

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA,
MANAGUA**
UNAN - MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA
FAREM – MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS TECNOLOGÍA Y SALUD



MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

**TEMA: Diagnóstico y mejoramiento para la implementación de
Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la empresa CRISMAN
Matagalpa, en el I semestre 2020.**

AUTORES:

Br. MARÍA DE LOS ÁNGELES ARÁUZ ESCOTO
Br. MARLENYS LAGUNA ARÁUZ

TUTOR:

MSc. AMARU ERNESTO MARTÍNEZ VEGA

MATAGALPA, NICARAGUA, JULIO 2020.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA,
MANAGUA**
UNAN - MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA
FAREM – MATAGALPA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS TECNOLOGÍA Y SALUD



MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

**TEMA: Diagnóstico y mejoramiento para la implementación de
Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la empresa CRISMAN
Matagalpa, en el I semestre 2020.**

AUTORES:

Br. MARÍA DE LOS ÁNGELES ARÁUZ ESCOTO

Br. MARLENYS LAGUNA ARÁUZ

TUTOR:

MSc. AMARU ERNESTO MARTÍNEZ VEGA

MATAGALPA, NICARAGUA, JULIO 2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de graduación, en primer lugar, a DIOS mi padre celestial, nuestro creador del universo, por darme la sabiduría, fortaleza y dedicación en toda mi vida personal, espiritual, y profesional, a mi madre santísima la virgen María por ser mi intercesora en todo momento, mi protectora en cada una de mis etapas de vida.

A mis padres Rosa Argentina Escoto Méndez y Oscar Enrique Aráuz Laguna, a mi mamita Virginia Méndez, y mi hermana Iris Nazareth Aráuz Escoto por ser los pilares de mi vida, quienes me han apoyado desde el inicio de mis estudios, y formar parte en cada uno de los procesos de mi carrera, por los sacrificios que realizaron por mí, por el tiempo que ocupaban para escucharme, ayudarme en mis labores universitarias.

A mis maestros que, con sus enseñanzas, enriquecieron mis conocimientos en las diferentes etapas, brindándonos las herramientas necesarias para nuestra formación como buenos profesionales, además de las motivaciones y ejemplos de superación que fueron a lo largo de este tiempo de preparación.

A mis amigos (as) que han sido de mucha ayuda en mi superación profesional y personal, por siempre confiar en mis capacidades y habilidades, sus ánimos, sus palabras de aliento en los momentos en los que me desanimaba, y creía perder la paciencia por su compañía en esta etapa de mi vida. A todos ellos, muchas gracias.

María de los Ángeles Arauz Escoto

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso por ser nuestro padre celestial, y nuestro aliento de vida en todo momento, a nuestra madre santísima la virgen María por ser nuestra madre protectora y quien nos cuida en todo momento.

A mi tutor MSc. Amaru Ernesto Martínez Vega, un excelente maestro que nos brindó su tiempo, palabras de aliento y apoyo, por la asesoría brindada durante el desarrollo del trabajo de graduación. A los docentes, porque a lo largo de la carrea nos brindaron sus conocimientos, y consejos para continuar nuestra carrera profesional.

Al ingeniero Faustino Martin López, por la confianza brindada y apoyo dentro de la empresa de agua purificada CRISMAN, a Ricardo Rizo por su comprensión, consejos en mi formación laboral y experiencias que me ayudaran en mi crecimiento personal y profesional, a Jorge Mairena por su apoyo, tiempo, consejos y estar presente en todo momento y quien con su fortaleza y dedicación es inspiración en mi vida profesional.

A mis amigos por las experiencias, por sus ánimos y motivaciones toda la vida, ellos son: Katherine Zeledón, Julissa García y Dionisia Rodríguez solo me queda decirles gracias por siempre tener palabras de aliento que me ayudaban en los momentos más importantes, y difíciles. Fueron y serán siempre muy importantes para mí porque estuvieron en las buenas y en las malas. De igual manera a Lizmarling que formó parte de este proceso, por su apoyo y confianza y ayudarme a confiar en mis capacidades y habilidades, y demás amigos que estuvieron en mi proceso de formación y ayuda en todo momento, muchas gracias.

A mi madre, mi padre, mi mamita y mi hermana por su apoyo incondicional siempre. A todos mi reconocimiento y gratitud.

María de los Ángeles Arauz Escoto

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios y a la Virgen por darme vida, sabiduría y salud en este proceso para poder terminar con mucha dedicación y en medio de las posibilidades este logro personal que he podido alcanzar.

Agradezco a mis maestros que compartieron su conocimiento con nosotros y nos brindaron herramientas acordes con nuestra carrera, así como el apoyo personal y profesional.

Agradezco a nuestro tutor MSc. Amaru Ernesto Martínez Vega por ser un excelente maestro en el transcurso de nuestros estudios, y por brindarnos siempre su ayuda y por su asesoría con nuestro trabajo final siendo muy paciente y responsable.

A cada una de mis amigas también colegas, que me apoyaron en el transcurso de mi carrera por compartirme sus conocimientos y brindarme su ayuda siempre que la necesité.

Marlenys Laguna Aráuz

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por ser mi motor diario, porque gracias él que me regaló vida y salud para seguir adelante con mis estudios y poder culminarlos.

A mis padres Arlenia Aráuz Artola y Marlon Laguna Moreno, a mi abuelita Catalina Artola y hermana Arlen Catalina por ser mi principal apoyo en todos mis estudios, por ser un ejemplo para mí y por darme ánimos en esta etapa de mi vida.

Marlenys Laguna Aráuz

CARTA AVAL

RESUMEN

En la presente investigación se realizó un diagnóstico para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la empresa purificadora de agua CRISMAN Matagalpa, en el I semestre 2020 teniendo como objetivos específicos: Determinar la situación actual de la empresa purificadora de agua CRISMAN a través de la aplicación de formatos BPM, Evaluar los resultados obtenidos de los formatos de BPM en la purificadora de agua CRISMAN Matagalpa, y por último Mejorar la implementación de BPM por medio de la elaboración de formatos POES para la purificadora de agua CRISMAN, el desarrollo de la presente investigación es elemental para la empresa purificadora de agua CRISMAN Matagalpa; además se estaría beneficiando a la población Matagalpina que consume el agua de la purificadora CRISMAN porque será confiable su consumo, también, la presente investigación brindará una guía sobre las acciones que se deben llevar a cabo según el reglamento que rigen las BPM para mejorar la calidad del producto, desde la recepción de materia prima hasta la distribución del producto, también se propone que la empresa elabore un manual de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) de modo que dentro de la investigación se realizaron formatos para la empresa siendo estos de ayuda para la elaboración completa del manual. El estudio realizado es de carácter descriptivo, presenta un enfoque cualitativo con aspectos del enfoque cuantitativo. Se utilizó el análisis documental como técnicas de investigación para la recolección de datos, obteniendo para BPM un puntaje de 67.5 entrando en un rango de condiciones deficientes.

Palabras clave: BPM, POES, Formatos, Calidad, Agua

INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
CARTA AVAL.....	v
RESUMEN.....	vi
CAPITULO I.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1. Problema General.....	3
1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4. OBJETIVOS.....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.1. Objetivos específicos.....	5
CAPITULO II.....	6
2.1. MARCO REFERENCIAL.....	6
a. Antecedentes.....	6
b. Marco Teórico.....	10
c. Marco Contextual.....	33
2.2. PREGUNTAS DIRECTRICES.....	38
CAPITULO III.....	39
3.1. DISEÑO METODOLÓGICO.....	39
3.1.1. Ubicación Geográfica.....	39
3.1.2. Tipo de investigación.....	39
3.1.3. Población y muestra.....	41
3.1.4. Tipo de investigación según tiempo.....	42
3.1.5. Variables.....	42
3.1.6. Técnicas e instrumentos de investigación.....	42
3.1.7. Procesamiento de datos.....	45
CAPITULO IV.....	46
4.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	46
4.1.1. Formato de evaluación de BPM.....	46

4.1.2. Encuesta.....	52
CAPITULO V	73
5.1. CONCLUSIONES	73
5.2. RECOMENDACIONES.....	74
5.3. BIBLIOGRAFIA	75
ANEXO	78

GRÁFICAS

Gráfica 1. Resultados obtenidos en la evaluación de edificios.....	46
Gráfica 2. Resultados obtenidos de equipo y utensilios	48
Gráfica 3. Resultados obtenidos del personal.....	49
Gráfica 4. Resultados obtenidos en control de proceso y la producción.....	50
Gráfica 5. Resultados obtenidos de almacenamiento y distribución	51
Gráfica 6. Resultados de las puntuaciones totales	51
Gráfica 7. Encuesta (sexo de los trabajadores).....	52
Gráfica 8. Encuesta (edad de los trabajadores).....	53
Gráfica 9. Encuesta (nivel académico de los trabajadores)	53
Gráfica 10. Encuesta (conocimiento de los trabajadores en BPM)	54
Gráfica 11. Encuesta (conocimiento de los trabajadores)	54
Gráfica 12. Encuesta (uso de anillos u otros accesorios dentro del área de producción).....	55
Gráfica 13. Encuesta (uso de medios de protección en el proceso de producción).....	56
Gráfica 14. Encuesta (que se le añade al agua antes de ser purificada)	56
Gráfica 15. Encuesta (causas que influyen en la calidad del agua).....	57
Gráfica 16. Encuesta (qué periodos de tiempo realizan la limpieza y desinfección)	58
Gráfica 17. Encuesta (tipos de desechos presentes en la planta).....	58
Gráfica 18. Encuesta (qué se realiza con los desechos generados en cada una de las áreas)	59
Gráfica 19. Encuesta (medidas que utilizan para el control de plagas).....	60
Gráfica 20. Encuesta (medidas para garantizar la calidad del agua)	60
Gráfica 21. Encuesta (agentes químicos para el lavado de tanques, filtros y mangueras)	61

FIGURA

Figura 1. Vista satelital de planta purificadora de agua CRISMAN	39
Figura 2. Flujograma de purificación de agua	78
Figura 3. Flujograma de llenado de botellones.....	79
Figura 4. Flujograma de llenado de bolsas de agua.....	80
Figura 5. . Estructura organizacional.....	81
Figura 6. Puntos de distribución	81
Figura 7. Parte frontal de la planta purificadora CRISMAN.....	101
Figura 8. Parte frontal de la planta purificadora CRISMAN.....	101
Figura 9. Pisos con desnivel en el área de llenado	102
Figura 10. Pisos con grietas y uniones en el área de llenado.....	102
Figura 11. Pared del área de empaçado, material no absorbente, lisos ni fácil de lavar	102
Figura 12. Gradass sin antideslizantes y de un material inadecuado, en el área de lavado	102
Figura 13. Techo no adecuado, del área de producto terminado	1
Figura 14. Pared del área de empaçado, material no absorbente, lisos ni fácil de lavar ..	1
Figura 15. Ventilación artificial poco adecuada en el área de embolsado	1
Figura 16. Iluminación artificial poco adecuada dentro de la planta.....	1
Figura 17. Lavamanos reciclado para el uso del personal	2
Figura 18. Dispensador de agua purificada para el personal dentro de la planta	2
Figura 19. Desechos sólidos (plástico, tubo de los rollos) en el área de empaçado	2
Figura 20. Desechos sólidos (Etiquetas) en el área de etiquetado.....	2
Figura 21. Jabón Líquido para limpieza y desinfección de tanques, mangueras, botellones, otros	3
Figura 22. Limpieza y desinfección de tanques	3
Figura 23. Producto desinfectante para diferentes áreas y superficies de la planta.....	3
Figura 24. Programa de Limpieza y desinfección para la planta purificadora	3
Figura 25. Operario utilizando el equipo de protección adecuado en el área de llenado .	4
Figura 26. Formato para el control de plagas dentro de la planta purificadora.....	4
Figura 27. Operario utilizando el equipo de protección adecuado	5
Figura 28. Bolsas con agua listas para ser distribuidas colocadas en polines de plástico	5
Figura 29. Filtros en proceso de limpieza y desinfección	6
Figura 30. Polines después de ser debidamente lavados y desinfectados	6
Figura 31. Productos terminados (Botellones y bolsas) listos para ser distribuidos	6
Figura 32. Galones listos para ser distribuidos.....	6
Figura 33. Ficha técnica de generalidades de la empresa.....	7
Figura 34. Ficha técnica de generalidades de la empresa.....	7
Figura 35. Logo y etiqueta de purificadora de agua CRISMAN.....	7
Figura 36. Pila con agua potable dentro de la planta procesadora de agua	8
Figura 37. Mural informativo dentro de la purificadora de agua CRISMAN	8
Figura 38. Planta Procesadora de purificación de agua.....	8

Figura 39. Vista aérea de la planta purificadora de agua CRISMAN	9
--	---

CUADROS

Cuadro 1. Pruebas de control de calidad obligatorios para la producción de agua envasada	13
Cuadro 2. Parámetros de evaluación según la RTCA 67.01.33:06	43
Cuadro 3. Formato POES I. Registro y control de seguridad del agua	66
Cuadro 4. Formato POES II. Limpieza de las superficies en contacto con el alimento	67
Cuadro 5. Formato POES III. Prevención de la contaminación cruzada	68
Cuadro 6. Formatos POES IV. Higiene de los empleados	69
Cuadro 7. Formato POES V. Agentes Tóxicos	70
Cuadro 8. Formatos POES VI. Salud de los empleados	71
Cuadro 9. Formatos POES VII. Control de plagas y vectores	72
Cuadro 10. Operacionalización de Variables	82
Cuadro 11. Condiciones de los edificios	85
Cuadro 12. Equipos y utensilios	85
Cuadro 13. Personal	85
Cuadro 14. Control en el proceso y en la producción	85
Cuadro 15. Almacenamiento y distribución	86
Cuadro 16. Evaluación total de BPM	86
Cuadro 17. Residuos sólidos en empresa CRISMAN.....	86
Cuadro 18. Ficha de inspección de BPM	87
Cuadro 19. Cronograma de actividades	10
Cuadro 20. Presupuesto	11

CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de los alimentos para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción. (Gutierrez, 2017)

Las BPM se aplican a todos los procesos de manipulación de alimentos y son una herramienta fundamental para la obtención de un proceso inocuo. Aseguran que las condiciones de manipulación y elaboración de los alimentos sean protegidos de la contaminación de agentes patógenos que existen en el ambiente de producción a lo largo de la cadena alimentaria (producción primaria – transformación – distribución y consumo). Las BPM ayudan a observar el cuidado del ambiente de elaboración de alimentos, el buen estado de los equipos, el conocimiento de procedimientos y la actitud de los manipuladores. (Gutierrez, 2017)

En la presente investigación se abordó acerca de la implementación de BPM en la empresa purificadora de agua CRISMAN, ubicada en la ciudad de Matagalpa, de manera que se pueda hacer un diagnóstico del estado situacional de la empresa, evaluando cada proceso que este conlleve hasta su comercialización velando que cumpla con los parámetros que establecen las BPM y a su vez mejorar su implementación por medio de la propuesta de la elaboración de un manual de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) para la misma.

POES es una herramienta que ayuda a describir labores específicas relacionadas con limpieza y sanitización que deben llevarse a cabo para cumplirlas de forma exitosa. Se desarrollan mediante un enfoque sistemático y análisis cuidadoso de labores de sanitización y se plantean de tal manera que los peligros que afectan a los alimentos se minimicen y eliminen para cumplir con un estándar de calidad deseado. (Guzmán, 2014)

Cabe destacar que para la realización de esta investigación se basó en el cumplimiento de los objetivos planteados, también se destaca los conceptos más

importantes de las BPM, POES y el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA), la información presentada dentro del diseño metodológico destaca la metodología utilizada, el enfoque, la población, variables, las técnicas empleadas para la recopilación de los datos y observaciones.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel nacional y local se han realizado diferentes investigaciones sobre la aplicación de BPM e implementación de POES en diferentes empresas procesadoras, por lo que en la empresa purificadora de agua CRISMAN se encontró la incógnita sobre el desempeño en cada área de la planta y sobre el control interno del proceso verificando que efectúen los estatutos adecuados hasta su comercialización basándose en la RTCA (Reglamento Técnico Centroamericano) 67.01.33:06 Industria de alimentos y bebidas procesados. Buenas prácticas de manufactura. Principios generales.

Por lo que, en la actualidad en la planta purificadora de agua CRISMAN Matagalpa, ha mostrado debilidades en ciertos cumplimientos que el reglamento técnico establece, abarcando equipos de protección de los operarios, acciones de higiene y limpieza en infraestructura así como también el debido mantenimiento del mismo, y por último la falta de capacitación del personal con respecto a temas de suma importancia como lo son las BPM, de manera que se pretende conocer ¿cuál es la situación del cumplimiento de BPM para luego ser implementados en el proceso de purificación de agua en la empresa CRISMAN de la ciudad de Matagalpa en I semestre del año 2020?.

