agua	Viscosidad.
Velocidad de la línea	Concentración de sal	

Fuente: Silva y Meneses (2016)

- **Principio 4: Establecimiento sistema de vigilancia PCC**

Objetivos de vigilancia PCC pueden ser uno o más se menciona:

- Medida del grado de eficiencia de operación del sistema en el PCC.
 - Determinación del momento donde el nivel de función del sistema provoca la pérdida de control en PCC, como se desvía un límite crítico.
 - Establecimiento de registros donde se refleje un nivel de función del sistema en PCC, con lo cual cumplirá con requisitos del Plan HACCP.
- (Silva y Meneses, 2016, p. 89)

La vigilancia es medir u observar la programación de PCC relacionado con límites críticos. Lo excelente es que esta vigilancia de la información oportunamente para corregir que aseguren el control del proceso para que se impida que se quebranten los límites críticos. Los procesos deben tener corrección si los resultados indiquen tendencia a perder el control en PCC, corregirse antes de desviación. Los datos que se obtuvo por la vigilancia se evalúan por persona que se designa que tiene conocimiento y competencia que se necesita en la aplicación de medidas correctivas. Si no se vigila continuamente, su grado tiene que ser suficiente y garantiza PCC sea inspeccionado. Registros que se relaciona con vigilar PCC se firma por quienes hacen la vigilancia, además del funcionario o funcionarios encargados de revisar (FAO, 1997)

El ideal monitoreo informa oportunamente. permitiendo un ajuste en el proceso. En la práctica, límites operacionales son usados para pronosticar la seguridad, permite un tiempo extra que ajuste el proceso antes de exceder el límite crítico (Silva y Meneses, 2016, p. 89)

- **Principio 5: Medidas correctivas**

Para enfrentar la desviación que se produzcan, se debe formular específicas medidas correctoras para cada PCC del HACCP. Que hacen seguro que PCC se controle. Las medidas que se adopta incluyen sistema adecuado que elimina el producto que se afectó. Estos procedimientos

referentes a desviación y eliminación de productos se documentan en registros HACCP (FAO, 1997)

Norma Sanitaria de Implementación del Plan HACCP aprobado por RM 449-2006/MINSA, señala se debe formular medidas correctoras determinadas para cada PCC, y enfrentar a posible desviación, y las medidas se tienen que aplicar hasta que PCC se controle nuevamente. Las correcciones incluyen un sistema registrado para un producto dañino no se comercialice.

La Norma BRC V. 7.0, señala que un equipo de seguridad alimentaria del HACCP debe documentar y especificar una acción correctiva adoptada si los resultados indican si no se cumple un límite de control, o si los resultados de vigilancia indican tendencia a perder el control (Silva y Meneses, 2016, p. 97)

- **Principio 6: Procedimiento de verificación**

Verifican, si HACCP eficazmente funciona, utiliza método, procedimiento y ensayo que verifica y comprueba, incluye el muestreo aleatorio y análisis (FAO, 1997)

La verificación se hace al concluir el estudio, por personas calificadas, capacitadas para detectar deficiencias del plan o su implementación, si hay.

- Cambio de proceso, producto, ingrediente, y otros.
- Desviación.
- Peligros nuevos identificados.
- Intervalos regulares predeterminados.

Directrices del Codex verifica aplicación de procedimientos, métodos, como monitoreo, que determine cumplir el plan HACCP. Este paso asegura que lo que se trabajó es coherente, con estudio y sustento técnico.

- **Principio 7: Sistema de documentación de registros**

Para aplicación HACCP se cuenta con el registro eficaz y preciso. Se documenta el procedimiento de este, y donde se documente y registre debe estar ajustado a la magnitud, es suficiente y ayuda a la empresa en la comprobación que se realiza y mantiene el control de APPCC. La orientación del HACCP la elaboran expertos, puede usarse como documentación, si es que la orientación este referida específicamente a procedimientos para elaborar alimentos de empresa con interés.

La Norma Sanitaria de aplicación HACCP - RM 4492006/MINSA. Señala una empresa debe diseñar y mantener el registro documentado sustentando su aplicación. Procedimiento que controla y sigue Puntos Críticos, que se aplica y omite, se consigna resultado así como medida correctiva que adopta, debe consolidarse en un expediente disponible al organismo responsable vigilancia sanitaria cuando requiera.

Estos registros están disponibles y archivadas por lapso no menor del año conforme vida útil en el mercado del producto y en archivo general de 1 año o más.

2.2.2 Mejora de la inocuidad del producto

Mejorar es labor principal del equipo HACCP, el cual cuida se cumpla inmediatamente los objetivos que pretende el sistema. Su tarea es garantizar mejoras en cada puntos o procesos donde se detecta o crea, surge así puntos críticos de control.

En lo práctico debe ser continua, si es planta de un producto de consumo humano, la inocuidad no acaba, ni se posterga, debe ser permanente, reconocida y sólidamente establecida, con autoridad haciendo valedero sus fines, si persigue la inocuidad del azúcar.

Importancia de inocuidad alimentaria

Esta es de importancia en cuanto a consumo y proceso debe efectuarse cuidadosamente y con higiene al manipular productos ya que contaminar alimentos se produce en cualquier etapa del proceso. Gran cantidad de enfermedades que se transmiten por alimentos la causa alimentos que se prepara o manipula incorrectamente. Así tanto el que manipula y el que consume tienen que pensar lo importante que es la adopción de práctica en higiene si se compra, vende y prepara alimentos protegiendo la salud (OMS, 2015)

Inocuidad se reconoce internacionalmente para priorizar la salud pública, dando importancia a plantear integralmente desde producción primaria hasta consumo (Hernández, 2010)

Contaminación alimentaria

Si hay agente químico, físico o biológico, no añadida con intención, pero envuelve la inocuidad de alimentos. Es factor principal por el cual se considera que no es apto para que las personas lo consuman (Codex Alimentarius, 2008)

Focos de contaminación:

a. Contaminación química.

Cuando sustancia química nociva para personas, está presente en un alimento, ya sea porque se adicionó voluntaria o accidentalmente. Lo cual provoca reacción adversa al ingerirse. Las que más ocurren son las que generan los pesticidas en la producción primaria, cuando se utilizan para controlar plagas, realizar limpieza deficiente de superficies que, al hacer contacto directo con un producto de consumo, durante la producción, o transporte, entre otros (Codex Alimentarius, 2008)

b. Contaminación física o material extraño

Referida a elementos ajenos en el alimento, y causa daño al ingerir el consumidor, por su propiedad física de estructura y dureza. Se considera en el grupo a metales que se desprenden de máquinas que están en el área de producción. (Codex Alimentarius, 2008)

c. Contaminación biológica

La que ocurre al transferirse microorganismos no deseables en el alimento, es el problema mayor de contaminación pues atentan la salud pública serios (Codex Alimentarius, 2008). Estas producen las ETA's y puede ser por:

- Agua. – Principal fuente contaminante en la industria de alimentos, debido al uso frecuente, para la cocción o lavado, así como para utensilio y equipos, entre otros.
- Suelo. Es depósito de microorganismos, tiene características que cambian rápido, y forman estructuras resistentes y esporas.
- Por aire. originadas por corrientes de aire ya que estas transportan los microorganismos.
- Por microorganismos que están en forma natural. La barrera natural de alimentos como piel y cáscaras, pasan a ser no seguras o tienden a ser débiles si se manipula, lo que permite ingresen los microorganismos.
- Por manejo y tratamiento. Dependiendo del local, hay instalación que tienen grieta, fisura, surco, facilitan se acumule microorganismos. Utensilios y equipo son fuentes potenciales de contaminación si no tienen limpieza y desinfección frecuente. Personal manipulador de alimentos constituyen una fuente de contaminación.
- Almacén, transportación y comercialización. Al romperse cadena de frío, humedad alterada, cambiar ambiente y manipular incorrectamente.

- Contaminación cruzada. Producida por un diseño errado en cuanto a personal, o quienes manipulan diversas tareas, el almacén de productos diversos o trabajadas en superficie poco adecuadas y muchos más (Reid et al., 2011)

2.3 Definición de términos básicos

Análisis de peligros: Donde recopila y evalúa la información acerca de peligros y condición que origina estos y así decidir cuál tiene más importancia en la inocuidad, se plantea en HACCP (FAO, 1999)

Cadena alimentaria: Diversos periodos que pasan alimentos a partir de su producción primaria, hasta el último consumo (MINSAs, 2005)

Calidad sanitaria: Requisito microbiológico, físico-químico y organoléptico que el alimento posee considerándose por esto inocuo para consumo humano (MINSAs, 2005)

Controlado: Condición que se obtiene al cumplir procedimientos y criterios marcados. (FAO, 1999)

Controlar: Realizar las medidas necesarias que aseguran y mantienen el cumplir con criterios que establece el Plan HACCP (FAO, 1999)

Determinación de peligro: Identificar agentes ya sean biológico, también químico y físico que puedan ocasionar algún efecto nocivo en la salud y presentarse en cierto alimento (MINSAs, 2005)

Desviación: Contexto si el límite crítico se incumple o excede (FAO, 1999)

Diagrama de flujo: Representación gráfica de etapas u operación que se dan al producir, elaborar algún alimento producido (FAO, 1999)

Etapas, fase u operación: Operación o etapa en la cadena de alimentación, se incluye materia prima, empezando de producción hasta consumo (FAO, 1999)

Grupo de productos: Son los que elaboran un mismo fabricante, tiene iguales componentes cualitativos de ingredientes bases los cuales identifican al grupo y comparte iguales aditivos (Presidencia de la República, 1998)

Inocuidad de alimentos: Garantizar que no ocasionará el alimento deterioro en salud, esto acorde al uso destinado (MINSAs, 2005)

Limite crítico: Criterio diferenciador al aceptarse o no un proceso en cierta fase (MINSAs, 2005)

Medida correctiva: Acción a adoptarse si al vigilarse en PCC resultan que se pierde al controlarse el proceso (FAO, 1999)

Medida de control: Acción que podría llevarse a cabo como prevención o eliminación de peligro para inocuidad de alimentos o reducir a este al nivel aceptable (FAO, 1999)

Peligro: Agente biológico, químico o físico en un alimento, y pueda ocasionar adverso efecto para la salud (FAO, 1999)

Peligro significativo: Peligro alto que probablemente ocurra y ocasiona daño a la salud (MINSAs, 2005)

Plan de HACCP: Documento que se prepara conforme a los principios del HACCP, y el cumplirse afirma un control de peligros que es significativo para inocuidad de alimentos o reduce estos a un nivel aceptable (MINSAs, 2005)

Pequeña y microempresa alimentaria: Gestión empresarial cualquiera y se contempla en la legislación vigente, para desarrollo de actividad de transformar y comercializar y fabricar alimento y también bebidas, sea industrial o artesanal. Establecida en microempresa un número total de trabajadores no mayor de diez (10) individuos, en empresa pequeña más de diez (10) y menos de cuarenta (40). (MINSAs, 2005)

Punto de control crítico (PCC): Donde se aplica control y es básico en prevención o eliminación de peligrosidad en relación a inocuidad de alimentos o reducirlo a un nivel de aceptabilidad (FAO, 1999)

Rastreabilidad: Capacidad del alimento para continuar desplazándose por más etapas determinadas de la cadena alimentaria (MINSAs, 2005)

Riesgo: Posibilidad de afectarse en salud y gravedad, consecuente de peligro presente en alimentos (MINSAs, 2005)

Secuencia de decisiones: Procedimiento que formula preguntas sucesivas y las respuestas permite identificarse si la etapa o fase es PCC o no (MINSAs, 2005)

Sistema de HACCP: El cual identifican, evalúan y controlan peligros significativos para inocuidad de alimentos (Silva y Meneses, 2016)

Validación oficial: Comprobación que realiza la Autoridad de Salud en cuanto al Plan de HACCP para que sean efectivos, eficaces y aplicarlos de acuerdo a condición y situación específica (MINSAs, 2005)

Verificación o comprobación: Se aplican evaluaciones, y vigila que se cumpla HACCP (FAO, 1999)

Vigilar: Secuencia de observar o medir parámetros de control de evaluación si PCC se tiene controlado (FAO, 1999)

Vigilancia sanitaria: Actividades para observar y evaluar realizadas por autoridad de competencia que haya condición sanitaria en cadena alimentaria para así da protección a salud del consumidor (MINSAs, 2005)

2.4 Operacionalización de variables

Implementación del Sistema HACCP.

Definición conceptual

Herramienta de identificación, evalúa y controla peligros de significancia en cuanto a inocuidad de alimentos (Codex Alimentarius, 2008).

Definición operacional

Constituye 12 pasos y están inmersos 7 principios que aseguran productos con inocuidad y que no causen deterioro en la salud de quien lo consume. (Alavedra y Maza, 2019)

Capítulo III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

Se aplicó tipo básica, es a través de este estudio se puede desarrollar de manera amplia todo el conocimiento del tema sin ser necesario llegar a la práctica (Sánchez et al., 2018, p. 79) lo cual permite exponer lo referente a la implementación de HACCP en la empresa.

3.1.2. Nivel de investigación

Descriptivo, esto es recogió información, describió el funcionamiento de la empresa (Hernández-Sampieri, et al., 2014) al aplicar el Sistema HACCP usando como instrumento una modelización conceptual o teoría, la cual se encuentra en los indicadores de los procesos.

3.1.3. Diseño de investigación

Se aplica no experimental, pues no manipula variables deliberadamente. Se basó en observar fenómenos naturales y los analiza después (Hernández et al., 2010, p. 184)

3.1.4. Enfoque de investigación

Cualitativo porque se pretendió explicar la realidad a partir del aspecto externo y objetivo. Se usó recojo de datos no se midió, ni estadística, para probar suposiciones o probabilidad de ocurrencia acerca de la naturaleza y explicación de un problema y se analizó los datos obtenidos para luego formular las conclusiones. (Hernández-Sampieri, R. et al., 2014)

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Se tuvo en cuenta la materia prima, el grupo encargado de controlar la calidad en los procesos, personas que manipulan alimentos, áreas que conforman la empresa, planta de producción, documentación, y dirección encargada de la empresa.

3.2.2. Muestra

Estuvo constituida por la materia prima su proceso y envasado del producto, así mismo los responsables comprometidos en cuanto a documentos diversos referentes a controlar puntos críticos y controlar la calidad.

3.3. Técnicas de recolección de datos

3.3.1. Técnicas

Se realizó por método descriptivo para esto se aplicó el observar y describir el proceso en elaborar azúcar doméstica.