1.2.1. Problema General

¿La calidad del producto manufacturado por la empresa purificadora de agua CRISMAN se afecta por el incumplimiento de la RTCA 67?01.33:06?

1.2.2. Problemas específicos

¿No darle el debido mantenimiento a la infraestructura de la empresa CRISMAN Matagalpa, conlleva a fallos graves de higiene y seguridad tanto del producto como de los operarios?

¿No contar con un registro en donde detalle el cumplimiento adecuado de los procedimientos operacionales basados en RTCA 67?01.33:06 crea incertidumbre y puede haber problemas de calidad en el producto?

¿Falta de capacitaciones a los operarios sobre temas relevantes como BPM, POES y manejo de desechos, causa un desarrollo poco eficiente dentro de la empresa

1.3. JUSTIFICACIÓN

El agua es parte importante en la vida del ser humano y está presente en cada etapa del desarrollo como en distintos procesos industriales, para el consumo humano, la importancia del agua purificada se centra en la idea de que se purifica para consumirla ya que contribuye al bienestar de los consumidores, es por ello que es responsabilidad y parte del compromiso profesional de las plantas purificadoras asegurar el producto antes, durante y después del producto final cumpla con los requisitos sanitarios

En la planta procesadora de agua CRISMAN surgió la necesidad de identificar la situación actual de la empresa en el proceso de purificación, debido a las deficiencias que esta presenta, para garantizar la calidad del producto que se distribuye a la población matagalpina, es por ello que en la empresa es de suma importancia el cumplimiento de las BPM y POES para que estos contribuyan a la calidad del proceso y producto final.

Por lo que, se realizaron entrevistas y encuestas al personal de la empresa para lograr la realización del análisis de resultados obtenidos donde por medio de estos logró determinar la situación actual de la empresa.

De modo que, dicha investigación le será de mucha ayuda a la empresa y otras similares de la industria de potabilización y embotellado de agua para consumo, ya que, por medio de esta, tendrán una guía para tener un mejor alcance en la inocuidad y efectividad del proceso de purificación basándose en BPM y POES. A su vez, servirá a las autoras como futuras ingenieras para poder implementar los conocimientos obtenidos en el trayecto de aprendizaje de igual manera a estudiantes de carreras a fines que deseen tomar como guía esta investigación.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

- Examinar la situación actual de la empresa purificadora de agua CRISMAN Matagalpa, para la implementación de BPM, en el I semestre 2020.

1.4.1. Objetivos específicos

- Determinar la situación actual de la empresa purificadora de agua CRISMAN a través de la aplicación de formatos de BPM.
- Evaluar los resultados obtenidos de los formatos de BPM en la empresa purificadora de agua CRISMAN, Matagalpa.
- Mejorar la implementación de BPM por medio de la elaboración de formatos POES para la empresa purificadora de agua CRISMAN, Matagalpa.

CAPITULO II

2.1. MARCO REFERENCIAL

a. Antecedentes

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), a través del tiempo se han venido efectuando y aplicando en diferentes procesos productivos, de manera que tanto a nivel nacional como nivel internacional se han elaborado diferentes estudios sobre el tema ya mencionado por lo que a continuación se hace referencia a las siguientes investigaciones relacionadas con el tema.

Nivel Internacional:

En la Universidad Técnica de Ambato Ecuador (2015) el autor Guato realizó una investigación sobre Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la empresa “Water Life”, el cual como uno de los principales objetivos es Diagnosticar la situación actual de la empresa en cuanto a cumplimiento de BPM, mediante un check list inicial, elaborado en base al reglamento del decreto ejecutivo 3253, Elaborar un Plan de Mejoras en base a las No conformidades encontradas en la fase de diagnóstico, Capacitar al personal de la empresa en la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura, para cumplir con las expectativas de calidad requeridas por los consumidores, Evaluar el porcentaje de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura por parte de la empresa, con la aplicación un check list final de modo que entre las conclusiones de dicha investigación se concluye que se diagnosticó la situación actual de la empresa en cuanto a cumplimiento de BPM, mediante la aplicación de un check list inicial, con el cual se comprobó que la empresa cumplía con el 47,73% de los requerimientos del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura razón por la cual la empresa debe llevar a cabo varias acciones correctivas desde su infraestructura hasta la educación de su personal.

En el 2014, en la universidad de Guayaquil, el autor Valencia, realizó una investigación en la Planta Purificadora de Agua Envasada UG, es una empresa ubicada en la ciudad de Guayaquil en el Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la Universidad de Guayaquil, en donde se llevó a cabo un diagnostico o evaluación de cada etapa involucrada en la elaboración del producto y así poder detectar las distintas falencias

que se den en cada una de ellas, además en el diagnóstico se empleó un cuestionario basado en las Buenas Prácticas de Manufactura que consta de preguntas destinadas a determinar la situación actual de la planta su funcionamiento, infraestructura, personal capacitaciones, proceso de elaboración y demás puntos, por lo que, como la principal conclusión se presenta que, al obtener el 27.94 % en la evaluación efectuada se concluye que dicho valor refleja las debilidades en distintos aspectos que tributan en la calidad del producto final (agua purificada envasada), por ello es necesario tomar acciones inmediatas para lograr mejoras y garantizar un producto de calidad ya que no cumple con el porcentaje de cumplimiento (70 %) establecido mediante la bibliografía consultada.

Nivel Nacional:

En la Universidad Autónoma de Nicaragua, UNAN FAREM Matagalpa, las autoras Cruz y Zeledón en el año 2011, realizaron una investigación acerca de Control de Calidad en el Proceso de Purificación de Agua en la Empresa Suplidora Matagalpa, año 2011. En la cual presenta como objetivos específicos los siguientes: Identificar el control de calidad en el proceso de purificación de agua, Determinar la aplicación del control de calidad en el proceso de purificación de agua y Describir la aplicación de la Buenas Prácticas de Manufactura en el proceso de purificación de agua en la Empresa Suplidora Matagalpa año 2011, por lo que se concluyó que la aplicación del control de calidad la determinaron, utilizando herramientas estadísticas que permitieron analizar los exámenes elaborados por el Ministerio de Salud, comparando dichos resultados con las especificaciones de calidad establecidas en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Agua Envasada, y constatando que estos parámetros son respetados por la empresa, ofreciendo, efectivamente, agua completamente segura.

En el año 2008, en la Universidad Autónoma de Nicaragua UNAN León, los autores Espinoza y Jirón, realizaron una investigación con la temática Análisis microbiológico de agua purificada que se comercializa en bolsas y botella en la ciudad de León, 2008. En donde sus objetivos específicos son: Verificar la calidad microbiológica mediante la identificación de coliformes fecales y totales, Cuantificar Bacterias Aerobias Mesófilas en la muestras de agua purificada y Comprobar el cumplimiento de requisitos de empaque para agua envasada de consumo humano que determina el MINSA (nombre del producto, fecha de elaboración, fecha de vencimiento y su debido número de registro

sanitario), por lo que como desenlace de la investigación se dentro de las conclusiones están las siguientes: Las muestras analizadas tanto en bolsas como de botellas, no se encontró presencia de coliformes totales y fecales, lo cual significa que este aspecto cumple con los estándares establecidos por el MINSA y en la comprobación de las especificaciones de la etiqueta todas las muestras cumplen con este requerimiento.

En la Universidad Autónoma de Nicaragua, UNAN León, en el año 2006 los autores Arce, Medina y Sirias, efectuaron una investigación sobre procedimientos que se requirieren para validar el proceso tecnológico en la obtención de agua purificada, en donde sus objetivos específicos son los siguientes: Diseñar una propuesta de un programa de análisis de riesgo en la elaboración de agua purificada, establecer componentes de un plan maestro de validación, presentar un manual de procedimientos de control de calidad del agua y recopilar las normativas nacionales e internacionales relacionadas a la elaboración de agua purificada al finalizar la investigación concluyeron que se logró establecer componentes de un plan maestro de validación en la cual involucran los requerimientos necesarios de una planta de fabricación de agua purificada en la que se debe tomar en cuenta las instalaciones, procesos y equipos de igual manera elaboraron un manual de procedimientos de control de calidad del agua que describen las pruebas físico-químicas y microbiológicas.

En el año 2004, en la Universidad Autónoma de Nicaragua, UNAN Managua las autoras Cruz y Lacayo realizaron un estudio sobre La calidad del agua y peligro de contaminación de los pozos de abastecimiento público, ríos viejo y grande de Matagalpa en el valle de Sébaco, Matagalpa, 2002, dentro de las tres primeras conclusiones se encuentran las siguientes: Determinar la calidad del agua en los pozos de abastecimiento público seleccionados en el Valle de Sébaco, Estimar el peligro de contaminación en los pozos de abastecimiento público seleccionados en el área de estudio e Identificar las áreas en el Valle de Sébaco que presenten mayor deterioro de la calidad de las aguas subterráneas por lo que al finalizar el estudio, dentro de las principales conclusiones, lograron determinar qué; El 90% de los pozos de abastecimiento público se localizan en zonas de alto peligro de contaminación y Cualquier fuente de contaminación bacteriológica puntual situada alrededor de los pozos de abastecimiento público representan un alto peligro de contaminación para el acuífero por lo que esto les permitió recomendar que se deben dar a conocer los resultados de este estudio a las alcaldías de

los municipios del Valle de Sébaco, agricultores y organizaciones interesadas en la protección de los recursos hídricos de la zona y es necesario desarrollar programas de monitoreo de la calidad del agua del acuífero que permitan caracterizar las variaciones estacionales e interanuales de ésta, entre otras recomendaciones de suma importancia para la debida calidad de agua.

b. Marco Teórico

b.1 Agua

b.1.1 Concepto de Agua

El agua (del latín agua) es la sustancia formada por la combinación de un volumen de oxígeno y dos de hidrógeno, líquida, inodora, insípida, en pequeña cantidad incolora y verdosa o azulada en grandes masas. Real Academia Española.

Sustancia líquida sin olor, color ni sabor que se encuentra en la naturaleza en estado más o menos puro formando ríos, lagos y mares, ocupa las tres cuartas partes del planeta Tierra y forma parte de los seres vivos; está constituida por hidrógeno y oxígeno (H_2O)” (Rodríguez & Rivera , 2014)

“El agua es el factor abiótico más importante de la tierra, y uno de los principales constituyentes del medio en que vivimos y de la materia viva” (Hernandez, 2010)

Lo que los autores anteriormente definen hace énfasis a que el agua, es una composición química que no posee características que puedan ser percibidas a través de los sentidos pues es una sustancia insípida pero muy indispensable para la vida de los seres vivos sobre la tierra.

En el entorno en que se vive el agua no posee las mismas propiedades físicas y químicas que demuestran la pureza que el agua poseía hace muchos años; ahora se requieren métodos para purificar el agua y ser consumida por los seres vivos cuando antes solo se extraía del medio y su pureza se conservaba.

La importancia radica en satisfacer las necesidades humanas básicas, proteger los ecosistemas en bien de la población y del planeta y asegurar el suministro de alimentos para una población mundial creciente La UNESCO (2010).

El agua como se menciona anteriormente, es un vital líquido de suma importancia para la vida pues su consumo y uso radica en satisfacer las necesidades de quien requiere de esta sustancia, es indispensable para las diversas formas de vida en la tierra; los animales, plantas, seres humanos, en si toda materia sobre el planeta requiere de agua.

En los últimos años el agua ha venido disminuyendo su calidad debido a distintos factores, en su mayoría causados por el ser humano como son las contaminaciones, uso

inadecuado de las fuentes de agua por lo que se necesitan diversos métodos para obtener agua de calidad para el consumo.

b.1.2 Purificación del agua

b.1.2.1 Concepto de Purificación del agua

El proceso de purificación del agua consiste en un tratamiento físico y químico que tiene como objetivo eliminar contaminantes que podrían representar riesgo. (Carbotecnia, www.carbotecnia.info, s.f.)

El agua potable purificada es el tipo de agua en la que las impurezas se reducen hasta tal punto que son casi imperceptibles. Tomar agua purificada es la mejor opción para tu salud porque no contiene contaminantes. (Rotoplas, 2019)

El agua purificada es importante para el consumo humano ya que esta está libre de impurezas que pueden ser perjudiciales para el organismo es por ello que es indispensable que la calidad del agua que se consuma sea segura para la población.

Actualmente el agua que se purifica es potable, donde esta pasa por un proceso de purificación para eliminar todo resto de cloro o contaminantes presentes en esta, es por ello que es indispensable tomar las medidas necesarias para el buen proceso de purificación.

b.1.3 Beneficios del agua purificada

A continuación, se mencionarán algunos beneficios del proceso de purificación del agua según (Greene, 2008)

Además de ayudar a eliminar las materias inorgánicas y tóxicas de nuestro cuerpo, el contener menos minerales le permite que sea muy recomendable para hipertensos o embarazadas.

Cerca del 70% del cuerpo humano está compuesto de agua, el más efectivo medio de transporte de nutrientes y desechos dentro y fuera del organismo.

Por otra parte, el agua emulsiona las grasas que se depositan en nuestro cuerpo, ayudando a que la podamos metabolizar y eliminar con mayor facilidad. También contribuye a que nuestra piel se mantenga tersa e hidratada, además de prevenir y retrasar su envejecimiento.

Todos estos beneficios son posible con un adecuado consumo de agua, el que en lo posible debe superar los dos litros diarios, u ocho vasos.

b.1.4 Calidad del agua

b.1.4.1 Definición de calidad del agua:

“Calidad del agua se refiere a las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del agua. Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana o propósito” (Bidault, 2016)

Como lo menciona el autor la calidad del agua está definida por diferentes características por lo cual estas cumplen con estándares permitidos para el buen consumo humano, estos deben de mantenerse en el rango permitido por las diferentes organizaciones de la salud, y normativas vigentes en los diferentes países.

Hoy día la calidad del agua es variante dada la situación de muchos lugares donde influye el manejo que se le da a esta, y los diferentes métodos de tratamiento que sirve como materia prima para la purificación del agua.

1.1. Parámetros para determinar la buena calidad del agua

Los parámetros para establecer la calidad del agua son los siguientes según (Bidault, 2016)

Químicos: Se observa pH, dureza, sólidos disueltos y en suspensión, alcalinidad, coloides, acidez mineral, residuo seco, sulfatos, cloruros, nitratos, fluoruros, fosfatos, sílice, carbonatos y presencia de otros componentes como ácido sulfhídrico, ácido húmico, sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, metales tóxicos y gases disueltos. Podemos medir la concentración de hidrógeno del agua (pH) para determinar el nivel de iones H⁺ usando un medidor de pH o bandas de prueba especiales que indican el nivel de acidez o alcalinidad del agua que está siendo investigada.

Físicos: Incluyen el sabor, olor, color, turbidez y conductividad del agua.

Biológicos: Relacionados con la demanda biológica y química de oxígeno, así como con la presencia de carbón orgánico en suspensión.

Bacteriológicos: Se revisa que no tenga bacterias como Escherichia Coli, Streptococos y Clostridios.

Dureza del agua (parámetro químico)

Hacemos especial mención a la dureza del agua, ya que muchas veces hemos oído hablar de ella y de su importancia para determinar si se trata de un agua de buena o mala calidad. Bajo dureza del agua se entiende la concentración de iones de calcio y magnesio. Cuanto mayor sea su proporción, más dura será el agua.

Los parámetros anteriormente mencionados están dados para una mayor comprensión del término “calidad del agua”, por ello que estos ayudan a una mayor comprensión de la importancia de mantener la calidad en un líquido indispensable para el consumo humano.