3.3.2. Descripción de los instrumentos

Los materiales utilizados en el presente estudio fueron:

- Información de la Empresa

- Metodología para Implementación de HACCP.
- Sistema de recolección de datos.
- Herramientas para mejora continua: diagrama de flujo, reconocimiento de puntos críticos, puntos de riesgo, entre otros.
- DS. N° 007-98 SA
- RM. N° 449-2006/MINSA

3.4. Técnicas para procesamiento de información

Usó listas de verificación y tablas donde estuvieron recopilados resultados obtenido con instrumentos de recolección utilizados acerca de la producción y todo lo concerniente al tema.

3.5. Matriz de consistencia

“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA, ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN LA EMPRESA AGRARIA AZUCARERA ANDAHUASI S.A.A. – HUAURA – 2019”

OBJETIVO	VARIABLE	INDICADORES	MÉTODO
General	Sistema, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)	<ul style="list-style-type: none"> ● Formar equipo ● Descripción de producto ● Determinar uso ● Elaborar Diagrama de Flujo ● Verificar in situ ● Análisis de peligros ● Determinar PCC ● Establecer límites críticos de control ● Establecer sistema de vigilancia PCC ● Medida correctiva ● Procedimiento de verificación ● Documentación de registros 	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo: Básica - Nivel: Descriptivo - Diseño: No experimental - Enfoque: Cualitativo
Específicos			TÉCNICA
<p>Implementar Sistema, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. – Huaura – 2019.</p> <p>Identificar peligros y puntos críticos de control en el proceso de azúcar rubia doméstica en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. – Huaura – 2019.</p> <p>Establecer medidas preventivas y de control sobre riesgos detectados durante el proceso de elaboración de azúcar rubia doméstica en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. – Huaura – 2019.</p> <p>Elaborar procedimientos y registros como parte de la documentación requerida por el sistema HACCP para la empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. – Huaura – 2019.</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas: Observación y Descripción - Instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> ● Información de la Empresa ● Metodología de Implementación HACCP. ● Recolección de datos: formatos de registros y formularios. ● Herramienta de mejora continua ● DS. N° 007-98 SA ● RM. N° 449-2006/MINSA

Capítulo IV

IMPLEMENTACIÓN DEL HACCP

4.1 Identificación de empresa

Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A., ubicada en carretera Huaura Sayán Km 40.5, provincia de Huaura es una Sociedad Anónima Abierta, su visión es llegar a liderar como empresa azucarera y adicional a eso negociar diversificando en el sector agrícola e industrial tras lograr la excelencia de procesos tanto producción como dirección, permitiéndole una competición exitosa en el mercado mundial, que sea de preferencia del consumidor gracias a lograr la calidad competitiva internacionalmente. Además, su misión es producción de azúcar, derivados de esta, y productos agropecuarios e industriales con una calidad alta, que satisfaga a consumidores, basadas en la modernidad de equipos, tecnología, innovación y mejora continua de recursos. Todo esto hecho a un costo menor posible para obtener un posicionamiento adecuado en el mercado.



Figura 3. Planta de producción

Fuente: Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.

La empresa de iniciar la implementación debe contar con un compromiso por parte de gerencia que significa compromiso de responsables con la implementación del sistema, luego cumplir el segundo peldaño que es el compromiso del personal, es decir los trabajadores, seguidamente aplicar las Buenas Prácticas de Manufactura esto es las recomendación o disposición legal ofreciendo espacios con seguridad para producir el azúcar, cumplir con todo lo mencionado, ya se le considera apta para realizar una Implementación HACCP en la empresa.

Se tiene una estructura organizacional basada en dos importantes actividades fundamentales como son el cultivo realizado en campos de caña de azúcar y por otro lado producción de ésta ya procesada con diversas herramientas en planta para convertirla en azúcar comestible, la estructura es de mucha importancia ya que es allí donde se verifica a personas conformantes de la organización.

4.2 Aplicación de la Implementación de HACCP en la Empresa

Implementación HACCP, como ya hemos definido consta de 5 pasos seguidos de 7 principios, por lo cual la Empresa, dirección y el personal se comprometieron a participar en forma plena y conforme a Principios del sistema de HACCP, estos son según Silva y Meneses (2016):

1. Primer paso. Formar equipo encargado del HACCP

Son profesionales calificados, con experiencia, comprometidos con la empresa, el cual lo conforman:

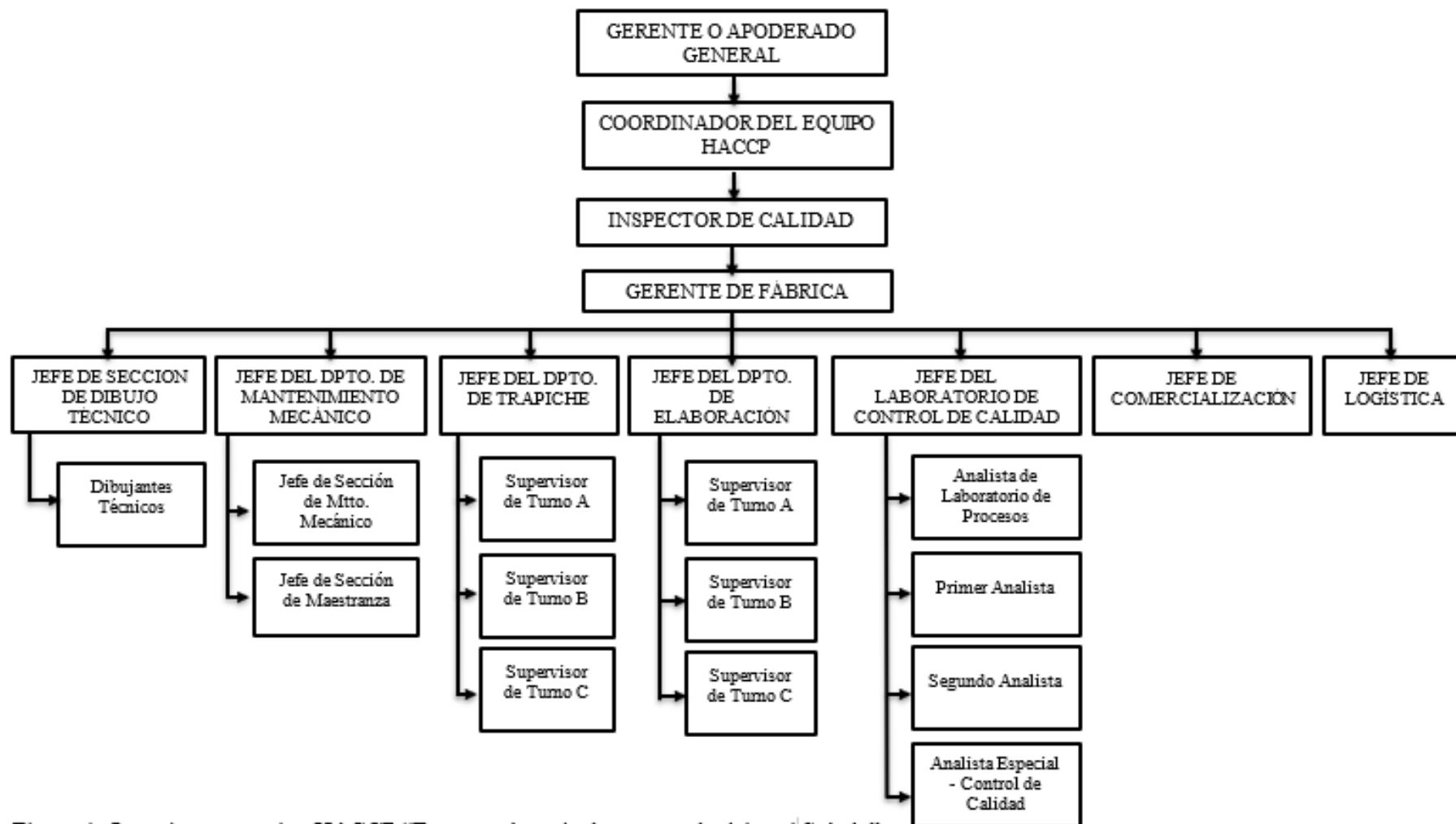


Figura 4. Organigrama equipo HACCP “Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.”

Fuente: Elaboración propia

- Gerente General

- ✓ Valúa y efectúa propuestas de mejoramiento que plantea el equipo HACCP.
- ✓ Suministra recursos que se necesita para implantar Sistemas.
- ✓ Inspecciona que funcione bien el HACCP.
- ✓ Impulsa a personal asegurando funcionamiento excelente del HACCP.
- ✓ Preside reuniones de equipo revisando y aprobando modificaciones.

- Jefe de producción

- ✓ Guiar en producción y si se tiene nuevo proceso o algún procedimiento adicionado en la empresa.
- ✓ Es responsable de siempre estar actualizado los procedimientos operacionales.
- ✓ Elegir cuáles serán los correctivos de lo que ocurran en el proceso.
- ✓ Participar inspeccionando cuando sea programe.

- Responsable del laboratorio

- ✓ Es encargado de la supervisión la calidad de materias primas, insumos diversos
- ✓ Revisa y valida sistema.
- ✓ Fija estándares de calidad.
- ✓ Coordina soluciones a calidad de insumos, proceso y producto final.
- ✓ Lleva el control actualizado de registros cronológicamente.

- Jefe de control de calidad

- ✓ Informa constantemente de actividades, también debe saber resultados si se realiza auditorías internas y externas que se realizarían en la planta.
- ✓ Vigila se cumpla las normas Nacionales e Internacionales del producto que se elabora.
- ✓ Si estuviera ausente lo reemplazaría el Jefe de Producción.

- Jefe de almacén

- ✓ Controla y selecciona a proveedores tanto de materias primas como insumos conjuntamente.
- ✓ Verifica registro de Control y Selección de Proveedor
- ✓ Se encarga de adquirir uniformes para personal de producción
- ✓ Vigila uso y preserva registros del control de Puntos Críticos en envasado.
- ✓ Comprueba se cumpla procedimiento operacional del área de envase.
- ✓ Mantiene la actualización de procedimiento operacional en área de envase.

- Jefe de mantenimiento

- ✓ Planifica el correcto mantenimiento de maquinarias.
- ✓ Se responsabiliza mantenimiento de equipos y maquinarias.
- ✓ Supervisa, registra reparaciones, además coordina lo referente a limpieza de equipos.

El equipo tiene sus respectivas funciones con el objetivo único de vigilar el proceso y mantener el producto final con la inocuidad requerida.

2. Segundo paso. Descripción del producto

La empresa produce diferentes productos, pero en este caso compete el desarrollo del estudio el azúcar rubia para uso doméstico para conocimiento siguiendo los pasos de aplicación del HACCP se tiene la descripción correspondiente además de parámetros que aplica la Empresa.

Tabla 5. Descripción del producto

Producto	Azúcar Rubia Doméstica
Uso	Consumo directo
Presentación	Bolsas de plástico de 1kg de contenido Bolsas de papel 50 Kg. de contenido
PARÁMETROS ORGANOLÉPTICOS	
Apariencia	Tamaño uniforme de grano y color homogéneo
Olor	Dulce azucarado, libre de extraños aromas
Sabor	Dulce azucarado, sin rastro de aroma o sabor impartido por el proceso.

Fuente: Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.

CONTAMINANTES PARA EL AZÚCAR RUBIA DOMÉSTICA		
As	Máx. 1,0	NTP 207.034
Cu	Máx. 1,5	NTP 207.020
Pb	Max. 0,5	NTP 207.021

Fuente: Ídem.

Métodos para análisis físico, químico y microbiológico que se realiza en laboratorio

Entre los métodos específicos que se realizan actualmente tenemos los siguientes:

Método ICUMSA: Atherton et. al (2003) Para análisis de muestras se usan métodos que establece la Comisión Internacional de Métodos Uniformes para Análisis del Azúcar, da al detalle los procedimientos de laboratorio para analizar azúcar.

Además, existe Normas Técnicas Peruanas (NTP), que son documentos donde se establecen requisitos o especificaciones de calidad para estandarizar productos, procesos y servicios.

El libro de métodos ICUMSA tiene instrucción detallada en este caso para el análisis (Álvarez et al., 1989) Estos métodos que utiliza para analizar muestras de azúcar son:

Para Análisis Físico Químico

1. Determinación de color en solución de azúcar cruda, azúcar rubia y jarabes a pH 7,0 - 6a Edición.

Se aplica también a todo tipo de azúcar rubia y jarabes si es que la solución de ensayo se filtre siguiendo procedimiento que cita NTP. Diseñada para solucionar con rango de color encima de 250 UI a pH 7,0” (IU7,0).

Tabla 6. *Determinación del color*

Código	NTP 207.009-1:2018
Fecha de Publicación	15/01/2019
Reemplaza a	
ICS - Clasificación Internacional de Normas Técnicas	67.180.10 - Azúcar. Productos de azúcar
Descriptores	Azúcar, color, azúcar, cruda, rubia, jarabe, pH
Año	2018
Aprobado por	R.D N°046-2018-INACAL/DN (2019-01-15)
División Económica	10 - Elaboración de productos alimenticios
Clase Económica	1072 - ELABORACIÓN DE AZÚCAR
Comité	Azúcar y derivados

Fuente: Ídem.

- Determinación de contenido de azúcar reductor procedimiento Lane y Eynon a volumen constante 3ª Edición.

Se establece metodología que determina el contenido de azúcar reductor y sustancia reductora en presencia de sacarosa en azúcar rubia, producto del proceso de caña y azúcar especial con bajo grado de invertidos.

Tabla 7. *Determinación contenida de azúcares reductores procedimiento Lane y Eynon*

Código	NTP 207.022-1:2018
Fecha de Publicación	15/01/2019
Reemplaza a	
ICS - Clasificación Internacional de Normas Técnicas	67.180.10 - Azúcar. Productos de azúcar
Descriptores	Azúcar, color, azúcar, cruda, rubia, jarabe, pH
Año	2018
Aprobado por	R.D N°046-2018-INACAL/DN (2019-01-15)
División Económica	10 - Elaboración de productos alimenticios
Clase Económica	1072 - ELABORACIÓN DE AZÚCAR
Comité	Azúcar y derivados

Fuente: Ídem.

3. Determinación ceniza conductimétrica. Parte 2: Azúcar rubia (industrial/doméstica/granel), jugo, jarabe, miel y melaza. 5ª Edición

Establece método de determinación de cenizas conductimétricas en azúcar rubia

Tabla 8. Determinación de cenizas conductimétricas

Código	NTP 207.008-2:2010 (revisada el 2018)
Fecha de Publicación	22/06/2018
Reemplaza a	
ICS - Clasificación Internacional de Normas Técnicas	67.180.10 - Azúcar. Productos de azúcar
Descriptores	Azúcar, ceniza, conductimétrica, rubia, industrial, doméstica, granel, jugo, jarabe
Año	2018
Aprobado por	R.D. N° 012-2018-INACAL/DN. (2018-06-22)
División Económica	10 - Elaboración de productos alimenticios
Clase Económica	1072 - ELABORACIÓN DE AZÚCAR
Comité	Azúcar y derivados

Fuente: Ídem.