Hoy en día la calidad del agua está dada por medio de análisis físicos, químicos y biológicos al agua para controlar los parámetros establecidos por las distintas organizaciones y legislaciones vigentes para el control del agua como consumo humano.

b.2 Especificaciones Sanitarias:

El agua envasada debe cumplir con las siguientes especificaciones según NTON 03 040 -03:

b.2.1 Pruebas de control de calidad obligatorias para la producción de agua envasada (NTON 03 040 -03)

Cuadro 1. Pruebas de control de calidad obligatorias para la producción de agua envasada

Prueba	Standard	Frecuencia de la Prueba
Pruebas concentración de limpiador para envases retornables	Según el fabricante regularmente (cada 2 h)	Al comienzo de cada funcionamiento
Limpiadores no cáusticos	Según el fabricante	Según el fabricante regularmente (cada 2 h)

Limpiadores cáusticos	Según el fabricante	Al comienzo de cada funcionamiento y regularmente
Arrastre de limpiador en las botellas lavadas limpiadores no causticos	Según el fabricante	Al comienzo de cada funcionamiento por ejemplo cada 2h
Bacterias/Tapas	<1 Colonia por centímetro cuadrado de área de superficie, libre de coliformes	Trimestralmente en cuatro muestras de cada tapa
Envases	< de 1 bacteria por ml de capacidad libre de coliformes	Trimestralmente en cuatro de cada envase
Llenado del envase	Según la norma 07 002-00 Norma de contenido neto, volúmenes y variedades permitidas	Mensualmente para cada tamaño de envase

b.3 Buenas Prácticas de Manufactura

b.3.1 Definición

Las BPM comprenden actividades a instrumentar y vigilar sobre las instalaciones, equipo, utensilios, servicios, el proceso en todas y cada una de sus fases, control de fauna nociva, manejo de productos, manipulación de desechos, higiene personal, etc. (Navarrete, 2013)

Las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de principios Y Recomendaciones técnicas que se aplican en el procesamiento de alimentos para garantizar su inocuidad y su aptitud, y para evitar su adulteración, (Díaz & Uria, 2009)

Buenas prácticas de manufactura: condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de

alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas aceptadas internacionalmente (RTCA, 2010)

Las BPM son normativas importantes presentes en la elaboración de alimentos ya que estas regulan que el proceso se elabore correctamente tomando en cuenta todos los criterios para la elaboración de un producto para consumo humano, desde la recepción de la materia prima como las instalaciones, documentación entre otros.

Actualmente las BPM son reguladas o supervisadas por el Ministerio de salud (MINSa) en Nicaragua donde estos garantizan que los establecimientos cumplan con los requerimientos necesarios para la distribución y elaboración de un producto alimenticio y no alimenticio.

Estas medidas tomadas por las BPM toman en cuenta todo lo necesario para hacer cumplir las normativas presentes en cada uno de estos aspectos desde que se recibe el producto, hasta la documentación donde se registran las cantidades que se aplican de diversas sustancias directamente al producto como productos de limpieza donde se debe de llevar un buen registro de esto, de igual manera el transporte la temperatura de este, el empaque, la higiene de los trabajadores entre otros.

Las BPM son evaluadas en sus distintos aspectos por medio de un formato de evaluación en donde cada uno de estos tiene un puntaje para luego obtener un puntaje final lo que indicara si la empresa cumple con lo establecido por las entidades correspondientes.

La implementación de las BPM apunta a asegurar la inocuidad y la salubridad de los alimentos. La inocuidad de los alimentos es una característica de calidad esencial y engloba acciones encaminadas a garantizar la máxima seguridad, abarcando toda la cadena de alimentación, desde la producción hasta el consumo. (Longo, Chavarria, Frachetti, & Olgún, s.f.)

La utilización de las BPM tiene muchas ventajas entre ellas están las siguientes, según (Carvajal & Espinosa, 2011):

- Reducción de enfermedades transmitidas por alimentos y mejoría en la salud de la población.
- Protección a la industria alimenticia en litigios
- Evita pérdidas de ventas.

- Pérdidas por devolución o reproceso de productos
- Publicidad negativa causada por brotes alimentarios que provocan sus productos.
- Mejoría en la moral de los funcionarios de la planta.
- Mejoría en la confianza del consumidor en la seguridad de su producto.
- Minimizar riesgos de contaminación y facilitar todas las tareas de higiene y lucha contra plagas.

El campo de aplicación de las BPM son todas las industrias para la elaboración de productos alimenticios y procesados. Por lo que, dentro de las fases de control de las BPM se mencionan las siguientes:

b.3.2 Fases a evaluar en las BPM:

- Materia prima

Se debe controlar el origen de la materia prima a procesar, de igual manera vigilar y registrar las observaciones o cambios presentes en la materia prima

- Legislaciones vigentes para la aplicación de Manual de Buenas de manufactura

En Nicaragua existen legislaciones que regulan los establecimientos que manipulan alimentos, como están las normas técnicas nicaragienses (NTON), El reglamento técnico centroamericano (RTCA), y buenas prácticas de manufactura (BPM) estas últimas son procedimientos que regulan la calidad del producto que se va a distribuir para consumo humano. Estas son vigiladas por el Ministerio de salud (MINSa) en acompañamiento con otras entidades dentro del mismo ministerio como área de epidemiología, manipulación de alimentos, control de plagas entre otros. Estas se rigen bajo la NTON 03 069-06.

- Reglamento técnico centroamericano Alimentos procesados. Procedimiento para otorgar el registro sanitario y la inscripción sanitaria.

RTCA 67.01.31:07

➤ Objetivo

El presente Reglamento Técnico, establece el procedimiento para otorgar el registro sanitario y la inscripción sanitaria de alimentos, procesados.

➤ **Ámbito de aplicación**

Las disposiciones de este procedimiento:

Se aplica a los alimentos procesados comercializados en los Estado Parte.

No aplica a los alimentos no procesados, materias primas, y aditivos alimentarios.

b.3.3 Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)

Definición: POES

(Centeno, Navarro , & Sandoval, 2013) se refiere a Procedimientos Operativos Estandarizados (POES) a aquellos que describen las tareas de saneamiento. Estos procedimientos deben aplicarse antes, durante y después de las operaciones de elaboración y deben redactarse en base a la guía establecida por el MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL (MAGFOR).

Por lo que, lo que establece el MAGFOR se basa principalmente en el Reglamento Técnico Centroamericano de Buenas prácticas de higiene en alimentos procesados y no procesados, que además expone que POES es un sistema documentado para garantizar la limpieza del personal, las instalaciones, los equipos e instrumentos y, en caso necesario, su desinfección para alcanzar niveles especificados antes de las operaciones y en el curso de las mismas.

Según (MIFIC, 2014) dentro de los POES existe una característica muy importante a utilizar que es la Responsabilidad, la cual expone que el saneamiento debe ser realizado bajo un sistema de gestión auditable lo que quiere decir que debe tener responsabilidades definidas sobre quien hace que, también procedimientos escritos en donde se explique detalladamente que, como, cuando, quien, donde, acciones correctivas de manera que se defina cada procedimiento o acción que se realice, así mismo la realización de métodos de verificación y registros.

Dentro de las definiciones más importantes dentro de un manual POES, están las operaciones pre-operacionales que son las acciones esenciales a los procedimientos de limpieza, desinfección, y control de plagas y roedores que se desarrollan para preparar el

sector para su inicio de producción y del control del cumplimiento de los valores estándares aceptados del nivel de sanidad del sector.

En los procedimientos pre- operacionales las diferentes acciones que se llevan a cabo mientras no se inicia el proceso de producción son limpieza de las superficies, cielorrasos, paredes, estructuras, limpieza de instalaciones, desinfección de áreas productivas, control de plagas y manejo de residuos si los hay. (MIFIC, 2014).

Otra de las definiciones importantes según el mismo autor, son los procedimientos operacionales que son las acciones que se realizan durante la etapa de producción tales como: desinfección y limpieza de utensilios, higiene personal, limpieza en seco de algunas superficies, retirado de residuos del sector productivo.

b.3.4 Procedimiento de POES

Dentro del procedimiento para la realización de un manual POES se deben contar con diversas disposiciones de manera que este sea realizado e implementado correctamente, de modo que (Mouteira, 2013), afirma que Los Procedimientos de Saneamiento Pre-operacional y Operacional están destinados a la limpieza y desinfección de los ambientes, utensilios y equipamientos, y tendrán como objetivo obtener superficies libres de cualquier suciedad, productos químicos (restos de productos de limpieza y desinfección) u otras sustancias perjudiciales que pudieran contaminar el producto alimenticio.

Por lo que, los Procedimientos de Saneamiento deberán incluir, según Centeno et al. (2013):

- Seguridad del agua
- Limpieza de las superficies de contacto con el alimento
- Prevención de la contaminación cruzada
- Higiene de los empleados
- Contaminación
- Agentes tóxicos
- Salud de los empleados
- Control de plagas y vectores

Para el procedimiento de elaboración del manual POES en la empresa CRISMAN, debido a que es una purificadora de agua debe ser estrictamente revisado

cada proceso de elaboración de manera que será obligatorio cumplir con las normativas ya mencionadas para que la empresa pueda obtener el cumplimiento efectivo de estos procedimientos de saneamiento para evitar cualquier tipo de contaminación cruzada en el producto.

b.3.5 Métodos de purificación del Agua

Micro filtración por micrajes

b.3.5.1 Definición de Métodos de purificación del Agua (micro filtración por micrajes)

La revista (Carbotecnia, 2020) define que “La micro filtración es un proceso de filtración por medio de una membrana micro porosa que elimina los contaminantes de un fluido. El tamaño de poro de la membrana oscila desde 0.1 hasta una micras o micrones”.

Así mismo (Aráuz, García, Díaz, & Castillo, 2015), expresan que la micro filtración es un proceso que puede estar entre 1 a 1000 micras utilizado para el tratamiento del agua entre otros usos; por lo mismo interviene en la remoción de bacterias y sólidos suspendidos de tamaño mayor a 1 micra, remueve contaminantes de líquidos y gases y mayor eficiencia del sistema, logrando la separación de las partículas que se pueden encontrar en el agua cuando aún no ha pasado por un proceso de potabilización o purificación,

Este proceso ha contribuido de gran manera, cuando es incluido en las etapas de un proceso de purificación permitiendo así la obtención de un líquido con altos estándares de calidad para el uso y consumo del agua purificada, Aráuz et al. (2015).

Carbón activado

b.3.5.2 Definición de Métodos de purificación del Agua (Carbón activado)

Según (Mendieta, 2008) El carbón activado en su más amplio sentido involucra un amplio rango de procesos amorfos de carbono de diferentes materiales. El carbón no es realmente un material amorfo, pero tiene una microestructura cristalina. Los carbonos activos tienen un alto desarrollo de porosidad y una amplia área superficial.

Por lo que partir de lo que se mencionaba se deduce que el carbón activado es un producto que se utiliza para la purificación del agua potable este permite eliminar todo tipo de sustancia que no puede consumir el organismo por lo cual funciona como un

absorbente en la cual la sustancia se adhiere al carbón cumpliendo así la función de exterminio de moléculas distintas a las del agua, Aráuz et al. (2015).

Rayos Ultravioleta

b.3.5.3 Definición de Métodos de purificación del Agua (Rayos Ultravioleta)

La revista (Carbotecnia, 2020) define lo siguiente “La luz ultravioleta es un método de desinfección que utiliza la radiación ultravioleta (UV) con la longitud de onda suficientemente para esterilizar los microorganismos. Se utiliza en una variedad de aplicaciones, tales como alimentos, aire y purificación de agua. La UV utiliza la radiación ultravioleta de onda corta (UV-C) que es perjudicial para los microorganismos.”

Es importante mencionar que este es un método aplicado con un equipo purificador por rayos ultravioleta un poco costoso, pero con una durabilidad de 10 años empleado en ciertas empresas debido a su eficaz resultado.

b.4 Aspectos normativos de las plantas envasadoras de agua purificada

b.4.1 Requisitos sanitarios de las plantas y proceso de las envasadoras de agua:

Los requerimientos para las aguas envasadas según la Norma Técnica Nicaragüense (NTON N. t., 2003) son los siguientes:

- a) La planta deberá ser construida de manera tal que los pisos, paredes y techos puedan ser limpiados adecuadamente y mantenidos en buenas condiciones sanitarias.
- b) La planta deberá contar con espacio suficiente para almacenamiento de equipos, envases y otros materiales, así como también deben estar alejado de las paredes.
- c) La planta debe ser ventilada para minimizar los olores, gases o vapores tóxicos y condensación en el procesamiento, embotellamiento y en los recintos para el lavado y el saneamiento de recipientes, impidiendo la entrada de humo, polvo, vapores u otros.

d) Con iluminación adecuada, protegidas sobre las áreas de procesamiento. El alumbrado no deberá alterar los colores.

e) La planta deberá tener malla milimétrica de manera tal que impida la entrada de animales, insectos, roedores y/o plagas.

f) Las instalaciones para lavarse las manos, deberán disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos y abastecimiento de agua caliente y/o fría (o con la temperatura debidamente controlada).

g) Los vestidores y comedor para los trabajadores se ubicarán separados de las operaciones de la planta y áreas de almacenamiento.

h) El llenado, tapado, cerrado, sellado y empaçado de los envases debe ser hecho de manera higiénica para no producir contaminación del agua envasada.

i) Los tanques de almacenamiento deben estar provistos de tapas para evitar la introducción de cualquier materia extraña. Las conexiones hacia las tuberías deberán estar provistas de filtros fácilmente limpiables o reemplazables.

j) La limpieza y sanitización de los utensilios y equipos deberán ser conducidos de tal manera que protejan contra la contaminación del agua, superficies de contacto o material de empaque.

k) Se usarán envases y tapones no tóxicos. Todos los depósitos y tapones deben ser inspeccionados para asegurarse que están libres de contaminación.

l) Efectuar monitoreo de llenado, tapado y sellado por inspección visual o electrónica de los recipientes.

m) La planta debe registrar y mantener la información en cuanto al producto, volumen de producción del lote y distribución del producto terminado, para asegurarse que la producción de agua envasada está conforme a las especificaciones de calidad descrito en la presente norma.

n) No deberá depositarse ropa, ni objetos personales en la zona de procesamiento.

o) Efectuar monitoreo de la calidad del agua envasada después del procesamiento y antes del embotellamiento, para asegurar la uniformidad y efectividad del proceso de tratamiento de acuerdo a los métodos establecidos en la presente norma.

p) Todos los recipientes defectuosos o no higiénicos deberán ser descartados.

q) Los recipientes utilizados como envase primario deberán ser lavados, saneados e inspeccionados antes de comenzar a ser llenados, tapados y sellados.

r) El personal que labora en las plantas envasadoras de agua deberá cumplir con la NTON 03 026-99 Norma Sanitaria de Manipulación de Alimentos. Requisitos para Manipuladores.

b.5 Reglamento técnico centroamericano Industria de alimentos y bebidas procesados. Buenas prácticas de manufactura. Principios generales RTCA 67.01.33:06

Según la RTCA el objeto y ámbito de aplicación es lo siguiente:

El presente reglamento tiene como objetivo establecer las disposiciones generales sobre prácticas de higiene y de operación durante la industrialización de los productos alimenticios, a fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad.

Estas disposiciones serán aplicadas a toda aquella industria de alimentos que opere y que distribuya sus productos en el territorio de los países centroamericanos. Se excluyen del cumplimiento de este reglamento las operaciones dedicadas al cultivo de frutas y hortalizas, crianza y matanza de animales, almacenamiento de alimentos fuera de la fábrica, los servicios de la alimentación al público y los expendios, los cuales se registrarán por otras disposiciones sanitarias.

El RTCA toma en cuenta las siguientes áreas:

- Condiciones de los edificios
- Condiciones de los equipos y utensilios
- Personal
- Control en el proceso y en la producción

- Vigilancia y verificación
- Concordancia

A continuación, se presentarán definiciones esenciales para el debido manejo dentro de una planta de alimentos o bebidas garantizando su calidad, que se establecen dentro de la RTCA

b.5.1 Condiciones de los edificios

b.5.1.1 Alrededores y ubicación

- Alrededores

Los alrededores de una planta que elabora alimentos se mantendrán en buenas condiciones que protejan contra la contaminación de los mismos. Entre las actividades que se deben aplicar para mantener los alrededores limpios se incluyen, pero no se limitan a:

a) Almacenamiento en forma adecuada del equipo en desuso, remover desechos sólidos y desperdicios, recortar la grama, eliminar la hierba y todo aquello dentro de las inmediaciones del edificio, que pueda constituir una atracción o refugio para los insectos y roedores.

b) Mantener patios y lugares de estacionamiento limpios para que estos no constituyan una fuente de contaminación.

c) Mantenimiento adecuado de los drenajes para evitar contaminación e infestación.

d) Operación en forma adecuada de los sistemas para el tratamiento de desechos.