4. Método ICUMSA - Determinar Polarización del Azúcar Crudo GS1/2/3/9-1 (2011): Comprende 03 pasos bases:
 - Preparar solución normal de azúcar crudo en agua destilada, incluye defecación al adicionar solución de Acetato básico de Plomo.
 - Clarificación por filtración de solución.
 - Determinar Polarización

5. Determinación de humedad en azúcar por pérdida en secado 6a Edición.
Con metodología que determina humedad del azúcar por pérdida en secado.

Tabla 9. Determinación de humedad en azúcar por pérdida en el secado

Código	NTP 207.005:2018
Fecha de Publicación	15/01/2019
Reemplaza a	
ICS - Clasificación Internacional de Normas Técnicas	67.180.10 - Azúcar. Productos de azúcar
Descriptores	Azúcar, humedad, pérdida en secado, secado
Año	2018
Aprobado por	R.D N°046-2018-INACAL/DN (2019-01-15)
División Económica	10 - Elaboración de productos alimenticios
Clase Económica	1072 - ELABORACIÓN DE AZÚCAR
Comité	Azúcar y derivados

Fuente: Ídem.

6. Método ICUMSA para Determinar Turbidez en Soluciones de Azúcar GS2/3-18(2013): Disuelve azúcar en agua destilada hasta obtención de solución del 50% (peso/peso). Determinarse Absorbancia y color de solución. después filtrar solución membrana eliminando turbidez. Se determina de nuevo absorbancia y color de solución filtrada, diferencia de color es turbidez. Se mide absorbancia a 420 nm.
7. Método ICUMSA para Determinación de Materia Insoluble en Azúcar crudo GS2/3/9-19 (2007): Se disuelve el azúcar sometido a ensayo en agua caliente filtra

por membrana con poros de tamaño 8,0 µm. Se lava membrana como materia insoluble, se seca y pesa luego. También se realiza análisis adicionales al compuesto de azúcar como Fosfatos, Sílice y Dureza, para ofrecer más confiabilidad.

Para Análisis Microbiológico

Los jugos de caña de azúcar se concentran gradualmente hasta separarse azúcar en estado cristalino de melazas residuales. Sacarosa que puede tener alteración por inversión, fermentación ácida u oxidación por bacterias, levaduras y mohos.

Microorganismos como *Leuconostoc*, *Enterobacteriaceae*, *Lactobacillus*, *Flavobacterium*, *Xanthomonas*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Bacillus* y *Corynebacterium*. Bacterias que más molesta en refinería de azúcar es *Leuconostoc mesenteroides* hidroliza sacarosa y sintetiza dextrano, sustancia viscosa que llega a taponear cañerías. (ICMSF, 1998)

Levaduras que se hallan en azúcar crudo son osmófilas. Importantes son *Zygosaccharomyces rouxii*, se halla también *Pichia*, *Torulopsis*, *Candida*. Pitt JI, Hocking AD (1997)

Refinado de azúcar destruye microorganismos patógenos. Sobrevive *endosporos* de bacilos aerobios o anaerobios, como *Bacillus coagulans*, *B. stearothermophilus*, *Clostridium thermosaccharolyticum* y *C. nigrificans*.

Es por esta razón que se establece el análisis microbiológico con objetivo de determinar presencia de microorganismos como los mohos, levaduras, aerobios mesófilos viables y las enterobacterias.

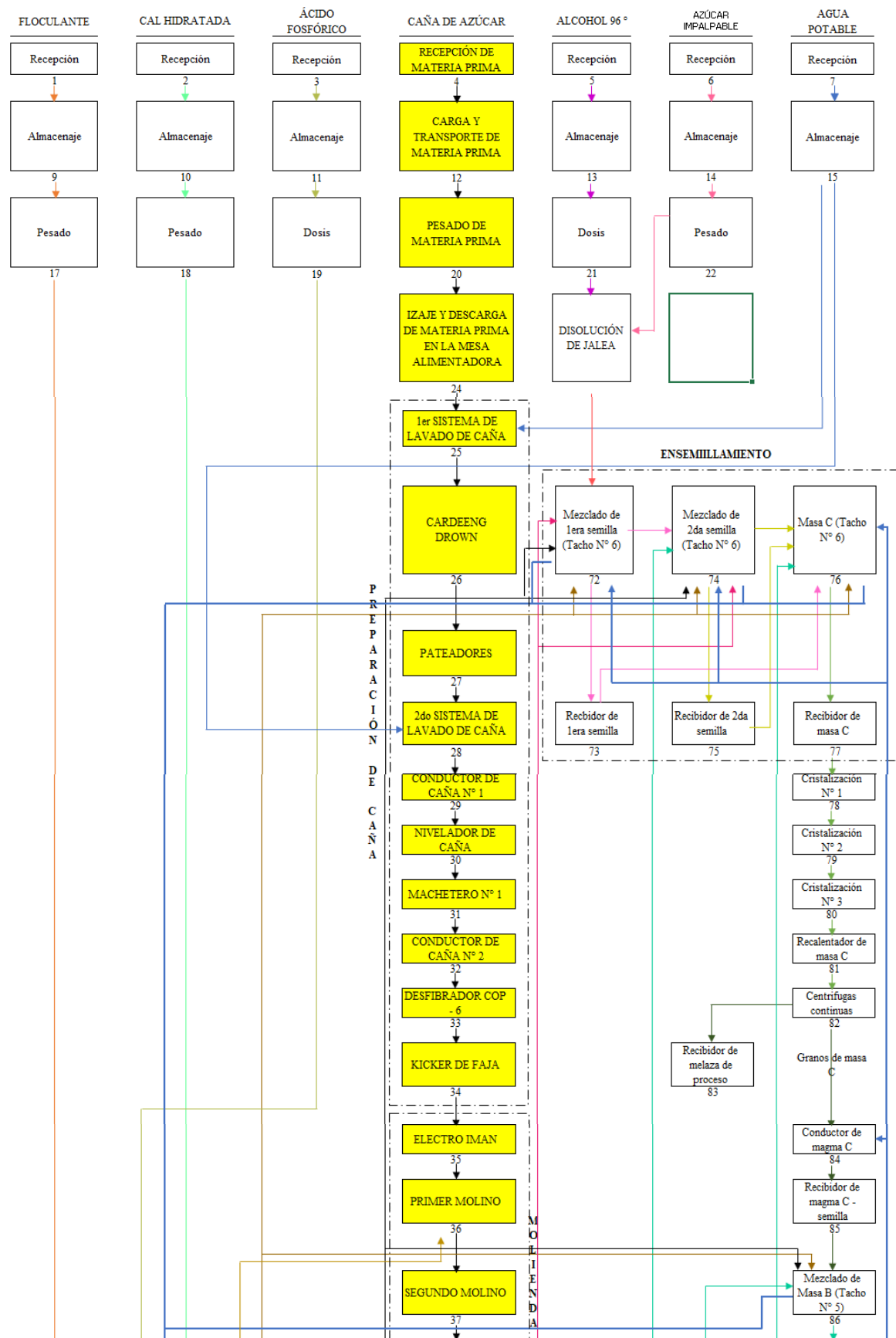
Para cumplir con el análisis microbiológico se aplica la Norma Técnica Peruana. Actualmente se está reemplazando por Métodos de ensayos microbiológicos en azúcar rubia 2a Edición.

3. Tercer paso. Identificación del uso

Producto solido cristalizado, se obtiene directo del jugo de caña de azúcar, por procedimiento apropiado procedimiento, esencialmente formados por cristales de sacarosa, cubierta por película de miel. Es para todo tipo de público, industrialmente como materia prima.

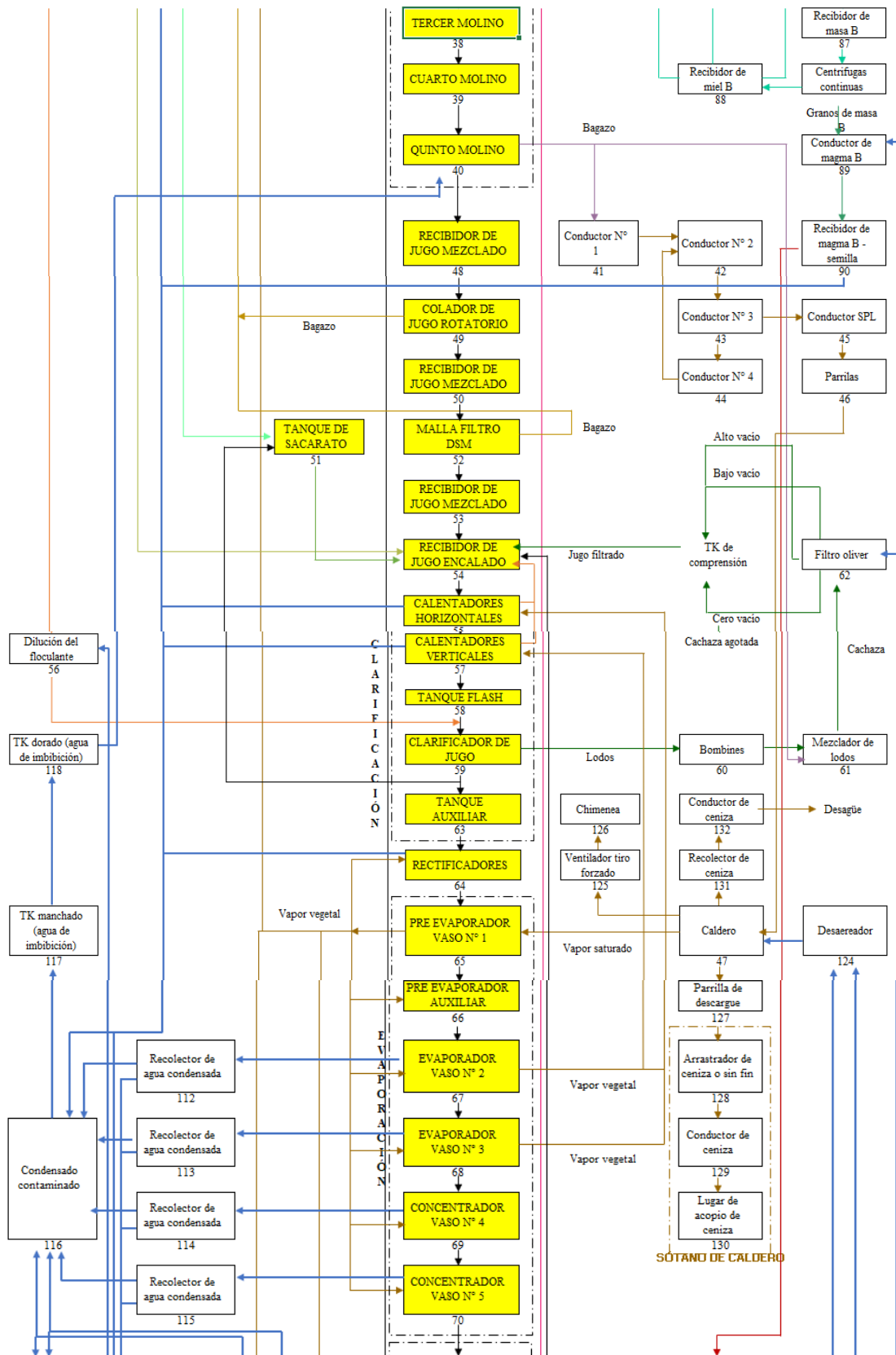
4. Cuarto paso. Elaboración de diagrama de flujo

Equipo construyó diagrama de flujo. Abarca operaciones del producto. Tiene que aplicar sistema a operación determinada, tomando en cuenta fases anterior y posterior de las mismas.



Sigue...

Continuación



Sigue...

Continuación...

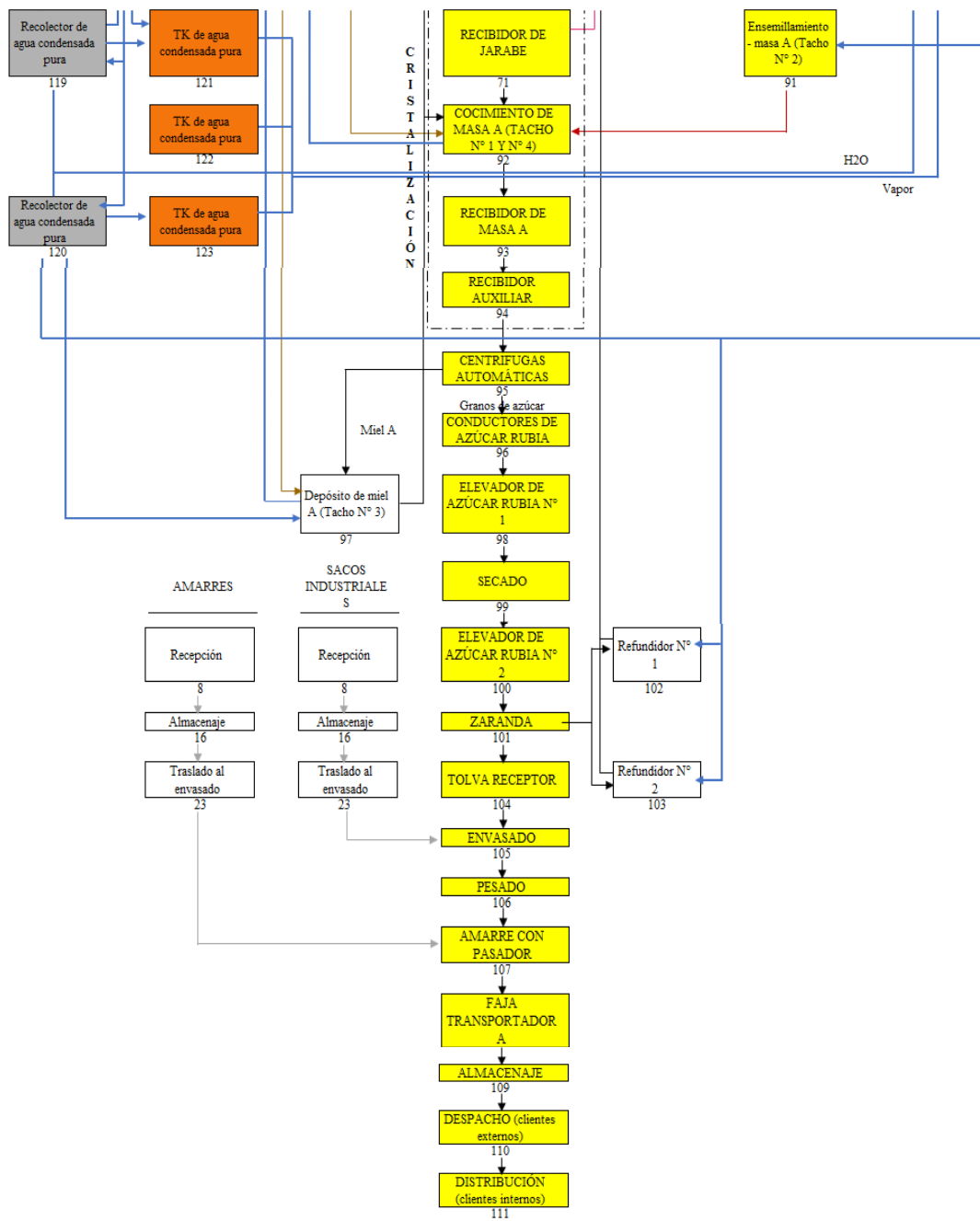
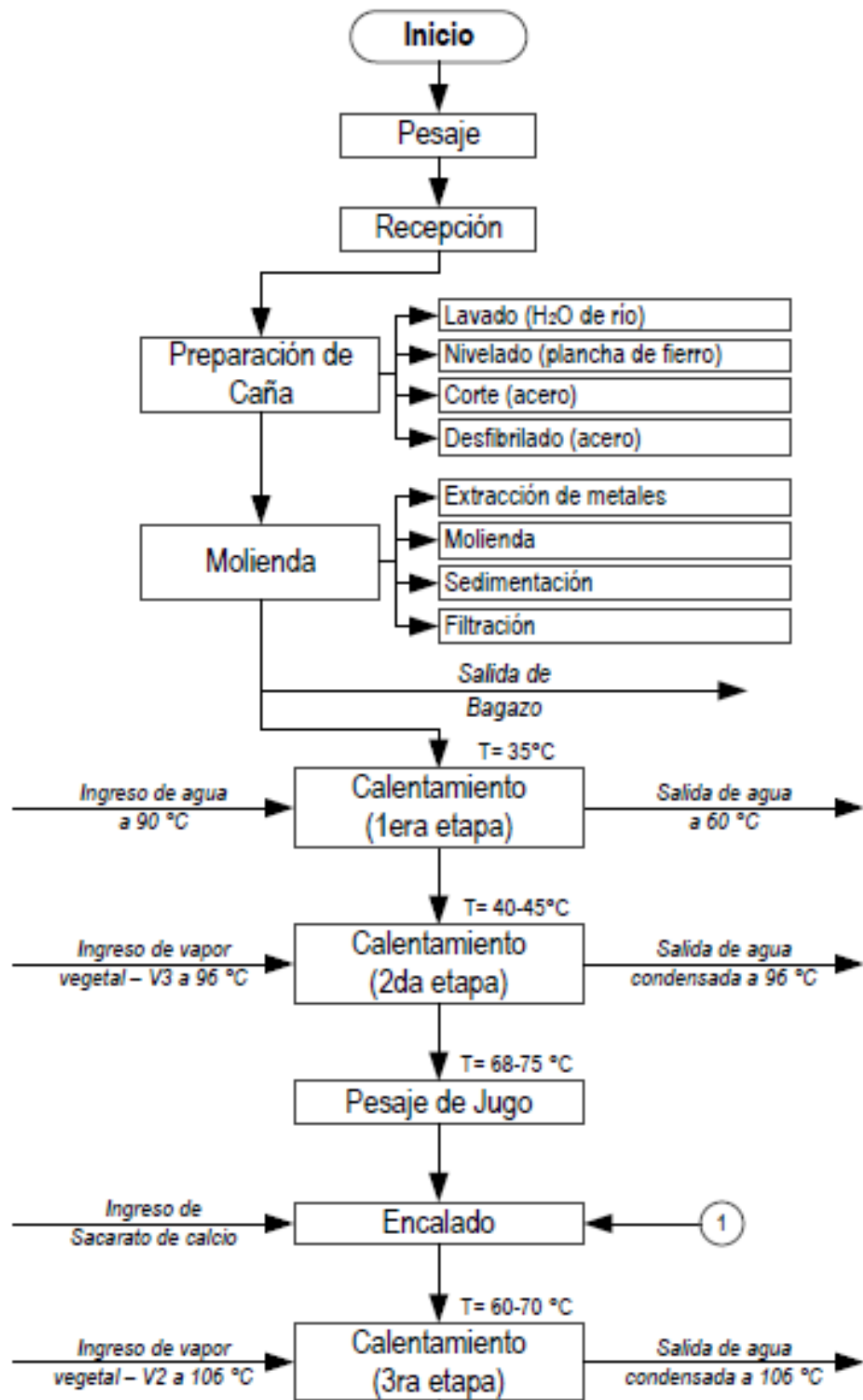


Figura 5. Diagrama de flujo de procesos

Fuente: Elaboración propia



Sigue...

Continuación

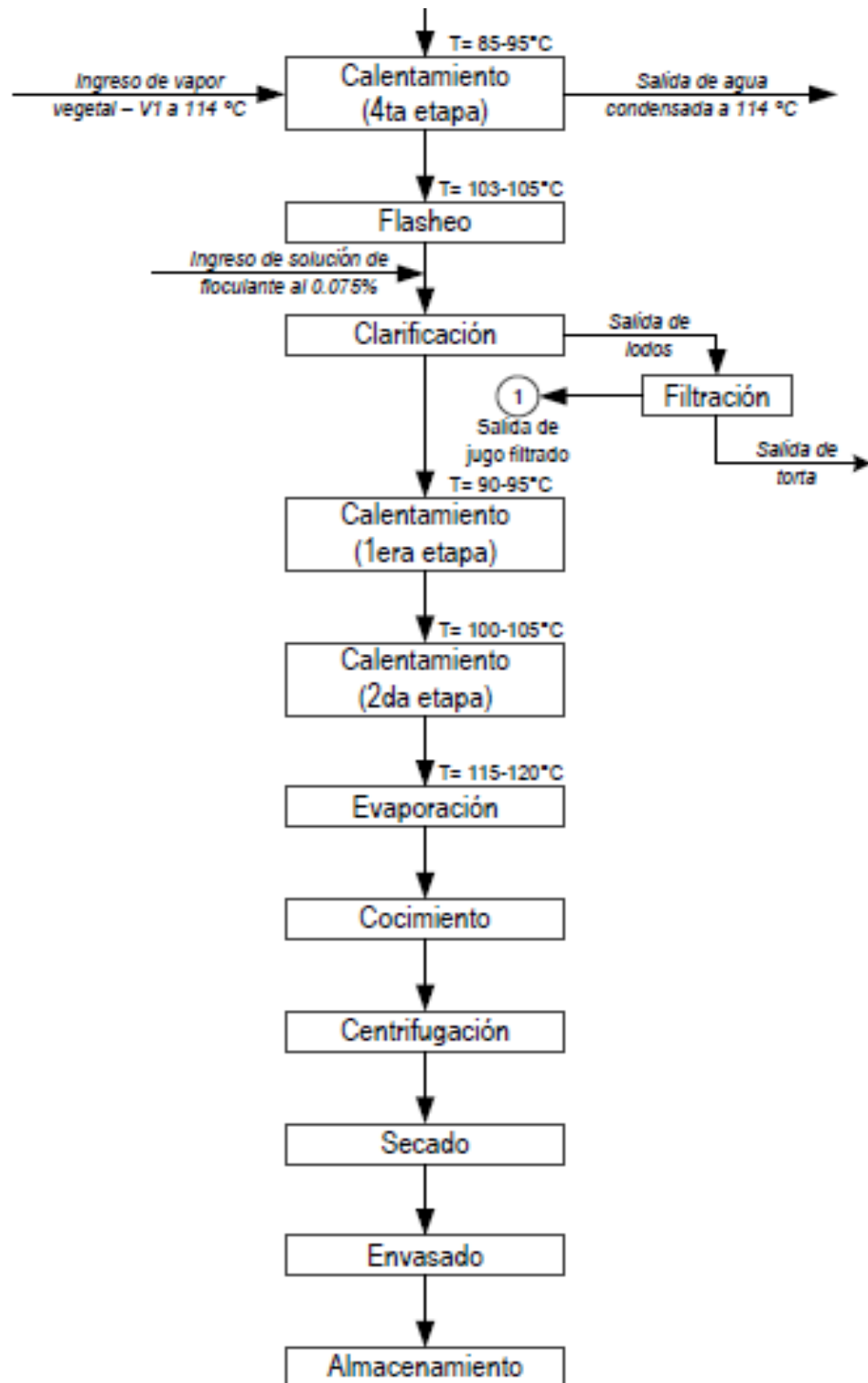


Figura 6. Diagrama resumido del proceso de azúcar rubia

Fuente: Elaboración propia

Cada una de las secuencias que a continuación se explica:

Se debe tener en cuenta que procesar caña de azúcar empieza en cosecha, juntar esta y colocar la caña en campo lo cual son transportados mecánicamente.

Pesada. La materia prima que llega al Ingenio se pesa en básculas que son de plataforma y este peso se registra ya que luego servirán para los balances correspondientes.

Recepción. Se espera en el área llamada “de maniobra” hasta que llegue su turno de descargar a través de una grúa de hilos colocándolos en el conductor de cadenas de descarga lateral.

Lavado. Luego caña se vacía a mesa de recepción N° 1 por medio de una grúa de cable de ¾” de diámetro de izaje, se prosigue al primer lavado de caña por toda la mesa alimentadora de caña, con agua caliente.

Preparación. Se inicia pasando a través de los pateadores a un segundo sistema de lavado de caña seguidamente por medio del conductor de caña N° 1 se llega al nivelador de caña y a través del machetero N° 1 se rompe la caña, el conductor de caña N° 2 conduce luego al desfibrador COP-6 y se realiza los cortes correspondientes alcanzado así la rotura óptima obteniéndose hilachas de la misma, facilita así la extracción de sacarosa.

Molienda. En este punto mediante fajas se lleva a la extracción de metales a través de un electro imán, seguidamente se pasa por el tándem de molinos conformados por 5, y se receptiona a la vez por un receptor de jugo mezclado para su sedimentación respectiva, y pasa al colador de jugo rotatorio y nuevamente se recibe el jugo mezclado el cual pasa por una malla filtro DSM, de nuevo el receptor de jugo mezclado receptor de jugo encalado y la salida de bagazo.

Encalamiento. Se realiza el calentamiento (1era etapa) a una temperatura de 35°C con un ingreso de agua a 90 °C, el calentamiento (2da etapa) se lleva a cabo a una temperatura entre 40 a 45 °C el jugo en este punto con una temperatura entre 55 a

75° C es pesado para así realizar el encalamiento ingresando el Sacarato de calcio correspondiente.

Calentamiento. En esta etapa se realiza el calentamiento (3era etapa) con temperatura de 60 a 70°C y por último el calentamiento (4ta etapa) a temperatura entre 85 a 95°C y el flasheo entre 103 – 105°C de temperatura.

Clarificación. Separación de sólidos insolubles del jugo diluido. Separar fases del jugo se decanta. **Decantación** se realiza clarificadores de jugo, a raíz de procesos químicos se va al fondo eliminándose así lodos. Al clarificador se adiciona floculante al 0.0075%; que torna al proceso eficiente la muestra se toma cada 30 min monitoreando eficiencia se adiciona más floculante de ser de necesidad.

En cuanto a lodos que provienen de clarificadores se mezclan con bagacillos y van a filtros rotativos al vacío recuperando así azúcar; este jugo que se filtra vuelve obteniéndose finalmente (cachaza) se traslada a campo como fertilizante pues contiene Ni, P, K, Ca y materia orgánica.

Evaporación. Se trata jugo clarificado a calentamiento (1era etapa) T: 90 a 95°C y luego el calentamiento (2da etapa) T: 115 a 120 °C antes de ingresar a evaporadores.

Estos evaporadores se disponen en series constituyendo efecto múltiple, se concentra el jugo clarificado, seriado del 1er al final efecto, evaporadores en el cual sale jarabe se bombea a cocimiento cristalizándose así el azúcar.

Filtración. Cachaza proveniente del clarificador contienen sacarosa, va a filtro rotatorio llamados Oliver, que tiene, bombas de vacío para succionar el jugo. Por esta filtración retorna el jugo filtrado a tanque encalamiento y después se forma torta y se elimina por desagüe cuidando el medio ambiente pues estas aguas son tratadas antes de echar al desagüe.

Cocimiento. La masa de tachos, que se usan para procesar la meladura y de producir azúcar cristalizada. Material que resulta tiene líquido (miel) y cristales (azúcar) es masa cocida.

Cristalización. La mezcla anterior va al cristizador. Depositándose acá más sacarosa sobre cristales que se formaron completándose así la cristalización.

Centrifugación. Se obtiene masa en tachos, la cual toma el nombre de masa cocida (cristales de azúcar y miel). Separados por centrifugación en máquinas usadas para esto. De centrífugas se tiene azúcar cruda y miel. Esta vuelve a tachos y pasa por dos etapas más de cristalización finaliza con la melaza.

Secado y Envasado. El azúcar va al secador con temperatura adecuada por líneas de vapor, después va a la zaranda que permite pasar diferentes granos pequeños como uniformes, descartando trozos formados en el proceso, el azúcar seco y tamizado se llena a tolva receptor tiene salida en el inferior para pesado de bolsas hay balanza para envase 50 kg. x bolsa.

Almacenamiento y Despacho. Parte final, la empresa cuenta con un almacén techado. Cada bolsa se transporta por montacargas para llegar al lugar donde se depositarán, listos para inmediato cuidado y posterior despacho. Culminando todo el proceso que aplica la Empresa.

5. Quinto paso. Verificación in situ de diagrama de flujo

El equipo HACCP es quien coteja este diagrama, y enmienda o rectifica si fuera necesario. Su confirmación está documentada haciendo mención que se ha revisado y verificado. Todo esto se corrobora con la planta en funcionamiento.

6. Sexto paso. Principios

a) Principio 1. Análisis de peligro y se determina medida que controla peligros identificado.

En ingenio azucarero pueden ingresar fácilmente microorganismos en el proceso, la caña cosechada va al batey, y es impregnada en tallos microorganismos que hay en campo y aire, ocasionando pérdidas por deterioro

en calidad de jugos, asimismo se tiene muy en cuenta durante el proceso los riesgos los que ya son de más cuidado. Y en cuanto a los peligros físicos y químicos mayormente se dan dentro de la empresa, y estos son diversos según como observaremos en el desarrollo del análisis del proceso.