- Ubicación

Los establecimientos deben estar situados en zonas no expuestas a cualquier contaminación física, química y biológica y a actividades industriales que constituyan una amenaza grave de contaminación de los alimentos, además de estar libre de olores desagradables y no expuestas a inundaciones, separadas de cualquier ambiente utilizado como vivienda, contar con comodidades para el retiro de manera eficaz de los desechos, tanto sólidos como líquidos. Las vías de acceso y patios de maniobra deben encontrarse pavimentados, adoquinados, asfaltados o similares, a fin de evitar la contaminación de

los alimentos con polvo. Además, su funcionamiento no debe ocasionar molestias a la comunidad, todo esto sin perjuicio de lo establecido en la normativa vigente en cuanto a planes de ordenamiento urbano y legislación ambiental.

b.5.2 Instalaciones físicas del área de proceso y almacenamiento

- **Diseño**

Los edificios y estructuras de la planta serán de un tamaño, construcción y diseño que faciliten su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de la elaboración y manejo de los alimentos, protección del producto terminado, y contra la contaminación cruzada. De manera que es necesario tomar en cuenta que:

a) Las industrias de alimentos deben estar diseñadas de manera tal que estén protegidas del ambiente exterior mediante paredes. Los edificios e instalaciones deberán ser de tal manera que impidan que entren animales, insectos, roedores y/o plagas u otros contaminantes del medio como humo, polvo, vapor u otros.

b) Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para vestidores, con muebles adecuados para guardar implementos de uso personal y un área específica para ingerir alimentos.

c) Las instalaciones deben permitir una limpieza fácil y adecuada, así como la debida inspección

d) Se debe contar con los planos o croquis de la planta física que permitan ubicar las áreas relacionadas con los flujos de los procesos productivos.

e) **Distribución:** Las industrias de alimentos debe disponer del espacio suficiente para cumplir satisfactoriamente con todas las operaciones de producción, con los flujos de procesos productivos separados, colocación de equipo, y realizar operaciones de limpieza. Los espacios de trabajo entre el equipo y las paredes deben ser de por lo menos 50 cm y sin obstáculos, de manera que permita a los empleados realizar sus deberes de limpieza en forma adecuada.

f) **Materiales de construcción:** Todos los materiales de los edificios e instalaciones deben ser de naturaleza tal que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento. Las edificaciones deben ser de construcción sólida y mantenerse en buen estado. En el área de producción no se permite la madera como uno de los materiales de construcción.

- Pisos

a) Los pisos deben ser de materiales impermeables, lavables y antideslizantes que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan; además deben estar contruidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección.

b) Los pisos no deben tener grietas ni irregularidades en su superficie o uniones.

c) Las uniones entre los pisos y las paredes deben ser redondeadas para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.

d) Los pisos deben tener desagües y una pendiente, que permitan la evacuación rápida del agua y evite la formación de charcos.

e) Según el caso, los pisos deben construirse con materiales resistentes al deterioro por contacto con sustancias químicas y maquinaria.

f) Los pisos de las bodegas deben ser de material que soporte el peso de los materiales almacenados y el tránsito de los montacargas.

- Paredes

a) Las paredes exteriores pueden ser contruidas de concreto, ladrillo o bloque de concreto y de estructuras prefabricadas de diversos materiales.

b) Las paredes interiores en particular en las áreas de proceso deben ser contruidos o revestidos con materiales impermeables, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro y sin grietas.

c) Cuando amerite por las condiciones de humedad durante el proceso, las paredes deben estar recubiertas con un material lavable hasta una altura mínima de 1.5 metros.

d) Las uniones entre una pared y otra, así como entre éstas y los pisos, deben tener curvatura sanitaria.

- Techos

a) Los techos deben estar contruidos y acabados de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad, la condensación, y la formación de mohos y costras que puedan contaminar los alimentos, así como el desprendimiento de partículas.

b) Cuando se utilicen cielos falsos deben ser lisos, sin uniones y fáciles de limpiar.

- Ventanas y Puertas

a) Las ventanas deben ser fáciles de limpiar, estar construidas de modo que impidan la entrada de agua, plagas y acumulación de suciedad, y cuando el caso lo amerite estar provistas de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar.

b) Los quicios de las ventanas deben ser con declive y de un tamaño que evite la acumulación de polvo e impida su uso para almacenar objetos.

c) Las puertas deben tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar. Deben abrir hacia afuera y estar ajustadas a su marco y en buen estado.

d) Las puertas que comuniquen al exterior del área de proceso, deben contar con protección para evitar el ingreso de plagas.

- Iluminación

a) Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos.

b) Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en las áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación, y manejo de los alimentos, deben estar protegidas contra roturas. La iluminación no debe alterar los colores. Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores deben estar recubiertas por tubos o caños aislantes, no permitiéndose cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos.

- Ventilación

a) Debe existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo, permita la circulación de aire suficiente y evite la condensación de vapores. Se debe contar con un sistema efectivo de extracción de humos y vapores acorde a las necesidades, cuando se requiera.

b) Las direcciones de la corriente de aire no deben ir nunca de una zona contaminada a una zona limpia y las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.

b.5.3 Instalaciones Sanitarias

Cada planta estará equipada con facilidades sanitarias adecuadas incluyendo, pero no limitado a lo siguiente:

- Abastecimiento de agua
 - a) Debe disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable.
 - b) El agua potable debe ajustarse a lo especificado en la normativa específica de cada país.
 - c) Debe contar con instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución de manera que, si ocasionalmente el servicio es suspendido, no se interrumpan los procesos.
 - d) El agua que se utilice en las operaciones de limpieza y desinfección de equipos debe ser potable.
 - e) El vapor de agua que entre en contacto directo con alimentos o con superficies que estén en contacto con ellos, no debe contener sustancias que puedan ser peligrosas para la salud.
 - f) El hielo debe fabricarse con agua potable, y debe manipularse, almacenarse y utilizarse de modo que esté protegido contra la contaminación.
 - g) El sistema de abastecimiento de agua no potable (por ejemplo, para el sistema contra incendios, la producción de vapor, la refrigeración y otras aplicaciones análogas en las que no contamine los alimentos) deben ser independiente. Los sistemas de agua no potable deben estar identificados y no deben estar conectados con los sistemas de agua potable ni debe haber peligro de reflujo hacia ellos.
- Tubería

La tubería estará pintada según el código de colores y será de un tamaño y diseño adecuado e instalada y mantenida para que:

- a) Lleve a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que se requieran.
- b) Transporte adecuadamente las aguas negras o aguas servidas de la planta.

c) Evite que las aguas negras o aguas servidas constituyan una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipos, utensilios, o crear una condición insalubre.

d) Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, donde están sujetos a inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua, u otros desperdicios líquidos.

e) Las tuberías elevadas se colocarán de manera que no pasen sobre las líneas de procesamiento, salvo cuando se tomen las medidas para que no sean fuente de contaminación.

f) Prevenir que no exista un retroflujo o conexión cruzada entre el sistema de tubería que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos.

b.5.4 Manejo y Disposición de Desechos Líquidos

- Drenajes

Debe tener sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable; además, deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta.

- Instalaciones Sanitarias

Cada planta debe contar con el número de servicios sanitarios necesarios, accesibles y adecuados, ventilados e iluminados que cumplan como mínimo con:

Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, separadas por sexo, con ventilación hacia el exterior, provistas de papel higiénico, jabón, dispositivos para secado de manos, basureros, separadas de la sección de proceso y poseerán como mínimo los siguientes equipos, según el número de trabajadores por turno.

a. Inodoros: uno por cada veinte hombres o fracción de veinte, uno por cada quince mujeres o fracción de quince.

b. Orinales: uno por cada veinte trabajadores o fracción de veinte.

- c. Duchas: una por cada veinticinco trabajadores, en los establecimientos que se requiera.
- d. Lavamanos: uno por cada quince trabajadores o fracción de quince.
- e. Puertas adecuadas que no abran directamente hacia el área de producción. Cuando la ubicación no lo permita, se deben tomar otras medidas alternas que protejan contra la contaminación, tales como puertas dobles o sistemas de corrientes positivas.
- f. Debe contarse con un área de vestidores, separada del área de servicios sanitarios, tanto para hombres como para mujeres, y estarán provistos de al menos un casillero por cada operario por turno.

- Instalaciones para lavarse las manos

En el área de proceso, preferiblemente en la entrada de los trabajadores, deben existir instalaciones para lavarse las manos, las cuales deben:

- a) Disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos no accionados manualmente y abastecidos de agua potable.
- b) El jabón debe ser líquido, antibacterial y estar colocado en su correspondiente dispensador.
- c) Proveer toallas de papel o secadores de aire y rótulos que le indiquen al trabajador como lavarse las manos.

b.5.5 Control de Plagas

La planta debe contar con un programa escrito para controlar todo tipo de plagas, que incluya como mínimo:

- a) Identificación de plagas.
- b) Mapeo de Estaciones.
- c) Productos o Métodos y Procedimientos utilizados.
- d) Hojas de Seguridad de los productos (cuando se requiera).
- e) Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben estar registrados por la autoridad competente.
- f) La planta debe contar con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas.

- g) La planta debe inspeccionarse periódicamente y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas.
- h) En caso de que alguna plaga invada la planta deben adoptarse las medidas de erradicación o de control que comprendan el tratamiento con agentes químicos, biológicos y físicos autorizados por la autoridad competente, los cuales se aplicarán bajo la supervisión directa de personal capacitado.
- i) Sólo deben emplearse plaguicidas si no pueden aplicarse con eficacia otras medidas sanitarias. Antes de aplicar los plaguicidas se debe tener cuidado de proteger todos los alimentos, equipos y utensilios para evitar la contaminación.
- j) Después del tiempo de contacto necesario los residuos de plaguicidas deben limpiarse minuciosamente.
- k) Todos los plaguicidas utilizados deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantenerse debidamente identificados.

a. b.5.6 Condiciones de los equipos y utensilios

b. El equipo y utensilios deben estar diseñados y contruidos de tal forma que se evite la contaminación del alimento y facilite su limpieza. Deben:

- l) Estar diseñados de manera que permitan un rápido desmontaje y fácil acceso para su inspección, mantenimiento y limpieza.
- m) Funcionar de conformidad con el uso al que está destinado.
- n) Ser de materiales no absorbentes ni corrosivos, resistentes a las operaciones repetidas de limpieza y desinfección.
- o) No transferir al producto materiales, sustancias tóxicas, olores, ni sabores.
- p) Debe existir un programa escrito de mantenimiento preventivo, a fin de asegurar el correcto funcionamiento del equipo. Dicho programa debe incluir especificaciones del equipo, el registro de las reparaciones y condiciones. Estos registros deben estar actualizados y a disposición para el control oficial.

b.5.7 Personal

En toda la industria alimentaria todos los empleados, deben velar por un manejo adecuado de los productos alimenticios y mantener un buen aseo personal, de forma tal que se garantice la producción de alimentos inocuos.

- Capacitación
 - a) El personal involucrado en la manipulación de alimentos, debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura.
 - b) Debe existir un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura, dirigido a todo el personal de la empresa.
 - c) Los programas de capacitación, deben ser ejecutados, revisados, evaluados y actualizados periódicamente.

b.5.7.1 Prácticas higiénicas:

- El personal que manipula alimentos debe presentarse bañado antes de ingresar a sus labores.

Como requisito fundamental de higiene se debe exigir que los operarios se laven cuidadosamente las manos con jabón líquido antibacterial:

- a) Al ingresar al área de proceso.
- b) Después de manipular cualquier alimento crudo o antes de manipular alimentos cocidos que no sufrirán ningún tipo de tratamiento térmico antes de su consumo.
- c) Después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, fumar, sonarse la nariz o ir al servicio sanitario.

b.5.7.2 Toda persona que manipula alimentos debe cumplir con lo siguiente:

- a) Si se emplean guantes no desechables, éste debe estar en buen estado, ser de un material impermeable y cambiarse diariamente, lavar y desinfectar antes de ser usados nuevamente. Cuando se usen guantes desechables deben cambiarse cada vez que se ensucien o rompan y descartarse diariamente.
- b) Las uñas de las manos deben estar cortas, limpias y sin esmaltes.
- c) No deben usar anillos, aretes, relojes, pulseras o cualquier adorno u otro objeto que pueda tener contacto con el producto que se manipule.
- d) Evitar comportamientos que puedan contaminarlos, por ejemplo:

1. Fumar
2. Escupir

3. Masticar o comer

4. Estornudar o toser

5. Conversar en el área de proceso

e) El bigote y barba deben estar bien recortados y cubiertos con cubre bocas.

f) El cabello debe estar recogido y cubierto por completo por un cubre cabezas.

g) No debe utilizar maquillaje, uñas o pestañas postizas.

h) Utilizar uniforme y calzado adecuados, cubrecabezas y cuando proceda ropa protectora y mascarilla.

b.6 Desechos sólidos

b.6.1 Definición de Desechos solidos

Según (NTON, 2002) se refiere a desechos sólidos a aquellos residuos que se producen por las actividades del hombre o por los animales, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos.

Por otra parte para el almacenamiento de desechos según la (NTON, 2002) son los siguiente:

- Se deben utilizar bolsas plásticas para los desechos orgánicos y otros tipos de desechos que no causen ningún tipo de lesión o cortadura a los recolectores, producidos en todas las fuentes de generación, deben estar debidamente cerrados antes de ser colocados para la recolección.
- Se debe utilizar sacos de nylon (macen) para desechos de plásticos, desechos de papel, cartón, madera y otros que no causen ningún tipo de cortadura o lesión a los recolectores de los desechos.
- Se deben utilizar cajas de cartón, baldes plásticos o metálicos, para los desechos de vidrio, cerámica, aluminio y metálicos para los desechos de origen doméstico.
- Todos los desechos deben almacenarse dentro de las propiedades, resguardándolos del sol y la lluvia, evitando alterar sus propiedades físicas, químicas y bacteriológicas.
- Los desechos de mercados se deben almacenar en recipientes (contenedores, barriles, medios barriles). Cuando se utilicen barriles o medios

barriles, estos deben estar siempre cerrados con tapas, las cuales deben ser de peso ligero, por su continua manipulación.

- Todos los contenedores pequeños deberán poseer tapas.

Por otro lado, el mismo autor citado, expresa que dentro de los residuos reciclables están los siguientes: Desechos orgánicos, Papel y cartón, Plástico, Aluminio y cobre, Vidrio, Metales, Cuero y caucho y otros de interés.

C. Marco contextual

c.1 Agua purificada CRISMAN

La planta purificadora de agua CRISMAN (Cristalina del Norte) tiene siete años de trabajar para la población matagalpina desde sus inicios del 2013-2014 desde sus inicios el 30 de agosto se terminó la construcción y modificación de lo que era una casa familiar para convertirse en la planta purificadora de agua.

El propietario de esta micro empresa ya contaba con muchos conocimientos en la industria del agua lo que le permitió crecer y cumplir con la calidad del producto que ofrecen.

Consta de siete trabajadores, dos para cada área. Tiene cuatro áreas las cuales son recepción, área de lavado, área de llenado y etiquetado para lo que son los garrafones, y para el área de bolsitas de agua tiene área de entubado y área de llenado de bolsitas y embolsado.

El horario de trabajo para esta empresa es 8:00 AM a 5:00 Pm para las áreas de recepción y lavado y llenado de botellones y para las áreas de llenado de bolsitas de agua es 7:00 a 3:00PM.

Ubicación

Ubicada en la zona sur de Matagalpa, teniendo como punto de referencias el rio grande de Matagalpa, el mercado sur, y el parque de patinetas en ese mismo barrio, exactamente de Iglesia Getsemaní, una cuadra al norte barrio Rodolfo López.

Misión

Agua purificada crisman es una micro empresa matagalpina que busca posicionarse en el producto número uno en esta ciudad, proporcionando productos de calidad con un proceso de purificado inocuo para el consumo humano.

Visión

Agua purificada crisman pretende llegar a cada uno de los hogares matagalpinos, convirtiéndose en un líquido saludable para los consumidores. Cumpliendo con los estándares de calidad y satisfacerlas necesidades del mercado.

Valores

Responsabilidad: En la planta purificadora se cumplen con las necesidades de nuestros clientes y de nuestros colaboradores en el tiempo necesario.

Amabilidad: El ambiente de trabajo en CRISMAN es siempre atender con amabilidad a los clientes y entre trabajadores.

Respeto: El límite de un buen lugar de trabajo es el respeto por ello en la planta purificadora CRISMAN se respetan las opiniones, pensamientos, acciones de los colaboradores y clientes.

Escucha: Siempre estamos pendientes de los que nuestros colaboradores necesiten y lo que nuestros clientes desean para así darles respuesta en lo que se pueda.

Estructura organizacional

En esta microempresa la estructura organizacional consta solo de 7 trabajadores, donde cada trabajador realiza dos funciones, por ejemplo, el gerente general realiza las actividades de encargado de control de calidad, la encargada de recepción realiza las actividades de contabilidad y recursos humanos, los responsables de lavado y llenado solo realizan una sola función. (Ver Anexo 4)

Existe una estructura organizacional centralizada la cual todos siguen las orientaciones del gerente general el cual se distribuyen las responsabilidades para cumplir un solo objetivo.

Caracterización del funcionamiento de las distintas áreas

Mercadeo: Esta actividad solo se realiza en temporadas por los medios radiales, por ejemplo, en las temporadas deportivas, y actividades religiosas como las peregrinaciones se ofrecen precios más bajos utilizando el medio radial para llegar a los consumidores, es la única actividad que se realiza con respecto al mercadeo.

Mantenimiento de máquinas: El mantenimiento de las máquinas de sellado se realiza 2 veces por semana, ya que están en constante uso, revisión y cambio de pernos, cambio de la resistencia, revisión de temperatura, ajuste de voltajes. En el caso de los filtros el cambio se realiza una vez haya caducado su vida útil, se lavan 2 veces por semana, el filtro de carbón activado se lava cada 4 meses, y la limpieza de revisión de tuberías cada 6 meses. Durante el lavado de los filtros se observó un correcto uso de los líquidos de limpieza como el cloro y jabón líquido, los instrumentos de limpieza están en buen estado y el personal utiliza el equipo correcto para el lavado de los filtros. En esta área solo se encuentran dos personas para el lavado, y el mantenimiento en el caso del filtro de carbón activado y rayos UV solo lo realiza el dueño de la planta.

Administración: Esta planta, es una micro empresa la cual para esta área solo cuenta con una persona realizando diversas actividades tanto de la parte administrativa, área contable la cual se realiza mensual, y recepción; esta última lleva el conteo diario de las rutas cuantos botellones vacíos entran, cuantos salen, el conteo de las bolsas y recibir la venta diaria.

Área de producción : Dentro de la purificadora de agua CRISMAN las actividades son varias ya que el proceso en si se realiza mediante la planta procesadora en este caso los filtros, sin embargo se realizan actividades que giran en torno al producto final, como es sellar botellones, revisión de etiquetas, embolsar parte importante ya que en esta parte se revisa la calidad del producto a entregar al consumidor donde se revisa si el producto esta fallado, este pasa a un área de cuarentena hasta que se logra identificar la falla, limpieza de las áreas y revisión de esto proceso muy importante para mantener la calidad del producto ya que el agua purificada se ve expuesta a cualquier olor presente en el área por ello la importancia de la limpieza, de igual manera la realización de pruebas de cloro para comprobar que el cloro añadido antes del proceso es eliminado durante el proceso de filtración.

Descripción de Flujograma de Procesos de la empresa purificadora de agua CRISMAN

➤ Proceso de purificación

Almacenamiento

El primer proceso es la recepción del agua potable, esta es sometida al primer paso de micro filtración por medio de un micro filtro de sedimentos que está conectado a los tanques de 2500 litros.

Cloración

Al agua almacenada en los tanques madres de 2 500 litros se les añade 120 cc de hipoclorito al 6% (este porcentaje puede variar), el cloro oxida todo lo que se encuentra como virus, bacterias y sustancias orgánicas.

Micro filtración

La planta procesadora está compuesta por micro filtros, que impiden el paso de sedimentos, sólidos en suspensión y pequeños coloides, bacterias y turbidez, presentes en el agua potable donde el objetivo del cartucho es permitir la separación física por medio de la textura del cartucho quedando estos en el filtro.

Rayos Ultra violeta (UV)

Este método de rayos UV es importante ya que una vez el agua ya ha sido micro filtrada, se somete la inactivación de del ADN de microorganismos donde la lámpara de rayos UV ayuda a prevenir enfermedades, este proceso realizado a una presión de 10 psi.

Carbón activado

El carbón activado se encuentra en un filtro donde recibe el agua que ya ha sido tratada con los métodos anteriores este es muy importante para eliminar cloro, bromo y otros químicos que pueda tener el agua, es por ello que para garantizar la calidad del agua este el ultimo método, donde de igual manera se realiza a una presión de 10 psi.

Una vez el agua ya ha pasado por el filtro de carbón activado, se distribuye a las tuberías de llenado de botellones.

Otras áreas de llenado

Cuando se realiza el proceso de purificación también se llenan los demás tanques para el proceso de llenado de bolsas de agua y en esta etapa también en cada uno de los sub tanques se encuentran micro filtros de 5 micras para garantizar la calidad del agua.

➤ Descripción de productos elaborados

Botellones de 18.9 litros

Estos son decepcionados y lavados con 5 ml de cloro al 12%, se enjuagan manual y con lavadores de envases el cloro es para eliminar todo olor desagradable, color, o sedimentos encontrados, también se utiliza jabón industrial incoloro para el mejor lavado y desinfección de estos, luego se enjuaga con agua purificada y se procese a llenar, tapar y revisar etiqueta en caso de que se deba cambiar, y se procede a sellar para una mejor garantía de calidad. (Ver anexo 21, figura 31)

Galones de 3.75 litros

Una vez son recepcionados los envases se procede al lavado con 1 ml de cloro y jabón industrial, y agua, luego se desinfecta el tapón y se va al área de llenado y se termina de etiquetar. (Ver Anexo 21, figura 32)

Bolsitas de agua de 250 ml

El agua una vez purificada pasa por medio de tuberías a un sub tanque (medida) donde por medio de tuberías pasa a la máquina de llenado de bolsas por un tubo que está conectado a este, con el plástico listo para llenarse y sellarse.

Luego las bolsas son depositadas en cajillas para que el personal de embolsado llene las bolsas arroberas con 50 unidades de bolsitas. (Ver Anexo 20, figura 28)

Mercado

Esta micro empresa tiene un mercado amplio en todo el municipio y todo el departamento ya que con sus seis rutas de trabajo cubren los distintos puntos de distribución, por tal razón cada uno de ellos tiene ya fijada su ruta de trabajo.

Cuentan con una ruta que va a las comunidades para llevar el producto terminado a donde más se necesita. (Ver Anexo 5, figura 6)

2.2. PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Para qué determinar la situación actual de la empresa purificadora de agua CRISMAN a través de la aplicación de formatos de BPM?
- ¿Cuáles son los resultados obtenidos de los formatos de BPM la empresa purificadora de agua CRISMAN, Matagalpa?
- ¿Cómo mejorar la implementación de BPM por medio de la elaboración de formatos POES para la empresa purificadora de agua CRISMAN, Matagalpa?

CAPITULO III

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1. Ubicación Geográfica

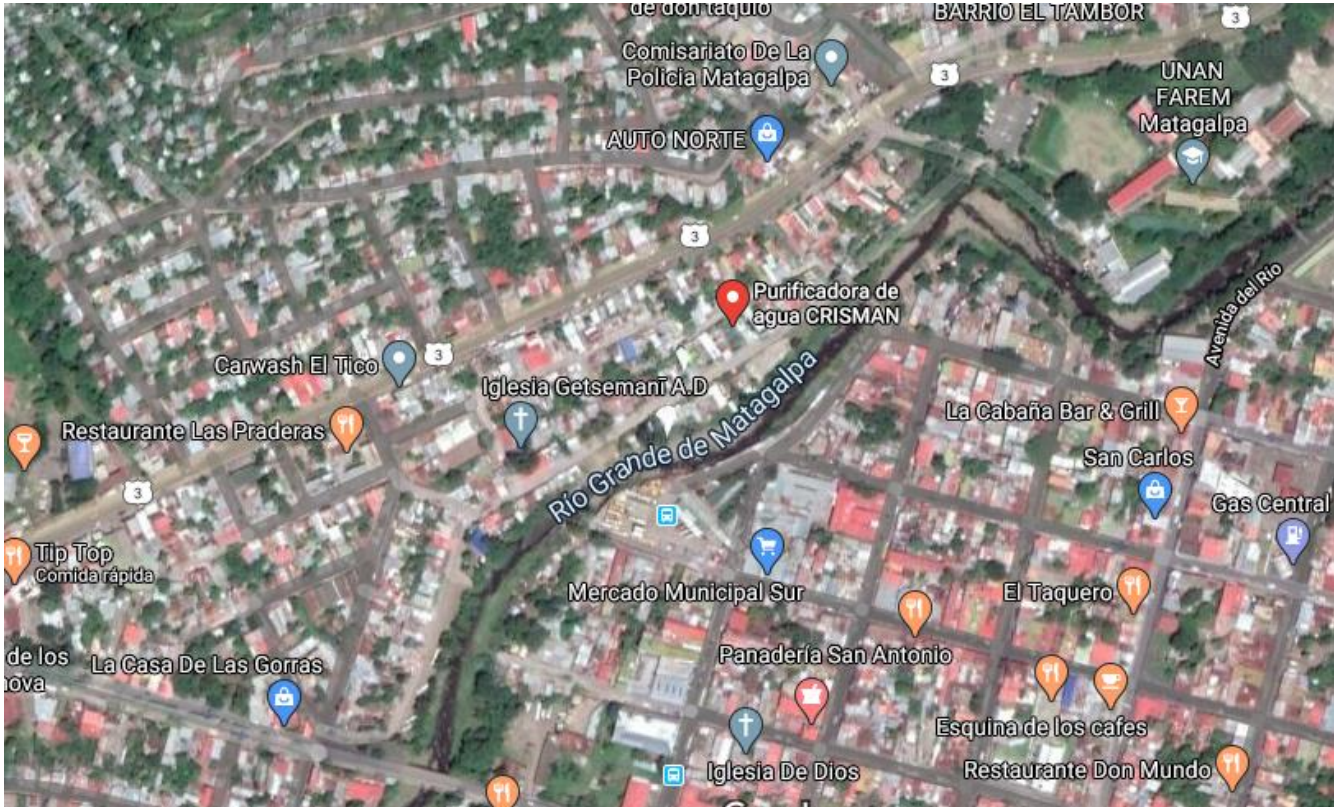


Figura 1. Vista satelital de planta purificadora de agua CRISMAN

Fuente: Google Maps

La empresa purificadora de agua CRISMAN Matagalpa está ubicada en la zona sur de Matagalpa, teniendo como punto de referencias el rio grande de Matagalpa, el mercado sur, y el parque de patinetas en ese mismo barrio, exactamente situada de la iglesia Getsemaní, una cuadra al Norte en el barrio Rodolfo López.

Específicamente la empresa purificadora de agua CRISMAN está a una altura de 670m al nivel del mar y coordenadas geográficas latitud 12°55'16N y longitud 85°55'34 W.

3.1.2. Tipo de investigación

Según el nivel de conocimiento científico (observación, descripción, explicación) al que espera llegar el investigador, se debe formular el tipo de estudio, es decir de acuerdo al tipo de información que espera obtener, así como el nivel de análisis

que deberá realizar. También se tendrán en cuenta los objetivos y las hipótesis planteadas con anterioridad. (Hidalgo, 2016)

3.1.2.1. Descriptiva

En un estudio descriptivo se seleccionan una serie de cuestiones, conceptos o variables y se mide cada una de ellas independientemente de las otras, con el fin, precisamente, de describirlas. Estos estudios buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno. (Cazau, 2006)

De modo que, la presente investigación es de carácter descriptivo ya que se determinaron variables de forma cualitativa para después ser analizadas de manera cuantitativa. A su vez, es una investigación descriptiva porque se describieron los procesos que conlleva la purificadora de agua CRISMAN y se evalúan las problemáticas encontradas en el proceso.

3.1.2.2. Tipo de enfoque

Cualitativo

Se centra en el descubrimiento de constructos y proposiciones a partir de una base de datos o fuentes de evidencia (observación, entrevista, documentos escritos...). A partir de los datos, que se ordenan y clasifican, se generan constructos y categorías. Busca la transferibilidad, no la generalización científica. (Castaño & Quecedo, 2003).

Cuantitativo

(Castaño & Quecedo, 2003), expone que no solo intenta determinar la medida en que se cumple una proposición, probar empíricamente que una hipótesis dada es aplicable a varios conjuntos de datos, sino que también procura establecer generalizaciones con relación al universo de poblaciones al que ésta es aplicable.

Mixto

Al utilizar el enfoque mixto, se entremezclan los enfoques cualitativo y cuantitativo en la mayoría de sus etapas, por lo que es conveniente combinarlos para obtener información que permita triangularla, el enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una

serie de investigaciones para responder a un planteamiento (Ruiz Medina, Borboa Quintero, & Rodríguez, 2013).

Por lo que, la investigación presenta un enfoque mixto (cualitativo con aspectos del enfoque cuantitativo), debido a que se utilizaron datos cuantitativos como cualitativos para la recapitulación de la información, de modo que se describió cualitativamente a la empresa, así como los parámetros para la implementación de BPM, POES y requisitos establecidos por la RTCA y de forma cuantitativa se evaluó el cumplimiento del formato evaluativo BPM.

3.1.3. Población y muestra

3.1.3.1. Población

Llamado también Universo, es el conjunto de todos los elementos que tienen una característica o hacen parte de un espacio común y de los cuales queremos realizar un estudio para conocer datos específicos. (Narváez, 2014)

Por lo tanto, para la presente investigación se tomó como población a todos los trabajadores dentro de la planta purificadora de agua CRISMAN, la cual está conformada por área administrativa y operarios en producción, por lo que se toma al 100% de la población en este caso siete trabajadores.

3.1.3.2. Muestra

(Narváez, 2014) define muestra como parte de una población seleccionada mediante alguna técnica. La muestra es un subconjunto representativo, adecuado y válido de la población. Denominadas en Muestra Probabilística o Aleatoria, No Probabilística y Dirigida.

Es importante mencionar que la muestra tomada para la investigación es un tipo de muestreo no probabilístico ya que la muestra es igual a la población, debido a que por ser un universo pequeño es conveniente trabajar con la misma.

3.1.4. Tipo de investigación según tiempo

3.1.4.1. Corte Transeccional o Transversal

El diseño de corte transversal se clasifica como un estudio observacional de base individual que suele tener un doble propósito: descriptivo y analítico. (Rodríguez & Mendivelso, 2018)

Por otra parte, (Hernández, 2012) expresa que, el diseño transversal es apropiado cuando la investigación se centra en analizar cuál es el nivel de una o diversas variables en un momento dado. También es adecuado para analizar la relación entre un conjunto de variables en un punto del tiempo.

La presente investigación es de corte transversal, ya que se ejecutó en un período de tiempo determinado, siendo desarrollada en el primer semestre del año 2020.

3.1.5. Variables

Es un aspecto o dimensión de un fenómeno que tiene como característica la capacidad de asumir distintos valores, ya sea cuantitativa o cualitativamente. Este fenómeno puede ser medido. La característica principal de una variable es distinguir entre la presencia o la ausencia de la propiedad que expresa. Tamayo y Tamayo (2004).

Las variables de estudio que presenta la investigación son de tipo teóricas y se definen como variables independientes con respecto al primer objetivo se tiene como variable: Situación de la empresa, en relación al segundo objetivo: Evaluación de BPM, y para el tercer objetivo se presenta como variable: BPM y POES. (Ver anexo 6, cuadro 9).

3.1.6. Técnicas e instrumentos de investigación

3.1.6.1. Técnicas de investigación

Revisión documental: para la elaboración de la investigación se realizó revisión de informes que se facilitaron dentro de la empresa, revisión bibliográfica de diversas fuentes, tesis en relación al tema de diferentes repositorios, reglamento técnico centroamericano y páginas web que ayudaron a facilitar la información necesaria para el desarrollo del presente.

Observación directa: Principalmente por medio de la observación directa se pudo concretar más información sobre la empresa, así como el estado de la infraestructura de la empresa, el cumplimiento de equipos de protección de los operarios de modo que permitió de manera más explícita ver las condiciones de la empresa y fue de mejor comprensión el manejo de información para llevar a cabo puntos importantes en la investigación.

3.1.6.2. Herramientas de investigación

Dentro de una de las herramientas más importantes para llevar a cabo la investigación, se realizó una entrevista dirigida al dueño y gerente de la empresa purificadora, de modo que se le hicieron preguntas abiertas donde se abordaron puntos clave para la determinación de la situación de la empresa desde un punto interno.