Se recalca que existen parámetros diversos con los cuales la empresa trabaja los cuales son normados por las autoridades correspondiente encargadas del tema específicamente y estos son:

PARAMETROS FISICOQUIMICOS		
Ítem	Límite	Método de ensayo
Polarización a 20°C escala °Z	Mín. 98,0	NTP 207.004-1
Humedad % m/m	Máx. 0,40	NTP 207.005
Cenizas conductimétricas % m/m	Máx. 0,5	NTP 207.008-2
Color a 420 nm, UI	Máx. 3500	NTP 207.009-1
Azúcares reductores, % m/m	Max. 0.70	NTP 207.022
Sustancias insolubles (sedimentos) mg/Kg)	Máx. 500	Método de ensayo normalizado y validado

Fuente: Ídem.

REQUISITO MICROBIOLÓGICO PARA EL AZÚCAR RUBIA DOMÉSTICO							
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite		Método de ensayo
					UFC por g	m M	
Aerobios mesófilos	1	3	5	3	40	250	NTP 207.050
							NTP207.034
Levaduras	2	3	5	3	1	2	NTP 207.050
							NTP207.032
Mohos	2	3	5	2	10	100	NTP 207.050
							NTP207.032
Enterobacterias	5	3	5	2	Ausencia		NTP 207.050
					NTP207.032		

Fuente: Ídem.

Categoría: Peligrosidad del microorganismo lo que es vida útil y alteración del alimento, indicador de higiene, y patogenicidad. Categoría 1, 2 y 3 asociados a vida útil y alteración del producto; 4, 5 y 6, indican higiene, 7 al 15, son microorganismos patógenos que causan muerte.

Clase: Plan de 3 clases “n”, “c”, “m” y “M”, sus condiciones “aceptable” y “rechazo”.

n: (minúscula) # de unidad de muestra que selecciona el lote al azar, se analiza para satisfacer requerimiento en plan de muestreo.

c: # máximo que permite en lo que es unidad de muestra que rechaza en plan de muestreo de 02 clases puede contener # de microorganismos entre “m” y “M”. Si detecta # muestra por encima de “c” el lote se rechaza.

m: (minúscula) Limitación microbiológica hace separar calidad admisible de rechazable. Valor = $0 < a < m$, se acepta y el valor por encima de “m” se acepta o no.

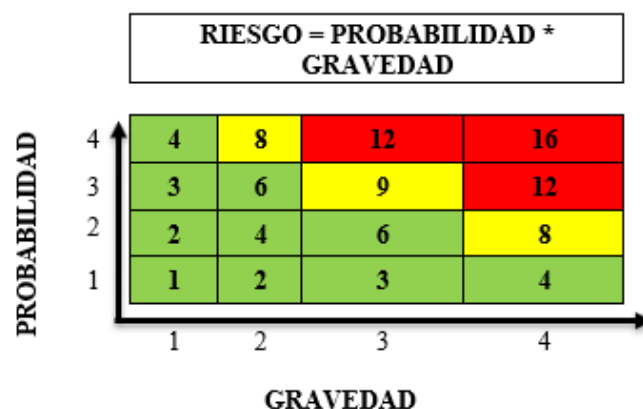
M: (mayúscula) Valor de recuento microbiano mayor que “M” se vuelve inaceptable, y atenta a la salud. (MINSa, 2016)

CONTAMINANTES PARA EL AZÚCAR RUBIA DOMÉSTICA		
As	Máx. 1,0	NTP 207.034
Cu	Máx. 1,5	NTP 207.020
Pb	Max. 0,5	NTP 207.021

Fuente: Ídem.

Valoración del Riesgo

La empresa emplea la siguiente matriz:



Valores:

- 1 = Insignificante
- 2 = Baja
- 3 = Mediana
- 4 = Alta

Colores de riesgos:

Alto Riesgo (12 - 16)
Medio Riesgo (8 - 9)
Bajo Riesgo (1 - 6)

El equipo HACCP debe considerar peligros que hay, iniciando con producción primaria, elaboración, fabricación y almacenamiento, los mismos que se presentan a continuación:

Tabla 10. *Puntos de riesgo en la Empresa*

Biológicos		
	Batey	Medidas de control
1	Microorganismos que contaminan materia prima (caña de azúcar)	Se debe lavar la caña con buen agente desinfectante.
2	La escasa sanitización provoca contaminación en el corte mecánico de la caña (p.e. infección bacteriana)	Una técnica de saneamiento con vapor del equipamiento productivo cada 8 horas.
Molinos		
		Medidas de control
3	Existe peligro de contaminación cuando se transporta jugo mezclado, tanques y áreas contiguas no salubres	Se realiza sanitización asiduamente de equipos además se debe implementar instalación de tapas en los equipos de recepción de jugo y en los canales que lo transportan si así lo requiera.
4	Por falta de sanitización se contamina en el área de coladores	BPM y POES
5	Si las superficies de tanques se encuentran parcialmente abiertos, sucios o acumulan polvo	BPM y POES
6	Tanques de recepción de jugo y báscula de jugo mezclado abiertos	Tapar tanques.

Alcalizado, sulfatación y clarificación de jugo		Medidas de control
7	Contaminación por lodos acumulados en la purga de las mangas del clarificador.	Impedir que se acumulen los lodos por mucho tiempo (realizar purgas en tiempos definidos) y hacer limpiezas determinadas
8	Contaminación (superficies expuestas y estancamientos) por zona no sanitaria de recepción de purga del clarificador	Ejecutar limpieza con agua y equipo que remuevan los lodos que se estancan y tapar el recipiente donde caen las purgas.
9	Contaminación por falta de sanitización de los tanques de recepción de jugo filtrado	BPM y POES
10	Contaminación por falta de sanitización en tanque de jugo claro en la superficie (semiabierto)	Tapar el tanque por completo y dejar una tapa de registro (que la superficie del tanque sea cónica u ovalada para evitar los encharcamientos), lavar las superficies del tanque.

Evaporación

No se encontró peligro

Clarificación

No se encontró peligro

Cristalización	Medidas de control
-----------------------	---------------------------

- | | | |
|----|--|---|
| 11 | Contaminación por registros abiertos de tanques de almacenamiento (tanques de templeas, semilleros, graneros, etc.) y falta de sanitización en las superficies de estos (polvo, meladura, agua.) | Mantener supervisión de los registros y limpiezas de las áreas. |
|----|--|---|

Centrifugación	Medidas de control
-----------------------	---------------------------

- | | | |
|----|--|---|
| 12 | Contaminación por tanque abierto y superficies no sanitarias en el tanque de recepción de lavados de centrifugas | Cambio de tanques de recepción por tanques de acero inoxidable cerrados, sanitización del área. |
|----|--|---|

Secado y cribado	Medidas de control
-------------------------	---------------------------

- | | | |
|----|--|---|
| 13 | Contaminación por tanque abierto y falta de sanitización en reproceso de granzas y azúcar obtenidas en el proceso de separación de azúcar seca (olor fuerte a fermentación). | Programación de limpiezas del tanque y agitador; Mantener limpios los utensilios donde se haga la recepción de material a reproceso |
| 14 | Contaminación por levaduras en los gusanos de azúcar húmeda | Cambio de infraestructura, o implementación rigurosa de BPM. |
| 15 | Contaminación cruzada por falta de aislamiento de zapatos y por ingreso de EPP sucio en áreas blanca | Cubre zapatos en áreas blancas. |

Envasado	Medidas de control
-----------------	---------------------------

- | | | |
|----|---|---|
| 16 | Contaminación cruzada por falta de aislamiento en zapatos | Uso de cubre zapatos. |
| 17 | Contaminación por levaduras en el producto final | Usar lámparas de luz ultravioleta, ultrasonido u ozonificación. |

General	Medidas de control
----------------	---------------------------

- | | | |
|----|--|---|
| 18 | Contaminación por superficies y utensilios no sanitarios para el proceso de recolección de material a reproceso. | Sanitización de utensilios y especificación de utensilios solo para el área y la acción específica. |
|----|--|---|

Químicos		
	Molienda	Medidas de control

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | Contaminación por grasa o aceite a causa de derrames en los conductos de transporte de jugo extraído de molinos. | Cubrir los conductos de transporte de jugo de molinos |
|---|--|---|

	Alcalizado y clarificación de jugo	Medidas de control
--	------------------------------------	--------------------

- | | | |
|---|---|--|
| 2 | Contaminación en tanque por derrame de aceite del motor del agitador. | Tapar tanque y tener una compuerta de registro o asilar la parte del motor con un depósito donde caiga el aceite en caso de derrame. |
|---|---|--|

Físicos		
	Batey	Medidas de control

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | Contaminación al ingresar caña sucia al proceso | No permitir ingreso de alimentos en las áreas; inspección y recolección de desperdicios. |
|---|---|--|

	Molienda	Medidas de control
--	----------	--------------------

- | | | |
|---|---|--|
| 2 | Contaminación por basura inorgánica en el área de recepción de jugo | No permitir ingreso de alimentos en las áreas; inspección y recolección de desperdicios. |
|---|---|--|

	Alcalización y clarificación de jugo	Medidas de control
--	--------------------------------------	--------------------

- | | | |
|---|---|---|
| 3 | Contaminación por óxido producido por el desgaste de tanques de almacenamiento. | Limpieza continua del tanque y/o cambiarlo con fabricación de acero inoxidable. |
|---|---|---|

- | | | |
|---|---|--|
| 4 | Contaminación por materiales extraños que peligran caer en el tanque. | Instalar tapa al tanque y/o inspeccionar el mantenimiento limpio del área. |
|---|---|--|

	Evaporación	Medidas de control
--	-------------	--------------------

- | | | |
|---|--|---|
| 5 | Contaminación por incrustaciones en pre-evaporadores y vasos de evaporadores causado materia extraña en el azúcar debido a la producción de dextranas. | Control de limpiezas en los equipos y tratamiento de la caña o los jugos. |
|---|--|---|

	Clarificación	Medidas de control
6	Contaminación por falta de infraestructura y riesgo de caída de material extraño en tanques de jugos y en registros de jugo clarificado abiertos.	Se contamina por objetos o materia extraña debido al mantenimiento o reparación de equipos.
	General	Medidas de control
7	Contaminación por desprendimiento de partículas magnéticas de equipos y tuberías desgastadas de acero al carbón.	Cambiar equipos de acero al carbón a acero inoxidable
8	Contaminación por objetos o materia extraña debido al mantenimiento o reparación de equipos.	Inspeccionar bien equipos después del mantenimiento/reparación y retirar materia y objetos extraños.

Fuente: Elaboración propia

b) Principio 2. Determinación PCC

Descubiertos todo peligro y medida de control, el equipo HACCP establece puntos de control críticos para garantizar al producto (Mortimore, S. y Wallace, C., 2001)

Para esto se usa el árbol de decisiones estándar, que muchas empresas utilizan para así identificar PCC:

Árbol de decisiones identificando PCC

A continuación, el modelo de árbol de decisiones en las que se responde las preguntas en orden sucesivo

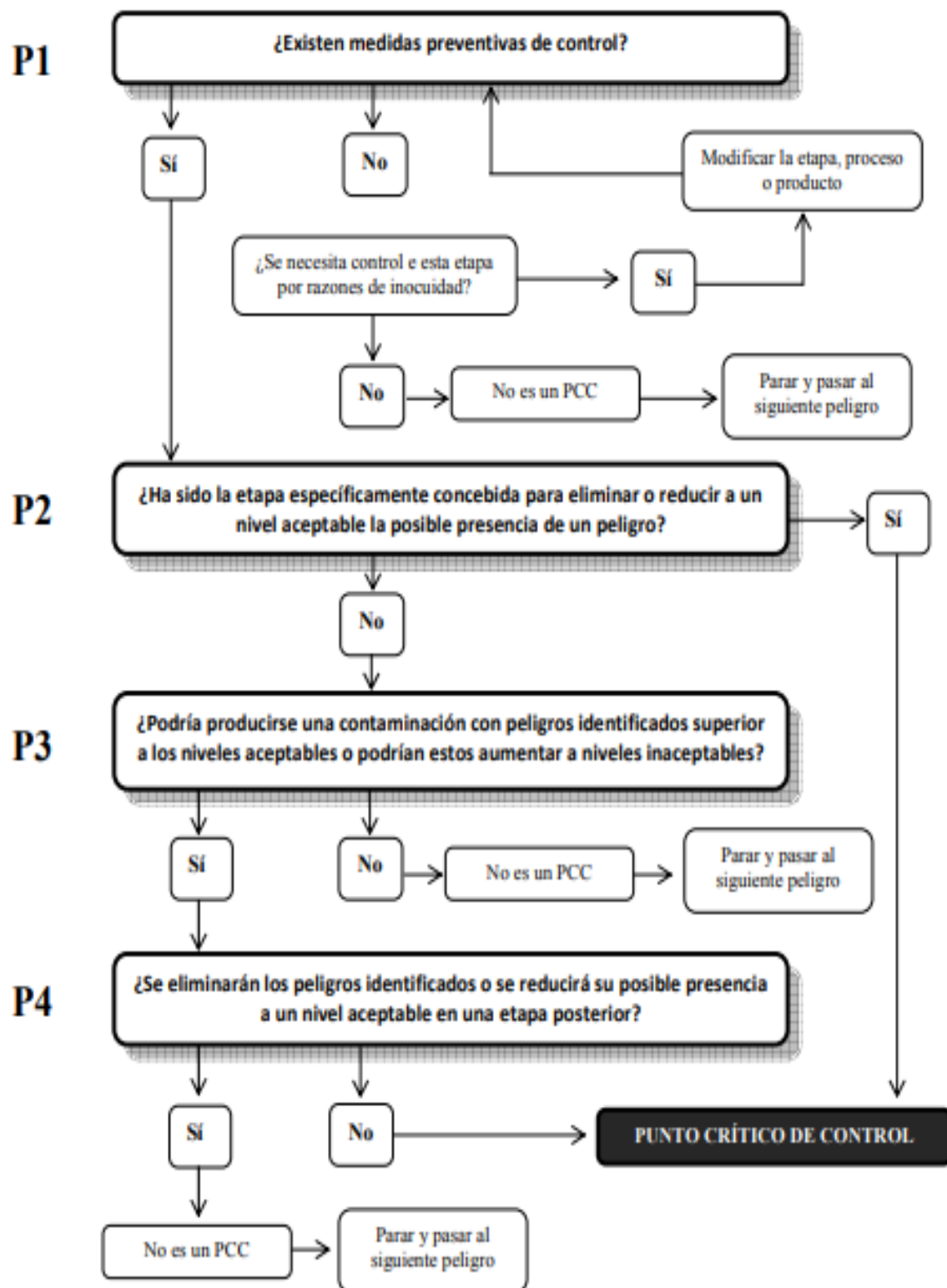


Figura 7. Árbol de decisiones

P2, P3 y P4: Niveles aceptables o inaceptables necesitan ser definidos teniendo en cuenta objetivos globales cuando se identifican PCC del Plan APPCC (HACCP).

Determinación de los puntos críticos de control para las Materias Primas

Material /insumo	Tipo de peligros	Peligros	Evaluación de la exposición	Medidas preventivas	Diagnóstico			Determinación de PCC				
					Riesgo	Severidad	Importancia del peligro	1	2	3	4	PCC
Azúcar	Biológico	Aerobios mesófilos Enterobacterias Mohos Levadura R.M 591-2008	Debido a la naturaleza del producto según ICMSF (Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos) no se tiene microorganismos patógenos, no es riesgoso para el consumidor.	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de análisis del Proveedor • BPM. 	Insignificante	Alta	Insignificante	Si	No	No	No	No
	Químico	Residuos de Plaguicidas <ul style="list-style-type: none"> • Propiconazole • Ethoprophos 2,4-D • Carbofuran • Aldicarb • Cypermethrins (including alpha-and zeta-cypermethrin) • Azinphos- Methyl • Clothianidin • Novaluron • Chlorantraniliprole • Tebufenozide • Dicamba • Glyphosate 	De acuerdo al proceso el proveedor garantiza que el producto está por debajo de límites permitidos a lo aceptado por FAO/OMS del Codex.		Insignificante	Baja	Insignificante	Si	Si	No	No	No

Fuente: propia de tesista

Material /insumo	Tipo de peligros	Peligros	Evaluación de la exposición	Medidas preventivas	Diagnóstico			Determinación de PCC				
					Riesgo	Severidad	Importancia del peligro	1	2	3	4	PCC
Azúcar	Químico	Metales pesados (As, Pb, Cu)	Metales pesados es peligro debido a que se acumulan en organismo y por la toxicidad, se encuentra debajo del límite inferior según codex.	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado de análisis • BPM. 	Insignificante	Baja	Insignificante	Si	No	Si	No	No
		Dióxido de azufre	El uso indiscriminado del SO ₂ ocasiona problema respiratorio, en este caso se halla debajo de límites inferiores que aprueba el NTP 207.003	Certificado de análisis	Insignificante	Baja	Insignificante	No	No	No	No	No
	Físico	Presencia de materia extraña (piezas metálicas, astillas superiores a 7mm)	La presencia de materia extraña puede causar lesión al consumidor, por lo que se cuenta con proveedores validados.	<ul style="list-style-type: none"> • BPM En el proceso de elaboración se tiene mallas para controlar materias extrañas	Insignificante	Baja	Insignificante	Si	Si	No	Si	No

Fuente: ídem

Determinación de puntos críticos de control para material de empaque

Material /insumo	Tipo de peligros	Peligros	Evaluación de la exposición	Medidas preventivas	Diagnóstico			Determinación de PCC				
					Riesgo	Severidad	Importancia del peligro	1	2	3	4	PCC
Material de empaque	Biológico	Contaminación por patógenos: Escherichia coli y Sthaphylococcus Aureus (NORMA 461-2007)	Probable contaminación cruzada por malas prácticas de BPM en el almacenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados de análisis del proveedor • Certificado de inocuidad de tintas y material de empaque. • BPM 	Insignificante	Moderada	Insignificante	Si	Si	No	No	No
	Químico	Metales pesados (Según Proveedor) <ul style="list-style-type: none"> • Sb • As • Ba • Cd • Cr • Zn • Hg • Ni • Pb • Se • NTP 309.163-1 (2004) 	Tintas y solventas usados tienen metales pesados que se hallan en límites permisibles de acuerdo a NTP 309.163-1		Insignificante	Moderada	Insignificante	No	No	No	No	No

Fuente: Ídem

Material /insumo	Tipo de peligros	Peligros	Evaluación de la exposición	Medidas preventivas	Diagnóstico			Determinación de PCC				
					Riesgo	Severidad	Importancia del peligro	1	2	3	4	PCC
Material de empaque	Químico	Migración de monómeros residual de estireno acrilonitrilo	Material de empaque primario es BOPP sobre empaque de BOPP Cristal recomendado para productos alimenticios, tinta de impresión es inocua especial para alimentos, solventes cumplen con especificaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados de análisis del proveedor • Certificado de inocuidad de tintas y material de empaque. • BPM 	Insignificante	Baja	Insignificante	Si	Si	No	No	No
	Físico	No hay peligro Significativo	No hay antecedentes de peligro físico.		Insignificante	Baja	Insignificante	No	No	No	No	No

Fuente: Elaboración propia

Determinación de puntos críticos de control para proceso

Material /insumo	Tipo de peligros	Peligros	Evaluación de la exposición	Medidas preventivas	Diagnóstico			Determinación de PCC				
					Riesgo	Severidad	Importancia del peligro	1	2	3	4	PCC
Recepción de Materia Prima	Biológico	Contaminación con: Escherichia coli y Sthaphylococcus aureus	La contaminación puede ocurrir si no se cumplen procedimientos de muestreo y se incumple con normas de BPM causando infección intestinal.	<ul style="list-style-type: none"> •Capacitación de BPM •Procedimiento de Inspección de Materia Prima y Empaque (JPAE-R0009) •Certificados de Análisis del Proveedor •Cumplir con Control de Transporte •Recepción de Materias Primas (JPALE-R0001) 	Insignificante	Baja	Insignificante	Si	Si	Si	No	No
	Químico	No hay peligro significativo	No hay peligro significativo, no se usa productos químicos.		Bajo	Baja	Menor	Si	No	No	No	No
	Físico	No hay peligro Significativo	No existe evidencia de peligro físico Producto está sellado herméticamente o cerrado, se tiene proveedores validados.		Bajo	Baja	Menor	Si	No	No	No	No

Fuente: Ídem

Material /insumo	Tipo de peligros	Peligros	Evaluación de la exposición	Medidas preventivas	Diagnóstico			Determinación de PCC				
					Riesgo	Severidad	Importancia del peligro	1	2	3	4	PCC
Abastecimiento a tolvas	Biológico	No hay peligro significativo	En esta etapa del proceso no presenta ningún riesgo a la salud del consumidor	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir procedimiento de operaciones Cumplir con procedimientos de limpieza y desinfección JPAE-P0003 BPM 	Medio	Alta	Mayor	Si	Si	No	No	No
	Químico	No hay peligro significativo	No existe peligro significativo porque no se usa insumos químicos durante el envasado		Medio	Alta	Mayor	No	No	No	No	No
	Físico	Presencia de materia extraña (plástico, metales)	Existe posibilidad que durante el proceso puede caer s materias extrañas y causar daño al consumidor	Mallas de Tamizado 0.07 mm	Medio	Alta	Mayor	Si	No	No	No	PCC

Fuente: Ídem

Material /insumo	Tipo de peligros	Peligros	Evaluación de la exposición	Medidas preventivas	Diagnóstico			Determinación de PCC				
					Riesgo	Severidad	Importancia del peligro	1	2	3	4	PCC
Envasado	Biológico	Sin peligro significativo	No presenta ningún riesgo de salud al consumidor	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir procedimiento de limpieza y desinfección JPAE-P0003 BPM 	Medio	Alta	Mayor	Si	Si	No	No	No
	Químico	Peligro no significativo										
	Físico	<p>Puede ingresar agentes extraños por mal sellado después de envasado el producto.</p> <p>Parámetros Envasadora de 5 kg: TV: (290-370) C° TH: (390-456) C° Envasadora de 1 kg: TV: (150-190) C° TH: (400-450) C°</p>	El empaque pudo estar mal sellado y se contamina.	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir parámetros de sellado. Cumplir programas de Mantenimiento y calibración. 	Medio	Alta	Mayor	No	Si	No	No	PCC

Fuente: Ídem

Material /insumo	Tipo de peligros	Peligros	Evaluación de la exposición	Medidas preventivas	Diagnóstico			Determinación de PCC				
					Riesgo	Severidad	Importancia del peligro	1	2	3	4	PCC
Empaquetado	Biológico	No hay peligro significativo	En esta etapa del proceso no hay ningún riesgo a la salud del consumidor.	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con procedimientos de limpieza y desinfección JPAE-P0003 	Bajo	Baja	Mayor	Si	No	No	No	No
	Químico	No hay peligro significativo	En esta etapa del proceso no hay riesgo de la salud del consumidor.	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con procedimientos de limpieza y desinfección JPAE-P0003 	Bajo	Baja	Mayor	Si	Si	No	No	No
	Físico	No hay peligro significativo	En esta etapa del proceso no hay riesgo de la salud del consumidor pues el producto se encuentra sellado herméticamente.	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con procedimientos de limpieza y desinfección JPAE-P0003 	Bajo	Baja	Menor	Si	Si	No	Si	No

Fuente: Ídem

Material /insumo	Tipo de peligros	Peligros	Evaluación de la exposición	Medidas preventivas	Diagnóstico			Determinación de PCC				
					Riesgo	Severidad	Importancia del peligro	1	2	3	4	PCC
Empaquetizados	Biológico	No hay peligro significativo	En esta etapa del proceso no presenta ningún riesgo a la salud del consumidor debido a que el producto se encuentra sellado herméticamente.	BPM	Bajo	Baja	Menor	Si	No	No	No	No
	Químico	No hay peligro significativo										
	Físico	No hay peligro significativo										
Almacenamiento	Biológico	No hay peligro significativo	En esta etapa no muestra ningún riesgo a la salud del consumidor, el producto se encuentra sellado herméticamente y apilado en su respectiva paleta.	Cumplir con condiciones adecuadas de almacenamiento JPALE-P0001 JPALE-P0002	Bajo	Baja	Menor	Si	No	No	No	No
	Químico	No hay peligro significativo										
	Físico	No hay peligro significativo										

Fuente: Ídem

c) Principio 3. Establece límites críticos de control

Punto crítico de control	Peligro significativo	Límites críticos
<p>Contaminación por microorganismos en la materia prima (caña)</p> <p>Contaminación por falta de sanitización en corte mecánico de la caña (infecciones bacterianas).</p>	<p>Biológico</p> <p>Propagación de microorganismos que puedan afectar la eficiencia operativa del proceso y baje la calidad ya que esto genera pérdidas de sacarosa.</p>	<p>NTP 207.022-1:2018</p> <p>Azúcares reductores</p> <p>Especificaciones y requisitos de aseguramiento de calidad para compra de azúcar.</p>
<p>Contaminación por metabolitos (Bacterias ácido-termófilas).</p>	<p>Biológico</p> <p>Pérdidas de sacarosa por formación de dextranas, estos polímeros incrementan la viscosidad de jugos creando problemas en tachos y evaporadores.</p> <p>Las dextranas producen elongación de cristales de azúcar, que incrementa pérdidas de sacarosa en forma de mieles y aguas de lavado.</p> <p>Las dextranas elevan valores de Pol, debido a su poder altamente dextro-rotatorio.</p> <p>La reproducción de bacterias con estructuras de protección (esporas) muy resistentes a los tratamientos térmicos del proceso.</p> <p>Baja calidad de jugos (altos niveles de azúcares reductores).</p>	<p>NTP 207.022-1:2018</p> <p>Azúcares reductores</p> <p>Especificaciones y requisitos de aseguramiento de calidad para compra de azúcar.</p>

Punto crítico de control	Peligro significativo	Límites críticos
<p>Contaminación por canales de transporte de jugo mezclado, tanques y áreas aledañas no sanitarias.</p> <p>Contaminación por falta de sanitización en el área de coladores.</p>	<p style="text-align: center;">Biológico</p> <p>La falta de sanitización en canales y equipos genera asociación de microorganismos en biopelículas (reconocida como estrategia de supervivencia microbiana en diferentes ambientes resistentes a la desinfección, estrés ambiental y condiciones hostiles en microambientes adversos.</p> <p>El jugo de caña es un medio rico ideal para la proliferación de los microorganismos</p>	<p>Disposiciones generales</p> <p>Las instalaciones deben evitar la contaminación de las materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.</p> <p>Equipo y utensilios deben higienizarse de acuerdo con necesidad específicas del proceso y producto.</p>
<p>Contaminación por zona no sanitaria de recepción de purga del clarificador (superficies expuestas y estancamientos).</p>	<p style="text-align: center;">Biológico</p> <p>Los estancamientos de los lodos provocan la proliferación de microorganismos lo que provoca contaminación en otras etapas.</p>	<p>Disposiciones generales</p> <p>Equipo y utensilios deben limpiarse de acuerdo con las necesidades específicas del proceso y del producto.</p>
<p>Contaminación por falta de sanitización en de los tanques de recepción de jugo filtrado.</p>	<p style="text-align: center;">Biológico</p> <p>La falta de sanitización en tanques genera la asociación de microorganismos en biopelículas (reconocida como una estrategia de supervivencia microbiana)</p>	<p>Disposiciones generales</p> <p>Equipo y utensilios deben limpiarse de acuerdo a necesidad específica del proceso y del producto.</p>

Punto crítico de control	Peligro significativo	Límites críticos
<p>Contaminación por registros abiertos de tanques de almacenamiento (semilleros, graneros etc.) y falta de limpieza en las superficies.</p>	<p>Físico</p> <p>Caída de materia extraña y suciedad al interior de los tanques.</p>	<p>Especificaciones</p> <p>Materia extraña</p> <p>El producto debe estar libre de impurezas, derivadas de su almacenamiento, como fragmentos de vidrio, plástico, metal, hilos de costal; así como cualquier otro contaminante de origen animal, vegetal no mineral.</p> <p>Disposiciones generales</p> <p>Evitar contaminación cruzada entre materia prima, producto en elaboración y producto terminado.</p>
<p>Contaminación por tanque abierto y falta de sanitización en el reproceso de granzas obtenidas en el proceso de separación de azúcar seca (olor a fermentación).</p>	<p>Biológicos</p> <p>Reducción de la recuperación de azúcar en el reproceso, producción de metabolitos no deseados</p>	<p>Disposiciones generales</p> <p>El equipo y utensilios deben limpiarse de acuerdo con necesidades específicas del proceso y del producto</p> <p>NTP 207.022-1:2018 Azúcares reductores</p>

Punto crítico de control	Peligro significativo	Límites críticos
Contaminación cruzada por falta de aislamiento en zapatos.	<p>Biológicos</p> <p>El suelo es importante reservorio de microorganismos, desde el cual pueden llegar a los alimentos, es necesario en áreas blancas el aislamiento necesario para evitar posibles contaminaciones, incluso por materia extraña adherida a zapatos que pueda desprenderse después, lo que causaría incumplimiento en especificaciones del producto final.</p>	Especificaciones microbiológicas Según ICMSF
Contaminación por levaduras en el producto final.	<p>Biológicos</p> <p>Incumplimiento de especificaciones del producto final.</p>	<p>Especificaciones y requisitos de aseguramiento de calidad</p> <p>Especificaciones microbiológicas Hongos y levaduras: <10 UFC/g</p>
Contaminación por incrustaciones en calentadores de jugo, pre-evaporadores y vasos de evaporadores y tachos, causando materia extraña en el azúcar debido a la producción de dextranas en batey y molinos.	<p>Físicos</p> <p>Puede generar contaminación por materia extraña en el producto final y genera problemas en la transferencia de calor lo que afecta en el control de parámetros de temperatura que afectan operación oportuna de los equipos.</p>	<p>Especificaciones Materia extraña</p> <p>El producto debe estar libre de impurezas, que derivan de su almacenamiento, como fragmentos de vidrio, plástico, metal, hilos de costal; u otro contaminante de origen animal, vegetal no mineral.</p>

Punto crítico de control	Peligro significativo	Límites críticos
Contaminación por desprendimiento de partículas magnéticas en producto final por equipos y tuberías de acero al carbón.	<p style="text-align: center;">Físicos</p> Uno de los requerimientos de calidad en los parámetros fisicoquímicos en el azúcar lo constituyen la cantidad de partículas magnéticas por lo que es de vital importancia reducir las emisiones de estas partículas para mantener los estándares de calidad del producto final.	Especificaciones Físicoquímicas Partículas magnéticas Especificaciones y requisitos de aseguramiento de calidad para compra de azúcar

Elaboración propia

Límites críticos se presentan de forma entendible y expresan con lenguaje simple para que sea entendido cualquier persona que pertenezca a la empresa y al equipo HACCP. Límites críticos tienen que mostrarse objetivamente, fácil de registrar, así las medidas de corrección alcancen a ser adecuadas y ajustarse a fin de mantener el HACCP y PCC bajo supervisión estricta y manejo.