Seguido a eso se aplicó una encuesta a todo el personal de la empresa, siendo el principal objetivo valorar el conocimiento que ellos tienen sobre el proceso de la planta purificadora y de igual manera valorar el manejo sobre las BPM y todo lo que conlleva.

d. Parámetros de evaluación según la RTCA 67.01.33:06

Los parámetros de evaluación según el reglamento se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Parámetros de evaluación según la RTCA 67.01.33:06

Requerimiento	Puntuación máxima
1. Edificio	
Alrededores	2
Ubicación adecuada	1
Instalaciones Físicas	21
Instalaciones Sanitarias	9
Manejo y disposición de desechos líquidos	11
Manejo y disposición de desechos sólidos	5
Limpieza y desinfección	6

Control de plagas	6
Sub total	61
2. Equipos y Utensilios	5
Sub total	5
3. Personal	
Capacitación	3
Prácticas Higiénicas	5
Control de Salud	4
Sub total	12
4. Control en el proceso y la producción	
Materia Prima	7
Operaciones de Manufactura	3
Envasado	4
Documentación y Registro	2
Sub total	16
5. Almacenamiento y Distribución	6
Sub Total	6
Total	100

Fuente: Elaboración propia

d.1 Los porcentajes de evaluación para las BPM según el reglamento son los siguientes:

60: Condiciones inaceptables. Considerar cierre

61-70 Condiciones deficientes. Urge corregir

71-80 Condiciones regulares. Necesario hacer correcciones

81-100 Buenas condiciones. Hacer algunas correcciones

El puntaje permitido por la RTCA para la primera inspección debe ser de 81 puntos.

Se realizó de manera detallada el formato en BPM para la recolección de datos y por medio de ello valorar el cumplimiento de ello en la empresa, donde se observaron por medio de las visitas realizadas las diferentes deficiencias con respecto a la infraestructura, ubicación, falta de registros, capacitación entre otros, donde todo esto

influye en la puntuación obtenida, ya que es muy baja de 67.5 con la puntuación permitida por la RTCA para la aplicación de las BPM de 81 puntos.

A partir de los resultados obtenidos se realizaron recomendaciones en base a los resultados por el formato de evaluación BPM, con ayuda de las encuestas y entrevistas, mejoras que ayudaran a la empresa a realizar la aplicación de BPM en el producto manufacturado, así mismo se elaboraron formatos POES que permitirán llevar un mejor control de las actividades que realizan, y realizar a futuro un manual POES con ayuda de los formatos elaborados para la empresa.

3.1.7. Procesamiento de datos

Para el procesamiento de datos, con respecto a la información se utilizó programa Microsoft Office Word para efectuar el trabajo escrito, para el análisis de resultados, elaboración de gráficos y formatos Microsoft Office Excel y Power Point para la presentación de diapositivas.

En esta investigación no se utilizaron datos estadísticos, por lo que se utiliza el 100% de la población siendo este también la muestra, por tal razón no se utilizaron datos de (media, mediana, moda, frecuencia).

3.1.7.1 Observaciones del procesamiento de datos

Cabe destacar que la utilización de encuestas y entrevistas se utilizaron como apoyo para el segundo objetivo, y de esta manera ver de manera más amplia la situación de la empresa.

Por otra parte, se realizaron ocho visitas de diagnóstico en donde se pudieron aplicar las diferentes herramientas ya mencionadas, y de igual manera realizar un análisis por medio de observación directa para poder darle la puntuación al formato BPM y poder darle respuesta al primer y segundo objetivo.

CAPITULO IV

4.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Formato de evaluación de BPM

4.1.1.1. Edificio



Gráfica 1. Resultados obtenidos en la evaluación de edificios

Fuente: Elaboración propia (Ver anexo 7, cuadro 10)

El gráfico 1 refleja la puntuación de edificios, esta es la primera parte de evaluación del formato BPM, esta puntuación está representada en color azul indicando la puntuación establecida por el reglamento que rigen a las BPM, mientras tanto el color naranja representa la puntuación obtenida a través del formato aplicado de BPM.

En la primera parte del gráfico refleja planta y sus alrededores en donde la empresa obtuvo 2 puntos de 3, ya que en la entrada de la planta se encuentran focos de contaminación como motocicletas, llantas en mal estado, tubos entre otros. Por otro lado, dentro de plantas y sus alrededores con respecto a la ubicación obtuvieron 0.5 de 1 punto, ya que la ubicación de la planta está cercana a Río Grande de Matagalpa de modo que está expuesta ante un desastre natural.

Con respecto a las instalaciones físicas, en diseño, la puntuación correcta es 4 en este caso se obtuvieron 2 puntos ya que a la construcción del edificio le faltan modificaciones, de igual manera un área específica para vestidores y comedores para los operarios. Seguidamente se calificó las condiciones de los pisos en el cual se obtuvo 2 de 4 puntos requeridos, ya que los materiales de los pisos no son totalmente impermeables, estos cuentan con uniones y grietas en el área de proceso de igual manera las uniones entre pisos y paredes no se encuentran redondeadas. (Ver anexo 17).

En la parte de las condiciones de las paredes, obtuvieron 1.5 de 2 puntos, debido a que las paredes no están revestidas de un material no absorbente, liso y fácil de lavar, de igual manera no en todas las áreas se encuentran pintadas de color claro.

Con respecto a techos, la puntuación obtenida es de 1.5 en base a 2 puntos según la RTCA 67 01 33 06, ya que los techos están contruidos de manera que acumulan basura. De igual manera ventanas y techos, sacaron 3 de 3 puntos que se establecen en el reglamento ya mencionado, ya que cuentan con ventanas y puertas fácil de desmontar.

En el aspecto de iluminación se obtuvieron 1.5 de 3 puntos en base al formato BPM, ya que la iluminación en algunas de las áreas es deficiente con respecto a lo establecido por el reglamento de igual manera se encuentran cables colgantes en las zonas de acceso lo que podría ocasionar algún incidente con el personal.

En ventilación la puntuación obtenida fue de 3.5 de 4 puntos establecidos, ya que en el área de empaque 1 la ventilación es poca en relación al espacio establecido, en el área de llenado se cuenta con poca ventilación, aunque se cuente con un abanico aéreo ya que, cuando la jornada laboral es fuerte, los operarios se quejan de la falta de ventilación.

Siguiendo con instalaciones sanitarias obtuvieron una puntuación de 7 de 7 puntos establecidos, debido a que cuentan con suficiente abastecimiento de agua potable, instalaciones apropiadas para su distribución, y un sistema de abastecimiento de agua no potable. Con respecto a las tuberías tienen una puntuación de 2 de 2 puntos, ya que cuentan con un tamaño y diseño adecuado, estas tuberías se encuentran limpias y están separadas del agua no potable.

Puntualizando el manejo y disposición de desechos de líquidos, en relación a drenajes se obtuvo 2 puntos de 2 establecidos por la RTCA 67 01 33 06, ya que estos

sistemas de desagüe mantienen limpios y bien ubicados, seguidamente en instalaciones sanitarias alcanzaron 3 puntos de 5, debido a que no cuentan con sanitarios separados por sexo, no cuentan con vestidores y espejos debidamente ubicados.

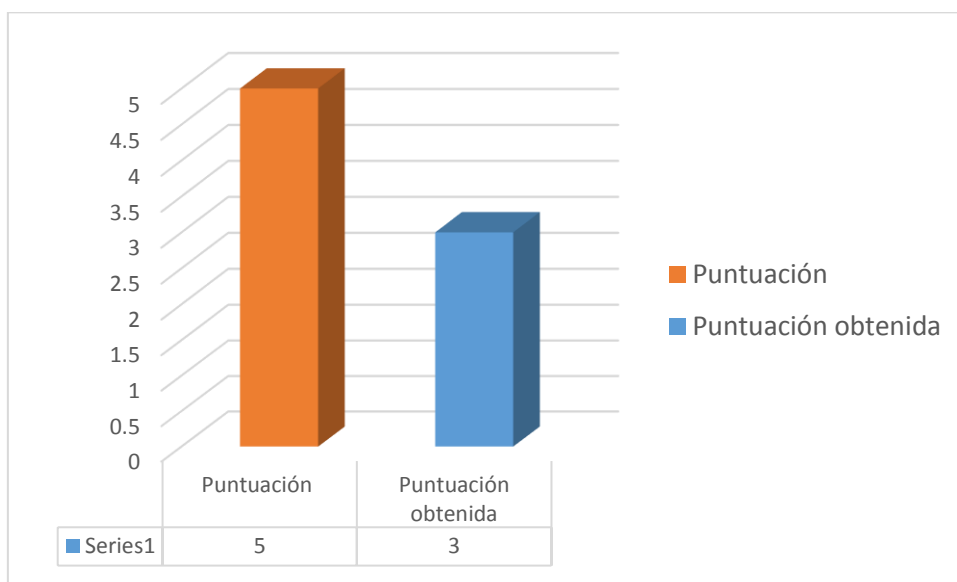
Por otra parte, en instalaciones para lavarse las manos sacaron 3 puntos de 4, ya que no cuentan con rótulos que indiquen lavarse las manos, ni secadores de aire.

En relación con el manejo y disposición de desechos sólidos alcanzaron una puntuación de 3 de 5 puntos, con respecto a desechos de basura y desperdicio no cuentan con un procedimiento escrito para el manejo adecuado de estos.

Así mismo, en limpieza y desinfección tienen una puntuación de 5 de 6 puntos, debido a que no utilizan formatos escritos para la limpieza y desinfección de las áreas que se encuentran en un programa de limpieza con el que ellos cuentan.

Seguidamente, en control de plagas obtuvieron una puntuación de 4 de 6, ya que no aplican formatos para el control de plagas ni químicos utilizados para el control de estas. Sin embargo, llevan un registro de plaguicidas utilizados anteriormente.

4.1.1.2. Equipos y utensilios

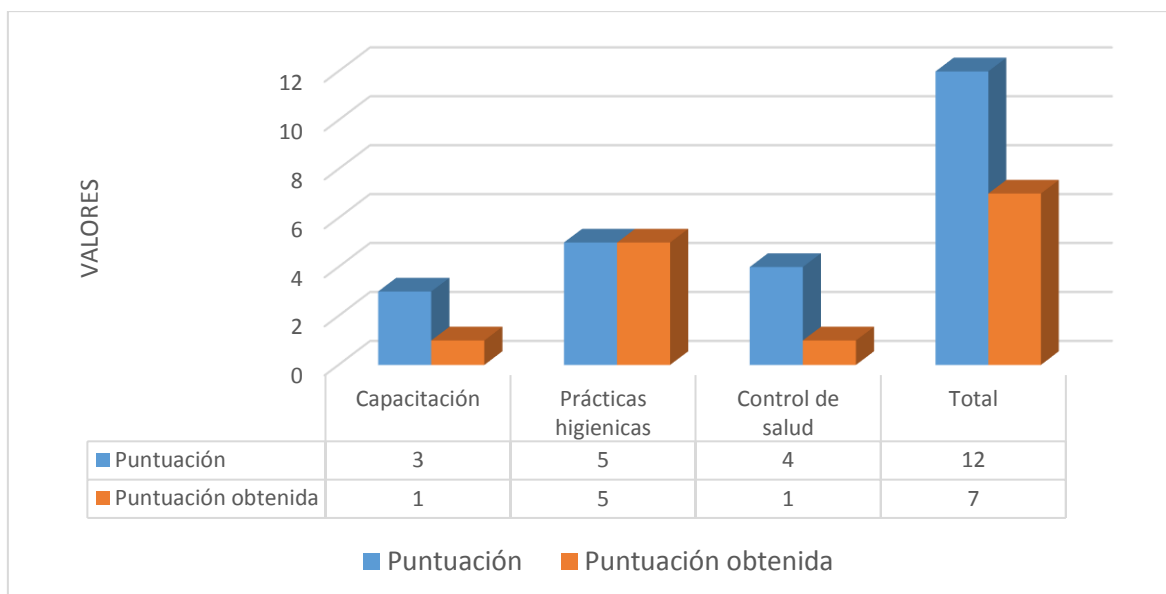


Gráfica 2. Resultados obtenidos de equipo y utensilios

Fuente: Elaboración propia

En relación a equipos y utensilios, lograron una puntuación de 3 de 5 puntos, ya que no poseen un programa escrito de mantenimiento preventivo.

4.1.1.3. Personal

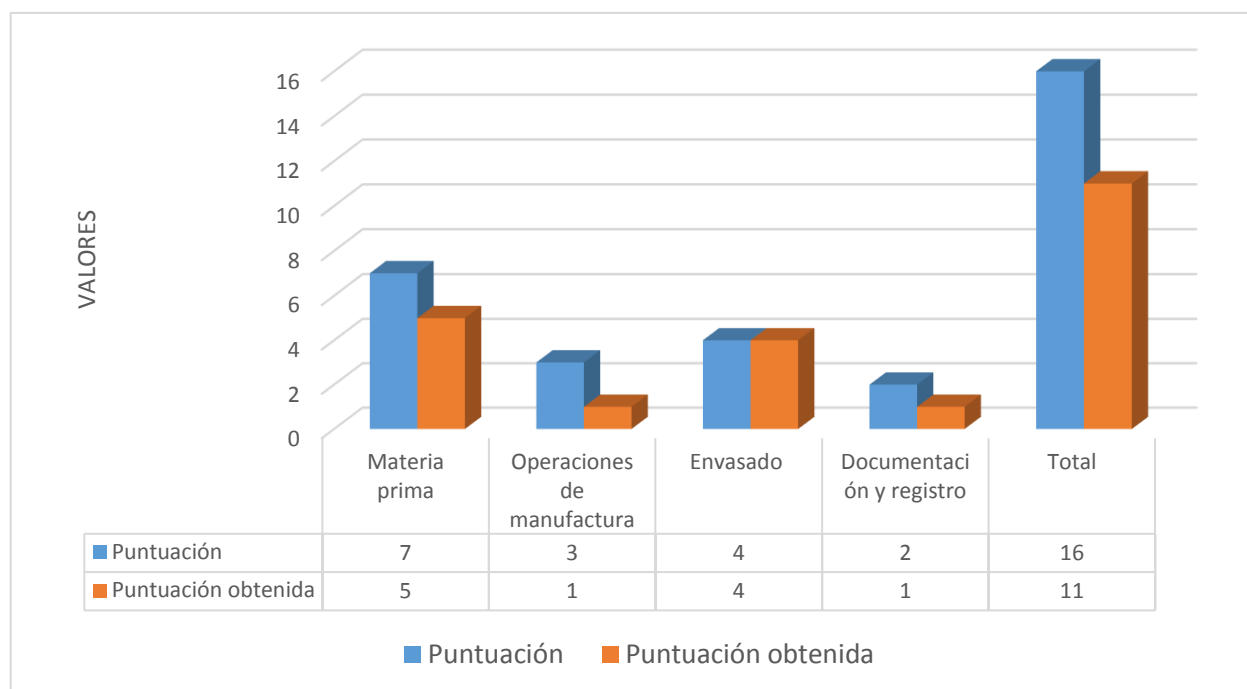


Gráfica 3. Resultados obtenidos del personal

Fuente: Elaboración propia (Ver anexo 19, figura 25)

La gráfica 3 que representa el personal, obtuvo una puntuación de 7 de 12 puntos, por lo que, en capacitación obtuvieron 1 punto de 3 ya que no cuentan con un registro de capacitación al personal, en prácticas higiénicas alcanzaron 5 puntos de 5 en base a la RTCA 67 01 33 06, ya que realizan actividades adecuadas según las BPM, el personal que está en contacto con el proceso utiliza calzado adecuado, mascarillas, cubre cabezas, y todo lo requerido dentro del reglamento. Seguidamente en el control de salud obtuvieron 1 punto de 4, ya que no cuentan con certificados de salud actualizados y debidamente documentados.

4.1.1.4. Control en el proceso y la producción



Gráfica 4. Resultados obtenidos en control de proceso y la producción

Fuente: Elaboración propia

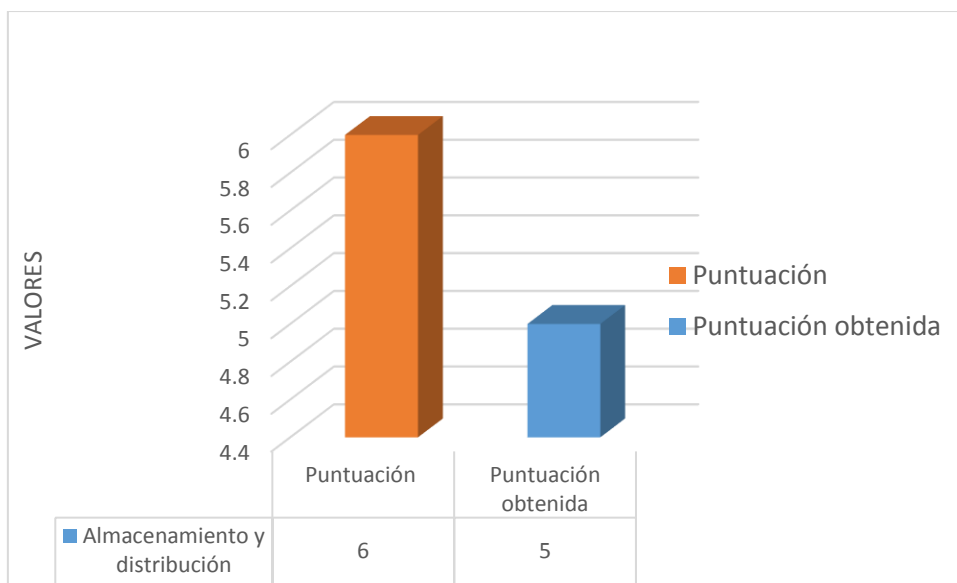
Con respecto a el control en el proceso y la producción, obtuvieron 11 de 16 puntos establecidos en lo formatos BPM, como primer punto se tiene materia prima en el cual obtuvieron 5 de 7 puntos, ya que no poseen con un registro de potabilidad del agua siendo este de suma importancia para llevar un control de la calidad del agua obtenida.