Las medidas deben implementarse lo más rápido posible en cuanto se detecte o se tenga informe de existencia de no cumplimiento de límite crítico en cualquier punto del proceso.

d) Principio 4: Establecer sistema de vigilancia

Punto crítico de control	Peligro significativo	Límites críticos	Vigilancia			
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?
Contaminación por microorganismos en la materia prima (caña) Contaminación por falta de sanitización en corte mecánico de la caña (infecciones bacterianas).	Biológico Propagación de microorganismos que puedan afectar la eficiencia operativa del proceso y baje la calidad ya que esto genera pérdidas de sacarosa.	NTP 207.022-1:2018 Azúcares reductores Especificaciones y requisitos de aseguramiento de calidad para compra de azúcar.	Presencia de microorganismos que ocasionan problemas de productividad y pueden generar problemas de calidad e inocuidad.	Uso de desinfectante sobre la caña. Técnicas de saneamiento con vapor al equipamiento productivo (cuchillas y desfibradoras).	Siempre cuando hay caña para procesar Cada 8 horas.	Jefe de control de calidad
Contaminación por metabolitos (Bacterias ácido-termófilas).	Biológico Pérdidas de sacarosa por formación de dextranas, estos polímeros incrementan la viscosidad de jugos creando problemas en tachos y evaporadores. Las dextranas producen elongación de cristales de azúcar, que incrementa pérdidas de sacarosa en forma de mieles y aguas de	NTP 207.022-1:2018 Azúcares reductores Especificaciones y requisitos de aseguramiento de calidad para compra de azúcar.	Presencia de microorganismos que ocasionan problemas de productividad y pueden generar problemas de calidad e inocuidad.	Uso de biocida sobre el tándem de molinos.	Siempre cuando hay caña para procesar	Jefe de producción y jefe de operaciones

Punto crítico de control	Peligro significativo	Límites críticos	Vigilancia			
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?
	<p>Lavado. Las dextranas elevan valores de Pol, debido a su poder altamente dextro-rotatorio.</p> <p>La reproducción de bacterias con estructuras de protección (esporas) muy resistentes a los tratamientos térmicos del proceso.</p> <p>Baja calidad de jugos (altos niveles de azúcares reductores).</p>					
<p>Contaminación por canales de transporte de jugo mezclado, tanques y áreas aledañas no sanitarias.</p> <p>Contaminación por falta de sanitización en el área de coladores.</p>	<p>Biológico</p> <p>La falta de sanitización en canales y equipos genera asociación de microorganismos en biopelículas (reconocida como estrategia de supervivencia microbiana en diferentes ambientes resistentes a la desinfección, estrés ambiental y condiciones hostiles en microambientes adversos.</p>	<p>Disposiciones generales</p> <p>Las instalaciones deben evitar la contaminación de las materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.</p> <p>Equipo y utensilios deben limpiarse de</p>	<p>Presencia de microorganismos que ocasionan problemas de productividad y pueden generar problemas de calidad e inocuidad</p>	<p>POES para limpieza de canales y tanques, así como zonas aledañas para así mantener la calidad de los jugos. Cubrir más el área de tanques de recepción para evitar la contaminación cruzada.</p>	<p>Cada semana canales y tanques y coladores. Cada 24 horas áreas aledañas.</p>	<p>Operador de batey y molinos, jefe de operaciones, personal de turno.</p>

Punto crítico de control	Peligro significativo	Límites críticos	Vigilancia			
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?
	El jugo de caña es un medio rico ideal para la proliferación de los microorganismos	Acuerdo con las necesidades específicas del proceso y del producto que se trate.				
Contaminación por zona no sanitaria de recepción de purga del clarificador (superficies expuestas y estancamientos).	<p>Biológico</p> <p>Los estancamientos de lodos provocan la proliferación de microorganismos lo que provoca contaminación en otras etapas.</p>	<p>Disposiciones generales</p> <p>Equipo y utensilios deben limpiarse de acuerdo con las necesidades específicas del proceso y del producto que se trate.</p>	Presencia de microorganismos que ocasionan problemas de productividad y pueden generar problemas de calidad e inocuidad	POES para la limpieza continúa de la zona de purga, rediseñar el canal con pendiente para evitar que se estanquen los lodos.	Cada 3 días sanitizar las superficies y cada Turno limpieza con agua.	Todo el equipo HACCP
Contaminación por falta de sanitización en de los tanques de recepción de jugo filtrado.	<p>Biológico</p> <p>La falta de sanitización en tanques genera la asociación de microorganismos en biopelículas (reconocida como una estrategia de supervivencia microbiana)</p>	<p>Disposiciones generales</p> <p>Equipo y utensilios deben limpiarse de acuerdo a necesidad específica del proceso y del producto que se trate.</p>	Presencia de microorganismos que ocasionan problemas de productividad y pueden generar problemas de calidad e inocuidad	POES para la limpieza y sanitización continúa de los tanques.	Cada semana	Todo el equipo HACCP

Punto crítico de control	Peligro significativo	Límites críticos	Vigilancia			
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?
Contaminación por registros abiertos de tanques de almacenamiento (semilleros, graneros etc.) y falta de limpieza en las superficies.	Físico Caída de materia extraña y suciedad al interior de los tanques.	Especificaciones Materia extraña El producto deberá estar libre de impurezas, que se derivan de su almacenamiento, tales como fragmentos de vidrio, plástico, metal, hilos de costal; así como cualquier otro contaminante de origen animal, vegetal no mineral. Disposiciones generales Evitar la contaminación cruzada entre la materia prima, producto en elaboración y producto terminado.	El mantener un registro abierto todo el tiempo genera un peligro constante de caída de material extraño que puede llegar hasta el producto final afectando las especificaciones de calidad; la limpieza exterior asegura que no haya contaminación por suciedad.	Supervisión efectiva de los tanques y sus registros para mantenerlos cerrados. Limpiezas programadas en las superficies de los tanques.	Todos los días. Cada 15 días.	Jefe de producción, jefe en turno y operadores.

Punto crítico de control	Peligro significativo	Límites críticos	Vigilancia			
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?
Contaminación por tanque abierto y falta de sanitización en el reproceso de granzas obtenidas en el proceso de separación de azúcar seca (olor a fermentación).	<p>Biológicos</p> <p>Reducción de recuperación de azúcar en el reproceso, producción de metabolitos no deseados</p>	<p>Disposiciones generales</p> <p>El equipo y utensilios deben limpiarse de acuerdo con necesidades específicas del proceso y del producto que se trate.</p> <p>NTP 207.022-1:2018 Azúcares reductores</p>	El reproceso constituye un punto esencial para recuperación de azúcar para poder evitar pérdidas y contaminación por microorganismos incrementa pérdidas y puede poner en riesgo la calidad del producto final.	Limpieza y sanitización del tanque y aplicación de biocida	<p>Limpieza y sanitización (si se utiliza biocida) una vez al mes.</p> <p>Aplicación de biocida siempre que haya material para reproceso.</p>	Jefe de producción, jefe de planta, responsable de laboratorio.
Contaminación cruzada por falta de aislamiento en zapatos.	<p>Biológicos</p> <p>El suelo es importante reservorio de microorganismos, desde el cual pueden llegar a los alimentos, es necesario en áreas blancas el aislamiento necesario para evitar posibles contaminaciones, incluso por materia extraña adherida a zapatos que</p>	Especificaciones microbiológicas Según ICMSF	Para evitar devoluciones de azúcar por incumplimiento en especificaciones microbiológicas	Utilizar cubre-zapato en áreas blancas; así como reforzar las BPM con operadores	Todos los días	Jefe de producción, jefe de planta y operadores.

Punto crítico de control	Peligro significativo	Límites críticos	Vigilancia			
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?
	pueda desprenderse después, lo que causaría incumplimiento en especificaciones del producto final.					
Contaminación por levaduras en el producto final.	<p>Biológicos</p> <p>Incumplimiento de especificaciones del producto final.</p>	<p>Especificaciones y requisitos de aseguramiento de calidad</p> <p>Especificaciones microbiológicas Hongos y levaduras: <10 UFC/g</p>	El incumplimiento en BPM o etapas anteriores al proceso en las cuales se sale de control algún parámetro o las condiciones de infraestructura causan el incumplimiento en especificaciones microbiológicas y de calidad.	Utilización de algún método de esterilización no invasivo o físico como lo es el caso de la luz U-V o ultrasonido. Para bacteria si es crítico tratarlo en etapas anteriores (batey y molinos).	Todos los días.	Jede de producción
Contaminación por incrustaciones en calentadores de jugo, pre-evaporadores y vasos de evaporadores y tachos, causando materia extraña en	<p>Físicos</p> <p>Puede generar contaminación por materia extraña en el producto final y genera problemas en la transferencia de calor lo que afecta en el control de</p>	<p>Especificaciones Materia extraña</p> <p>El producto objeto de la aplicación de esta norma, deberá estar libre de</p>	Las incrustaciones por dextranas causan problemas en la operación de equipos y puede generar problemas de calidad.	Limpieza periódica de los equipos con agua a alta presión (bomba hidrocínética).	Determinada según operación de los equipos.	Equipo HACCP

Punto crítico de control	Peligro significativo	Límites críticos	Vigilancia			
			¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?
el azúcar debido a la producción de dextranas en batey y molinos.	parámetros de temperatura que afectan operación oportuna de equipos.	impurezas, que se derivan de su almacenamiento, tales como fragmentos de vidrio, plástico, metal, hilos de costal; así como cualquier otro contaminante de origen animal, vegetal no mineral.				
Contaminación por desprendimiento de partículas magnéticas en producto final por equipos y tuberías de acero al carbón.	Físicos Uno de requerimientos de calidad en parámetros fisicoquímicos en el azúcar lo constituyen la cantidad de partículas magnéticas por lo que es de vital importancia reducir las emisiones de estas partículas para mantener estándares de calidad del producto final.	Especificaciones Fisicoquímicas Partículas magnéticas Especificaciones y requisitos de aseguramiento de calidad para compra de azúcar	Incumplimiento por rebaso de los límites críticos de calidad en el parámetro de partículas magnética	Instalación de filtros magnéticos en la salida de los equipos.	Siempre que se operen los equipos	Jefe de planta, jefe de operaciones

Fuente: Elaboración propia

e) Principio 6: Establecer procedimiento de comprobación

Se hace indispensable el establecimiento de procedimientos para observar que se cumpla lo que establece el sistema garantizando inocuidad del azúcar.

Hay diversos procesos que verifican si el HACCP tiene función correcta; el más adecuado de verificación es realizar auditoría tanto internas como externas y revisar dirección. Auditorías internas las programa al año, con auditor externo que se contrata con conocimiento en HACCP y proceso de elaboración de azúcar.

Auditorías externas realizadas por clientes así la alta gerencia conozca el desarrollo y mantenimiento del HACCP implementado en la empresa, elaborada por año, resultados de evaluación o auditoría se dan para valorar retroalimentación.

f) Principio 7: Establecer sistema de documentación

Actividades involucradas en sector envasado y bodega, se registrarán y/o documentarán adecuadamente en forma clara, sintetizada y de fácil interpretación.

Capítulo V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Primero: El análisis de información recopilada ha demostrado que resulta factible implementar el sistema en empresa azucarera Agraria Andahuasi S.A.A., garantizando así inocuidad de la azúcar rubia de consumo doméstico.

Segundo: Analizando cada etapa de elaboración de azúcar rubia establecen puntos críticos de control, en: 1) Secado, se observa a) contamina la corrosión, b) se desprende metales, c) aire circulante transporta materia indeseable en equipo de secado, d) desprende astillas en paneles rectangulares utilizados para separación de terrón de azúcar, e) azúcar contacta con panel sin limpieza; 2) Transporte, 3) Envasado, a) descuidarse de aseo en “ensacado”, b) suciedad y c) avería de embudos.

Tercero: Mantener, garantizar y dar seguimiento, a puntos críticos de control en producción: limpieza adecuada y constante, observación permanente de condición mejora o deterioro del HACCP. Con esto se logrará calidad del producto final se optimice, posicionando y ser más competitivos y eficientes.

Cuarto: La elaboración de registros para los diferentes puntos de HACCP, son indispensables pues estos llevan a tener un control de datos los cuales se van a contrastar en caso haya la necesidad de verificación ante una eventual falla en el proceso.

5.2. Recomendaciones:

Primero: Tener presente que al aplicar el HACCP este no va a permitir que se sustituya, ni disminuya la participación del sistema así no se llegue a los objetivos que se trazaron; pues este debe ser permanente que apoya y garantiza calidad e inocuidad del producto desde un inicio y hasta el final.