En operaciones de manufactura obtienen 1 punto de 3, ya que no aplican formatos escritos para controlar el crecimiento de microorganismos considerando la temperatura, la humedad, pH, entre otros.

En relación al envasado alcanzaron 4 de 4 puntos, ya que cuentan con materiales adecuados para envasado en condiciones de limpieza y sanidad como son las cajillas, polines y lugares establecidos para los botellones de cada una de sus rutas; de igual manera se utilizan materiales para envasados debidamente inspeccionados antes de su uso como lo es rollos de plástico, botellones, tapones y galones

En documentación y registro, obtuvieron 1 punto de 2, debido a que cuentan con fichas técnicas que describen el producto (Ver Anexo 22, figura 33), sin embargo, no es un registro de elaboración como tal.

4.1.1.5. Almacenamiento y distribución

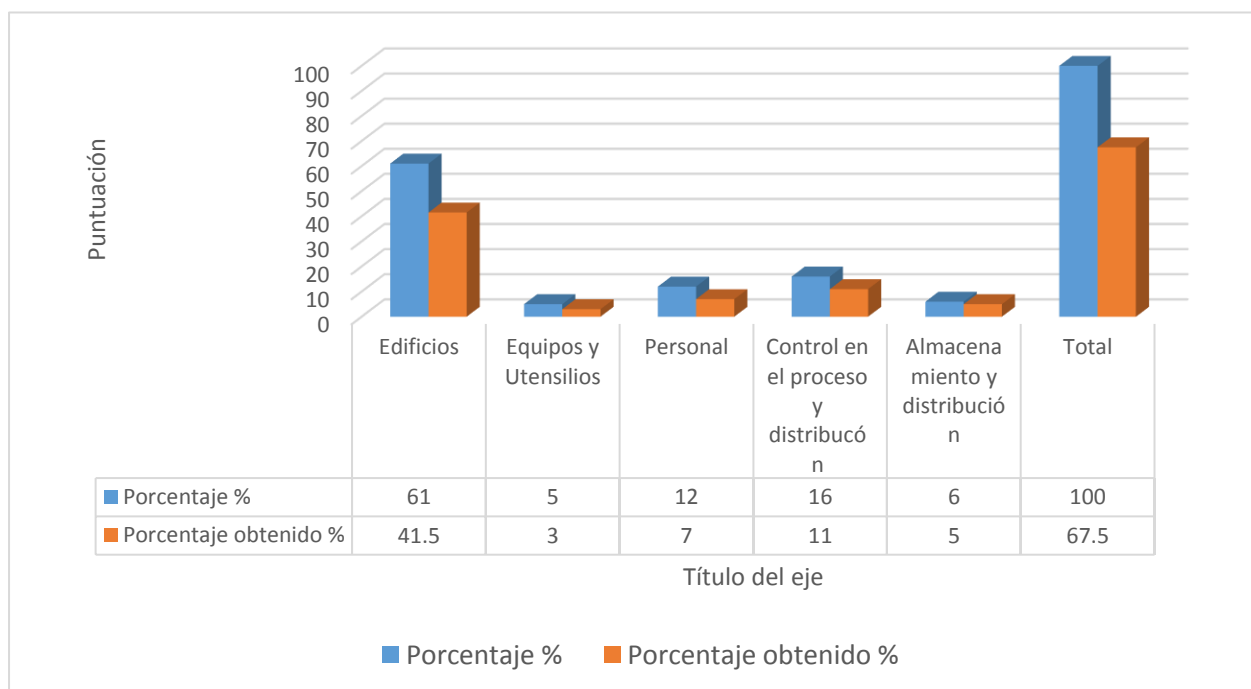


Gráfica 5. Resultados obtenidos de almacenamiento y distribución

Fuente: Elaboración propia (Ver anexo 21)

En almacenamiento y distribución se obtuvieron 5 puntos de 6 que establece la RTCA 67 00 33 06, ya que los vehículos que transportan el producto final no cuentan con todos los medios para evitar una contaminación al producto, ya sea malos olores por oxidación, polvo, y humedad que pueden transmitirle a las bolsas con agua y botellones.

4.1.1.6. Puntuación total



Gráfica 6. Resultados de las puntuaciones totales

Fuente: Elaboración propia

La grafica 6 demuestra los resultados de las puntuaciones totales la cual abarca edificios, equipos y utensilios, personal, control en el proceso y distribución, almacenamiento y distribución de manera que dichas puntuaciones se basan sobre los formatos de BPM, en al caso, obtuvo un total de 67.5 puntos que representan 67.5 % en base a 100% que sería la puntuación total. Según la normativa de BPM exterioriza que hasta 60 a menos puntos son condiciones inaceptables y se considera el cierre de la planta; de 61 a 70 puntos las condiciones son deficiente y urge corregir; de 71 a 80 puntos son condiciones regulares y son necesarias las correcciones; y de 81 a 100 puntos indica buenas condiciones y hacer algunas correcciones.

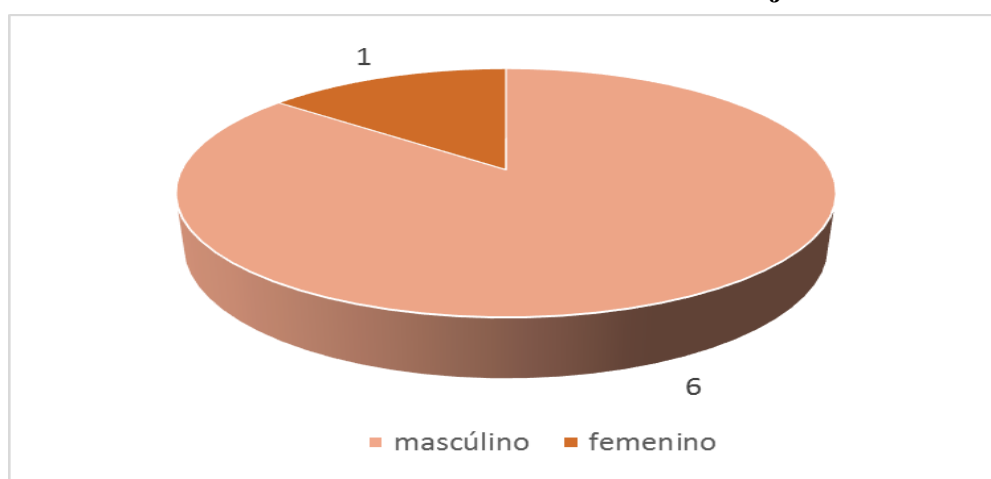
Es importante recalcar que la empresa purificadora de agua CRISMAN obtuvo un total de 67.5 puntos por lo que se considera que la empresa posee condiciones deficientes siendo de urgencia realizar las debidas correcciones de manera que la empresa no está aprobada por las normativas de BPM ya que como mínimo requiere un total de 81 puntos.

4.1.2. Encuesta

Por medio de la aplicación de la encuesta (ver anexo 15) acerca de las BPM, al personal de trabajo en las diferentes áreas de producción, se logró obtener lo siguiente:

Para comenzar con la encuesta se realizaron preguntas introductorias al personal de trabajo:

4.1.2.1. Sexo de los trabajadores

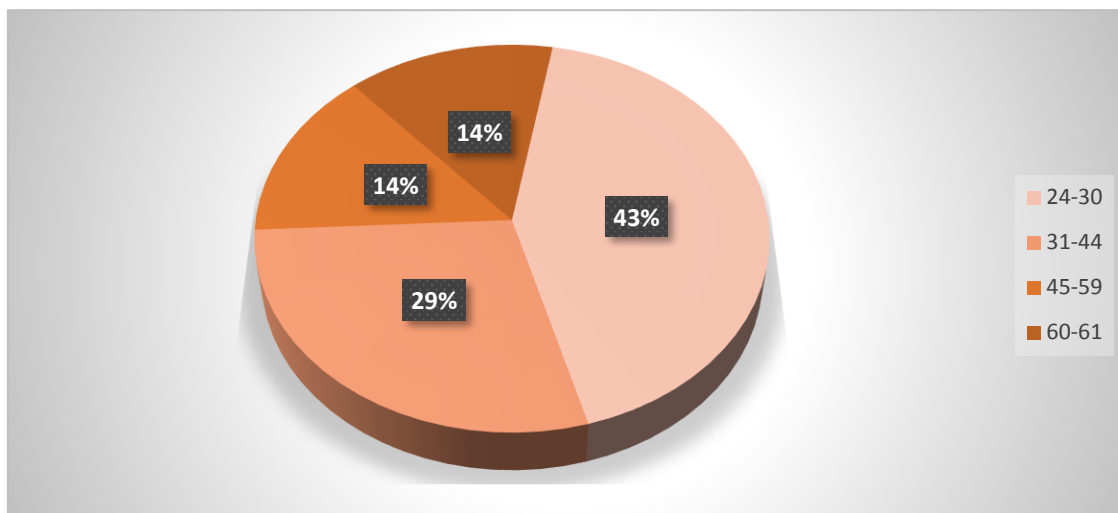


Gráfica 7. Encuesta (sexo de los trabajadores)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

En la planta de agua purificada crisman se cuenta con un personal de siete trabajadores por lo cual seis de ellos son del sexo masculino representando al 86% y solo una persona del sexo femenino representado por el 14% según la encuesta.

4.1.2.2. Edad de los trabajadores

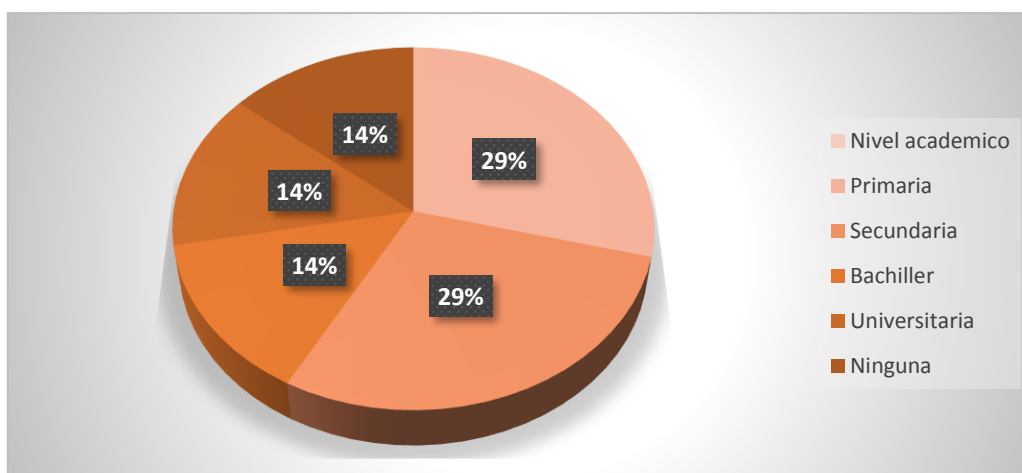


Gráfica 8. Encuesta (edad de los trabajadores)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

Las encuestas arrojaron que la mayoría del personal de trabajo oscila entre las edades de 25 a 48 años de edad y un trabajador de 68 años de edad, están dentro del rango de trabajadores productivos.

4.1.2.3. Nivel académico de los trabajadores



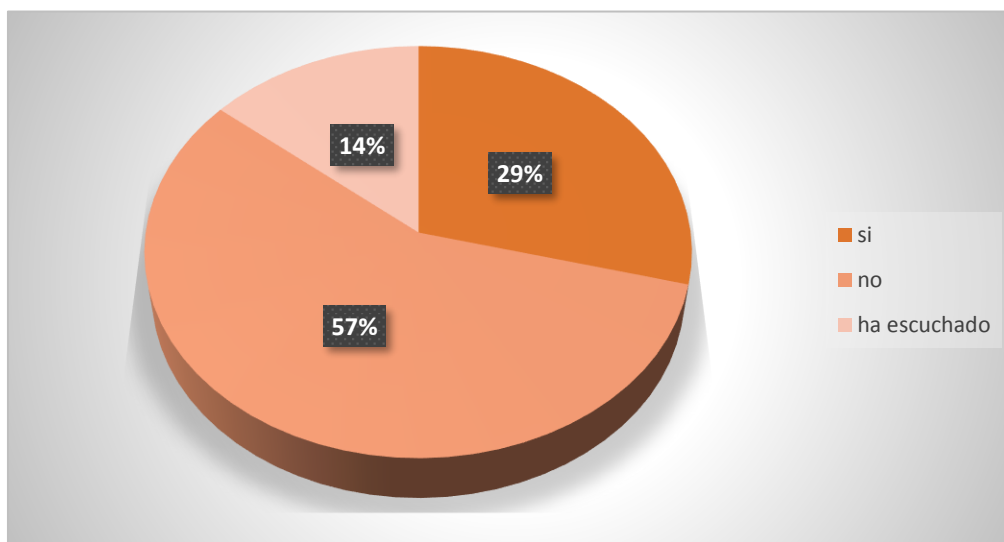
Gráfica 9. Encuesta (nivel académico de los trabajadores)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

El nivel académico de los trabajadores según se muestra en el gráfico es nivel de secundaria con un 29% de igual manera de primaria con el 29% y en menor escala bachiller, universitario, y ningún estudio académico.

Como segundo capítulo se encuentra que conocimientos tiene de las BPM.

4.1.2.4. Sabe en qué consisten las BPM

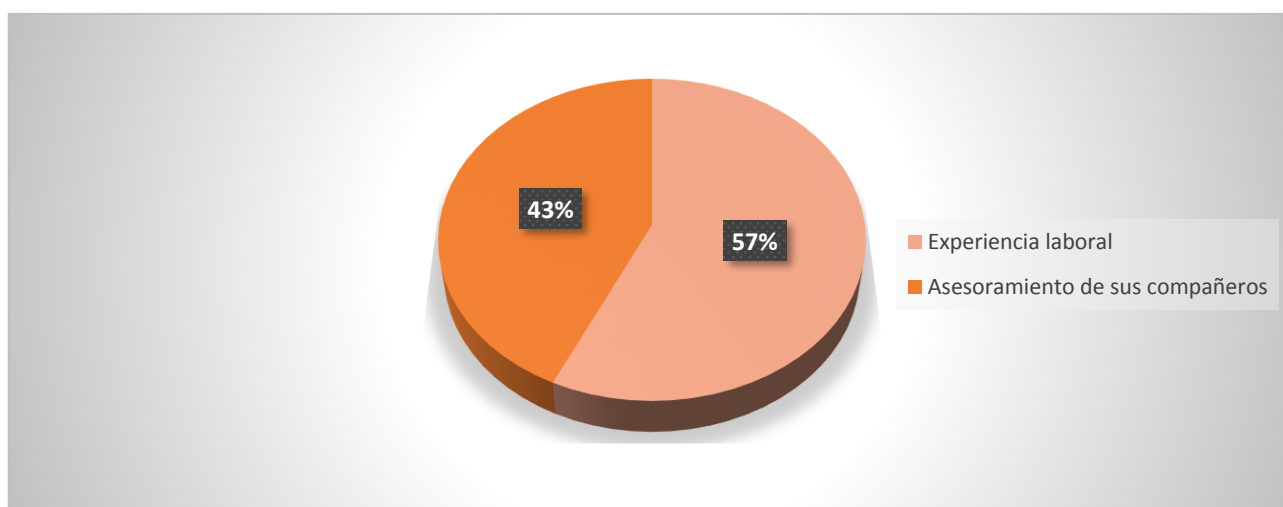


Gráfica 10. Encuesta (conocimiento de los trabajadores en BPM)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

Con respecto al conocimiento de los trabajadores acerca de las BPM, se observa en la gráfica que el 57% no tiene conocimiento acerca de las BPM y el 29 % si sabe acerca del tema, por otro lado, el 14% ha escuchado, pero no tiene muy definido el tema.