Segundo: Se debe buscar nuevos PCC en los mismos puntos de riesgos, en las mismas áreas de trabajo y en todas y cada una, intervinientes en proceso de elaboración de azúcar rubia, así alcanzar que se monitoricen todas las áreas de proceso.

Tercero: Suministrar recursos necesarios a los integrantes del grupo HACCP, para que estos ejecuten labor eficazmente y proporcionar soporte y respaldo para ser reconocido el sistema como parte integral y continua dentro de la empresa.

Cuarto: Debe ser constante el actualizar contenidos y hallazgos del Plan HACCP, para garantizar mejora continua del sistema como parte vital de procesos de producción del azúcar.

Capítulo VI

REFERENCIAS

6.1. Fuentes Bibliográficas

Almengor, M. (2017). *Sistema de HACCP en la industria alimentaria*.

Álvarez, M. C. (1989). *Manual de laboratorio para la Industria Azucarera*. Colombia: Editorial Buenaventura. Tecnicaña.

Atherton, P.M., Carter, M., Bengtsson, J., Tjebbes. P, Lescure J-P. (2003). *Libro de métodos 2013 ICUMSA. International Commission for Uniform Libro de métodos 2013 ICUMSA. International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis*. Berlin – Alemania.

BCR. (2015). *Norma Mundial BRC (British Retail Consortium) Seguridad Alimentaria Versión. 7.0*.

Carolina Reid, M. K. (2011). *Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para Servicios de Comidas*. España.

CODEX ALIMENTARIUS. (2008). *Prevención y reducción de la contaminación de alimentos. CAC/GL 69-2006*.

De las Cuevas, V. (2006). *APPCC Avanzado: Guía para la aplicación de un Sistema de Análisis de peligros y Puntos de Control Crítico en una empresa Alimentaria*. España: Editorial Ideas propias.

Delgado, F. (2010). *Ecología microbiana*. . ITC.

FAO. (1997). *El sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC)*. Roma-Italia: Ministerio de Sanidad y Consumo.

- FAO. (1999). *Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias*. Roma - Italia: Secretaría Comisión del Codex Alimentarius.
- FAO y Ministerio de Sanidad y Consumo. (2002). *Sistema de calidad e inocuidad de los alimentos. Manual de capacitación e higiene de los alimentos y sobre el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC)*. Italia: Grupo editorial Dirección de información de la FAO.
- Folgar, O. (2000). *GMP – HACCP. Buenas Prácticas de Manufactura. Análisis de Peligros y control de Puntos críticos*. Argentina: Editorial Macchi.
- Forsythe, S y Hayes, P. (2002). *Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP*. Zaragoza - España: Editorial Acribia S.A.
- Hernandez Sampieri, R, Fernandez Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2004). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Hernández-Sampieri, R. et al. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mcraw Hill.
- ICMSF. (1998). *Microorganisms in food. Vol 6: Microbial Ecology of Food Commodities*. London: Blackie Academic & Professional.
- Jeri, S. M. (2018). *Sistema HACCP. Sistemas de Gestión de la Calidad e Inocuidad en la Industria Alimentaria*. Lima - Perú: La Molina.
- MINSA. (2005). *Norma Sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas. R.M. N° 482-2005/MINSA*. Perú: MINSA.
- MINSA. (2016). *Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas - RM 449-2006/MINSA*. Lima - Perú: Ministerio de Salud.
- Miró, J. (2006). *La investigación descriptiva*. Constellation.
- Mortimore, S. y Wallace, C. (2001). *HACCP- enfoque practico*. México.
- Pitt JI, Hocking AD. (1997). *Fungi and Food Spoilage. 2ª ed.* London: Blackie Academic & Professional.
- Presidencia de la República. (1998). *Decreto Supremo N° 007-98-SA*. Lima.

Silva, M. y Meneses, V. (2016). *Manual para la Implementación y Auditoría del Plan HACCP*. Lima - Perú: Centro de Formación Continua - Inocua.

Stevenson, K. (1999). *HACCP un enfoque sistemático hacia la seguridad de los alimentos*. Washintong D.C. USA: National food processors association.

6.2. Fuentes Documentales

Alavedra, C. y Maza, M. (2019). *Aplicación de la mejora del Sistema HACCP para asegurar la inocuidad del producto de la empresa PACHI E.I.R.L – Chimbote, 2019*. Chimbote - Perú: Universidad César Vallejo.

Bardales. J. y Magni, E. (2017). *Diseño del Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2015, para la mejora continua en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A – Sayán 2017*. Huacho - Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Cabrera, C. D. (2017). *Implementación de un Plan HACCP, basado en la norma ISO 22000 en una planta de fabricación de empaques de cartón corrugado a partir de cartón reciclado para la industria alimentaria*. México D.F.: Instituto Politécnico Nacional.

Coila, V. D. (2017). *Diseño e Implementación del sistema HACCP en los desayunos del cafetín del Hotel Tres Estrellas en la ciudad de Juliaca Enero - Marzo 2016*. Puno - Perú: Universidad Nacional del Altiplano.

Custodio, C. C. (2018). *Plan basado en el sistema HACCP para mejorar la inocuidad del agua tratada y ozonizada en la Empresa Procesadora y comercializadora UCEDA S.A.C. Monsefú - 2017*. Pimentel - Perú: Universidad Señor de Sipán.

Fernandez Herrera, Eliana Vanesa y Sialer Perez, Cynthia Melissa. (2016). *Propuesta de Implementación del Sistema HAACP para el Aseguramiento de la Calidad e Inocuidad en la Empresa J & P Investment S.A.C Lima 2016*. Lambayeque - Perú: Universidad Nacional.

Giraldo, O. S. (2019). *Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad en base al Sistema HACCP para la elaboración de empanizados*. Huacho - Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

- Guevara Cruzado, Alessandra Yoshelyn & Reyes Flores, Kevin Enrique. (2019). *Propuesta de implementación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en la Industria Alimentaria "Huacariz S.A.C." para mejorar la calidad sanitaria del queso semimaduro tipo Suizo*. Cajamarca - Perú: Universidad Privada del Norte.
- Iman, R. (2015). *Criterios para una correcta interpretación de la reparación civil en sentencia absolutoria en el Nuevo Código Procesal Penal*. Piura: Universidad Nacional de Piura.
- Jaramillo, R. M. (2015). *Desarrollo de un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para garantizar la inocuidad alimentaria en una industria Molinera de Trigo*. Ambato. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Llueca, T. P. (2018). *Implementación del Sistema HACCP para garantizar el proceso de producción de Chicha de Jora envasada en la empresa Inversiones LL&T E.I.R.L. en Santa Anita, 2018*. Lima - Perú: Universidad César Vallejo.
- Pacheco De La Cruz, Erika Johanna y Mozo Malqui, Claudia. (2016). *Propuesta de mejora del sistema de planificación y control de la producción mensual de azúcar de la empresa Cartavio S.A.A - 2016*. Trujillo - Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- Rodríguez, M. H. (2018). *Análisis HACCP del proceso de elaboración de azúcar y Estandarización de la ecología microbiana presente en campo y fábrica en el Ingenio Quesería del Grupo BSM. Villa de Álvarez*. México: Instituto Tecnológico de Colima.
- Sánchez, H. R. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima - Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Urteaga, Micaela; Cuello, Osvaldo Mario y Civit, Diego. (2016). *Plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) de estofado con salsa de tomates en conserva*. Argentina: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

6.3. Fuentes Hemerográficas

Asmat, C. (2016). Importación de azúcar alcanza nivel récord. *Reporte Semanal - Scotiabank*.

Castellanos, Liliana; Villamil, Luis y Romero, Jaime. (2004). Incorporación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en la Legislación Alimentaria. *Revista de Salud Pública*, 289-301.

Fernández, J. A. (2003). Diseño del Sistema HACCP para el proceso de producción de carne bovina para consumo. *Rev. Col Ciencia Pec. Vol. 16, 18*.

MINAGRI, M. D. (2019). Producción de Caña de Azúcar, perspectiva. *Boletín, Perfil Técnico N° 5*.

MINSA. (2005). *Norma Sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas. R.M. N° 482-2005/MINSA*. Perú: MINSA.

MINSA. (2016). *Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas - RM 449-2006/MINSA*. Lima - Perú: Ministerio de Salud.

Presidencia de la República. (1998). *Decreto Supremo N° 007-98-SA*. Lima.

6.4. Fuentes Electrónicas

Calderón, T. J. (2018). *Azucareras dan ultimatum de 7 días al gobierno ante grave caída de precios y exceso de importaciones*. Obtenido de AgronegociosPerú: <https://agronegociosperu.org/2018/08/23/azucareras-dan-ultimatum-de-7-dias-al-gobierno-ante-grave-caida-de-precios-y-exceso-de-importaciones/>

Hernández, R. F. (2010). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=oLbjoQEACAAJ&dq=isbn:14562239>

68&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiPr5GttI3QAhVH5mMKHbOeAMEQ6AE
IGzAA

Palomino, P. (2018). *Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control*. Obtenido de <http://export.promperu.gob.pe/Miercoles/Portal/MME/descargar.aspx?archivo=BB6B75B8-3904-4061-B34B-E7AA6396DE86.PDF>

Werkmeister, R. (2008). *Propuesta de un sistema de aseguramiento de calidad HACCP en la elaboración de longaniza*. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/fvw488p/doc/fvw488p.pdf>

ANEXOS

ANEXO 01:

Identificación de Peligros - Elaboración de Azúcar Rubia Domésticas

Recepción – Almacenaje – Pesado y Transporte

N° fuente o actividad	Materiales en cada etapa de proceso	Tipo de peligro			Peligros destacados en: Situaciones normales Situaciones anormales	N° D E P E L I G R O	Incidencia		Justificación del peligro (causas)	Daño	Evaluación de la significancia		Nivel de significancia	Medidas de control
		Q u í m i c o	F í s i c o	B i o l ó g i c o			Pro pio	Ter c e r o			Prob.	Grav.		
ETAPA DE RECEPCIÓN														
ETAPA DE ALMACENAMIENTO														
ETAPA DE PESADO - DOSIS														
ETAPA DE TRANSPORTE														

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 02:

Fabricación

N° fuente o actividad	Materiales en cada etapa de proceso	Tipo de peligro			Peligros destacados en: Situaciones normales Situaciones Anormales	N° D E P E L I G R O	Incidencia		Justificación del peligro (causas)	Evaluación de la significancia		Nivel de significancia	Medidas de control
		Químico	Físico	Biológico			Propio	Tercero		Prob.	Grav.		
ETAPA DE IZAJE Y DESCARGA DE MATERIA PRIMA EN LA MESA ALIMENTADORA													
ETAPA DE 1er SISTEMA DE LAVADO DE CAÑA													
ETAPA DE CARDEEN DROWN													
ETAPA DE PATEADORES													
ETAPA DE 2do SISTEMA DE LAVADO DE CAÑA													
ETAPA DE CONDUCTOR DE CAÑA N° 1													
ETAPA DE NIVELADOR DE CAÑA													
ETAPA DE MACHETERO N° 1													
ETAPA DE CONDUCTOR DE CAÑA N° 2													
ETAPA DE DESFIBRADOR COP - 6													
ETAPA DE KICKER DE FAJA													

ETAPA DE ELECTRO IMAN													
ETAPA DE MOLIENDA													
ETAPA DE CONDUCTORES DE CALDERO													
ETAPA DE PARRILLAS													
ETAPA DE CALDERO													
ETAPA DE TANQUE DE JUGO MEZCLADO													
ETAPA DE COLADOR DE JUGO ROTATORIO													
ETAPA DE MALLA FILTRO DSM													
ETAPA DE RECIBIDOR DE JUGO ENCALADO													
ETAPA DE CALENTADORES HORIZONTALES													
ETAPA DE CALENTADORES VERTICALES													
ETAPA DE DILUCIÓN DEL FLOCULANTE													
ETAPA DE TANQUE FLASH													

ETAPA DE CLARIFICADOR DE JUGO													
ETAPA DE BOMBINES													
ETAPA DE MEZCLADOR DE LODOS													
ETAPA DE FILTRO OLIVER													
ETAPA DE TANQUE AUXILIAR													
ETAPA DE RECTIFICADORES													
ETAPA DE EVAPORADORES													
ETAPA DE RECIBIDOR DE JARABE													
ETAPA DE ENSEMILLAMIENTO													
ETAPA DE CRISTALIZACIONES													
ETAPA DE CENTRIFUGACIÓN													
ETAPA DE RECIBIDOR DE MELAZA DE PROCESO													
ETAPA DE MAGMERO C													

ETAPA DE RECIBIDOR DE MAGMA C													
ETAPA DE MEZCLADO DE MASA B													
ETAPA DE CENTRIFUGACIÓN													
ETAPA DE RECIBIDOR DE MIEL B													
ETAPA DE MAGMERO B													
ETAPA DE RECIBIDOR DE MAGMA B													
ETAPA DE COCIMIENTO DE MASA A													
ETAPA DE RECIBIDOR DE MASA A													
ETAPA DE RECIBIDOR AUXILIAR													
ETAPA DE CENTRIFUGAS AUTOMATICAS													
ETAPA DE DEPÓSITO DE MIEL A													
ETAPA DE TRANSPORTE SIN FIN													
ETAPA DE ELEVADOR DE AZÚCAR N° 1													
ETAPA DE SECADO													

ETAPA DE ELEVADOR DE AZÚCAR N° 2													
ETAPA DE ZARANDA													
ETAPA DE REFUNDIDORES													
ETAPA DE TOLVA RECEPTOR													
ETAPA DE ENVASADO													
ETAPA DE PESADO													
ETAPA DE AMARRE CON PASADOR													
ETAPA DE FAJA TRANSPORTADORA													
ETAPA DE ALMACENAJE													
ETAPA DE DESPACHO (clientes externos)													
ETAPA DE DISTRIBUCIÓN (clientes internos)													
ETAPA DE RECOLECTOR Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA CONDENSADA CONTAMINADO Y PURO													

Fuente: Elaboración propia

Infraestructura

N° fuente o actividad	Fuente o condición que genera el peligro	Tipo de peligro			Peligros destacados en: Situaciones normales Situaciones Anormales	N° D E P E L I G R O	Incidencia		Justificación del peligro (causas)	Evaluación de la significancia		Nivel de significancia	Medidas de control
		Químico	Físico	Biológico			Propio	Tercero		Prob.	Grav.		
ALMACEN DE INSUMOS I (aditivos químicos, cal hidratada, ácido fosfórico, floculante)													
ALMACEN DE INSUMOS II (azúcar impalpable, alcohol de 96°)													
ALMACEN DE EMPAQUES													
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO													
ZONA DE INGRESO													
SALIDA DE EMERGENCIA													
EXTERIOR DEL LOCAL													

Fuente: Elaboración propia