4.1.2.5. Los conocimientos con los que cuenta son a partir de:

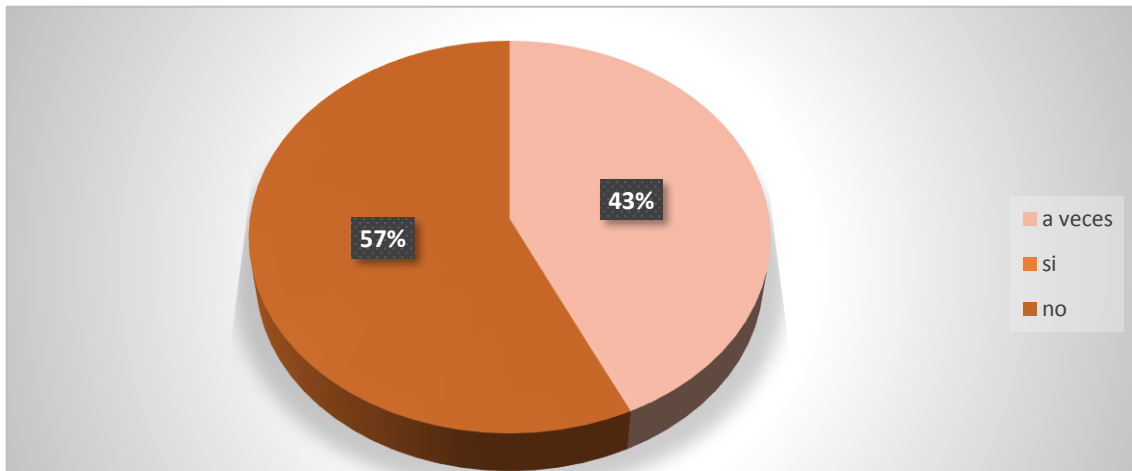


Gráfica 11. Encuesta (conocimiento de los trabajadores)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

En la encuesta realizada al personal de trabajo acerca de los conocimientos con los que cuenta un 57% afirma que por medio de su experiencia laboral conoce la importancia de la limpieza y desinfección en el área de trabajo, de igual manera un 43% asegura que los conocimientos que tiene son a partir del asesoramiento de compañeros para los cumplimientos de sus funciones laborales en el proceso de producción para la limpieza y desinfección.

4.1.2.6. ¿Utiliza anillos u otros accesorios dentro del área de producción?

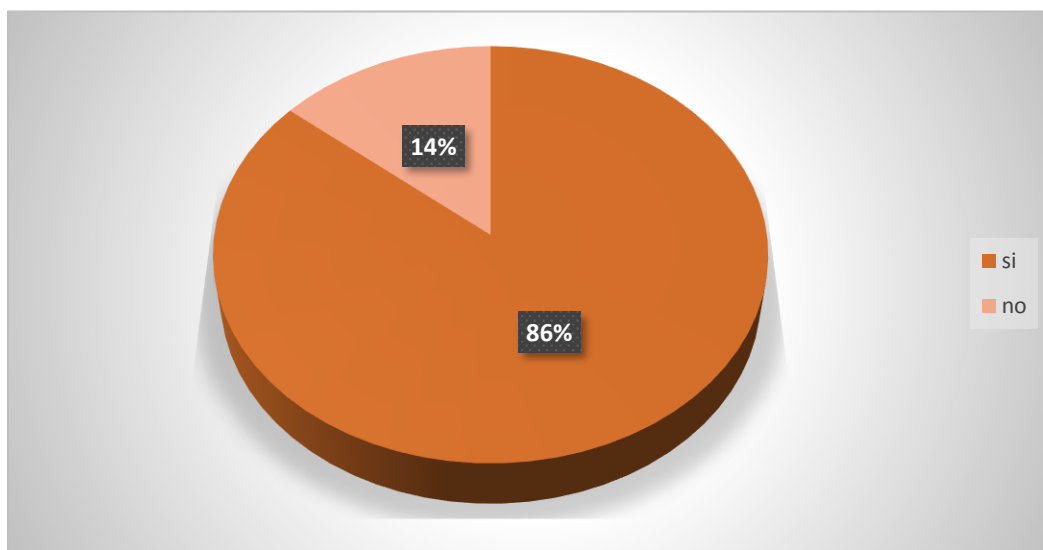


Gráfica 12. Encuesta (uso de anillos u otros accesorios dentro del área de producción)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

Según los trabajadores el 57 % no utiliza accesorios dentro del área de producción, por el contrario, un 43 % si utiliza lo cual no es permitido según la RTCA 67 01 33 06 de bebidas y alimentos procesados, ya que estos pueden ser un vector de contaminación cruzada durante el proceso.

4.1.2.7. ¿Utiliza medios de protección durante el proceso de producción?

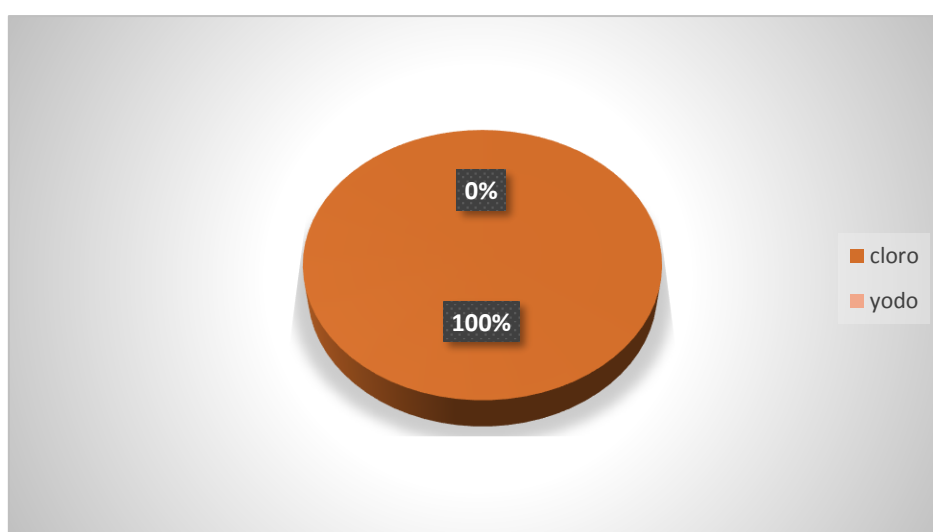


Gráfica 13. Encuesta (uso de medios de protección en el proceso de producción)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

Los resultados obtenidos según la gráfica en relación a los medios de protección que se deben de utilizar durante el proceso de producción un 86% si los utiliza como son las botas de hule, guantes, batas; por otro lado, un 14% no los utiliza según lo establecido por la RTCA 67 01_3306 donde se afirma la importancia de utilizar los medios de protección durante el proceso para todo el personal.

4.1.2.8. ¿Que se le añade al agua antes de ser purificada?

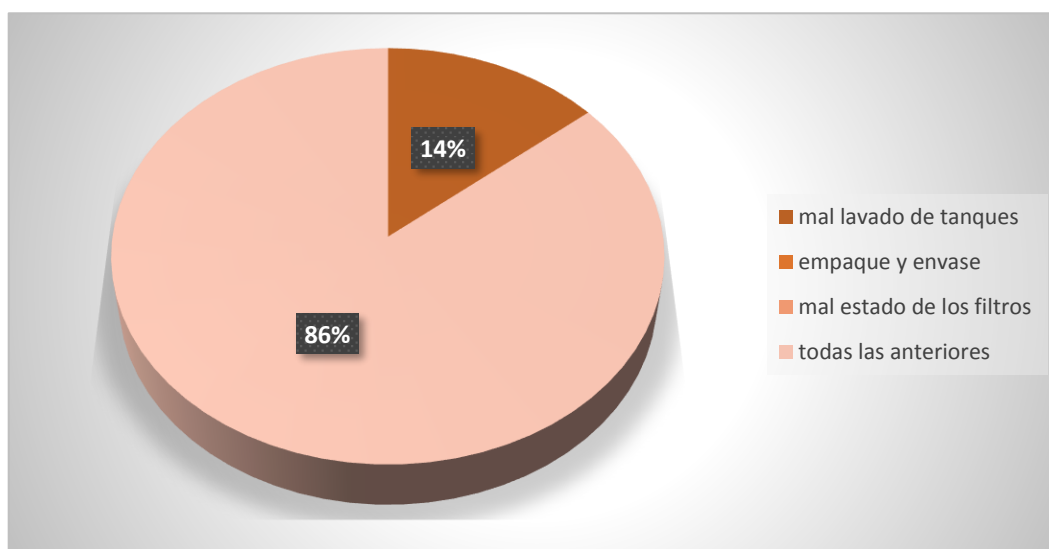


Gráfica 14. Encuesta (que se le añade al agua antes de ser purificada)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

Los encuestados afirman en un 100% que se le añade cloro como prime método de tratamiento al agua, para luego ser purificada. Este se le añade en los tanques de almacenamiento para luego ser eliminado durante el proceso.

4.1.2.9. Causas que influyen en la calidad del agua

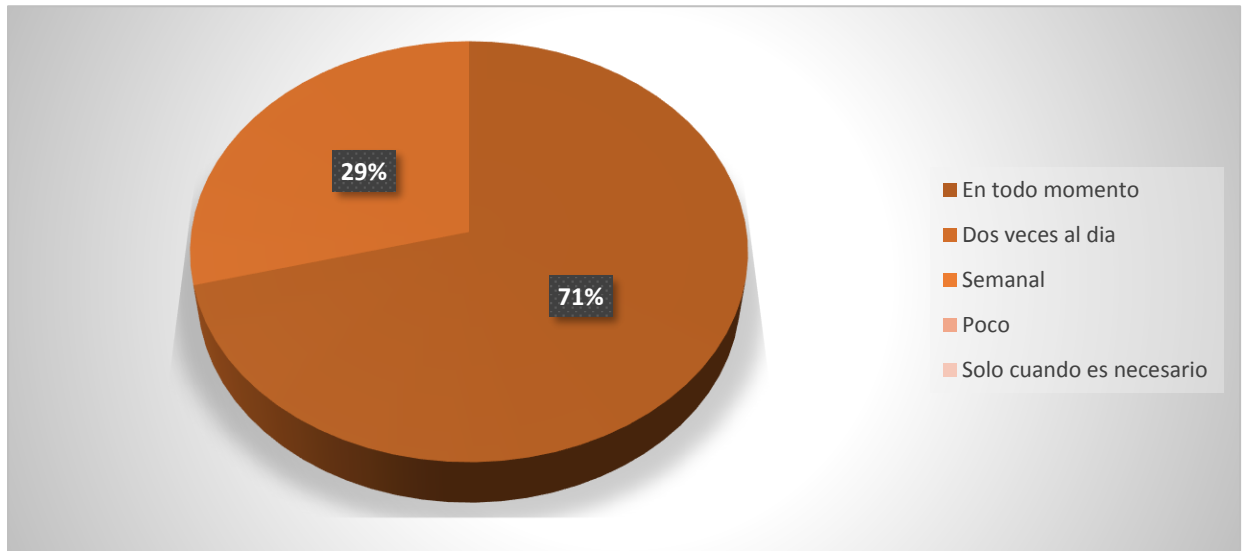


Gráfica 15. Encuesta (causas que influyen en la calidad del agua)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

Según el personal encuestado un 86 % afirma que el mal lavado de tanques, mal estado de los filtros, empaque y envase influyen en la calidad del agua para que el consumidor tenga el producto final, ya que estas pueden dañar las propiedades del agua purificada, por lo que el 14% asegura que el mal lavado de tanques influye en la calidad del agua ya que el primer punto de almacenamiento de esta.

4.1.2.10. ¿Qué periodos de tiempo realizan la limpieza y desinfección?

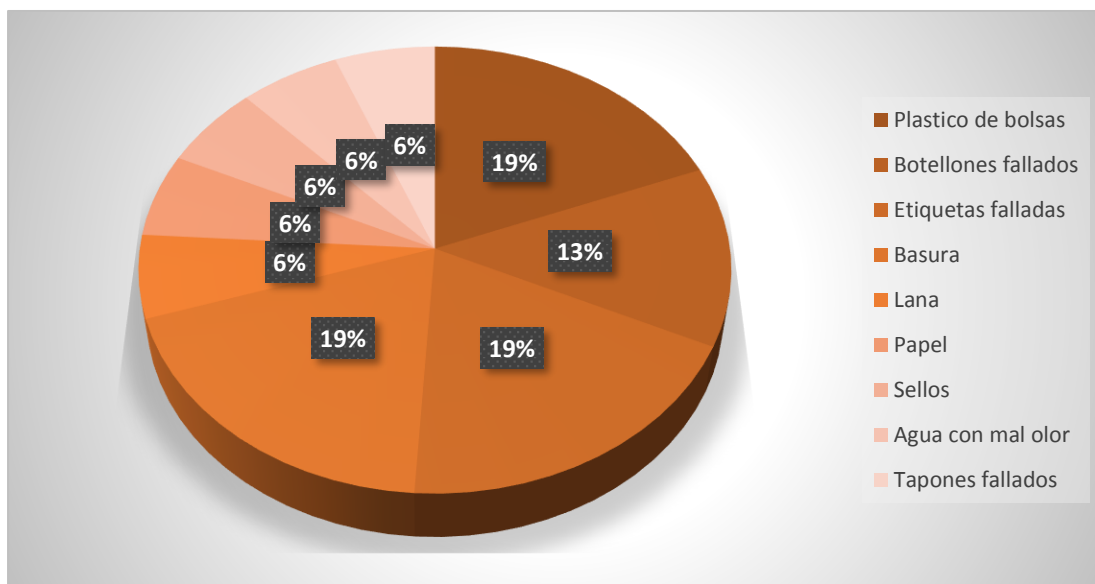


Gráfica 16. Encuesta (qué periodos de tiempo realizan la limpieza y desinfección)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

El personal respondió por medio de la encuesta un 71% en todo momento ya que están en constante movimiento en relación a los demás trabajadores ya que entran en el área del proceso para realizar otras actividades por lo que el área se puede ensuciar, de igual manera durante el proceso se van generando desechos que necesitan limpiarse.

4.1.2.11. Tipos de desechos presentes en la planta

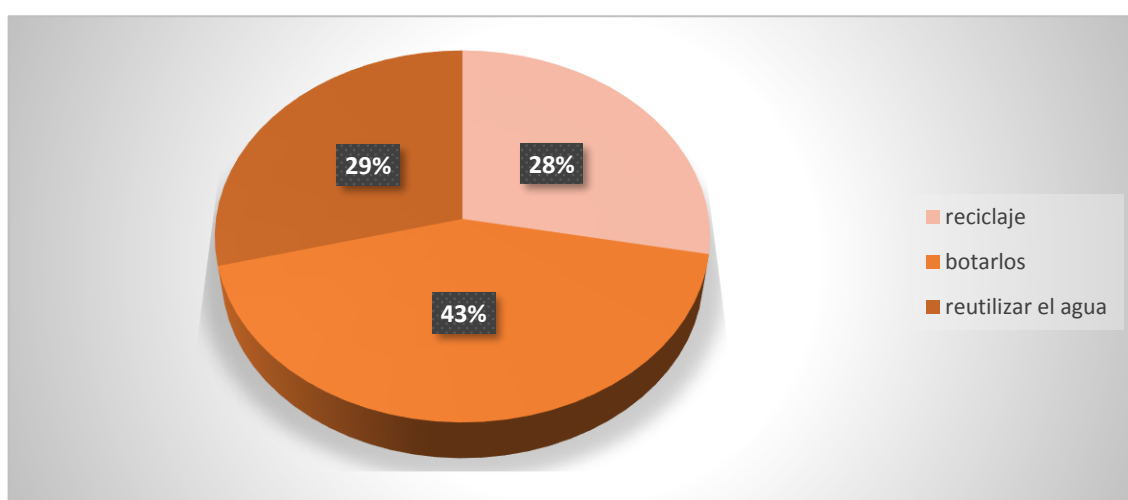


Gráfica 17. Encuesta (tipos de desechos presentes en la planta)

Fuente: Elaboración propia (ver anexo 17, figura 13 y 14)

En la encuesta realizada a los trabajadores de la planta de los tipos de desechos que se encuentran en la plana un 19% afirma que basura, un 19% etiquetas falladas, otro 19% plástico de las bolsitas que salen deterioradas durante el proceso, por otro lado un 13 % botellones fallados, también un 6% tapones fallados, 6% de agua con mal olor, 6% de lana presente en las distintas áreas por la acumulación de agua, 6% de papel en el área de recepción, y 6% de sellos quemados durante el proceso de sellado. Por lo que los distintos desechos varían en relación a cada una de las áreas.

4.1.2.12. ¿Qué se realiza con los desechos generados en cada una de las áreas?

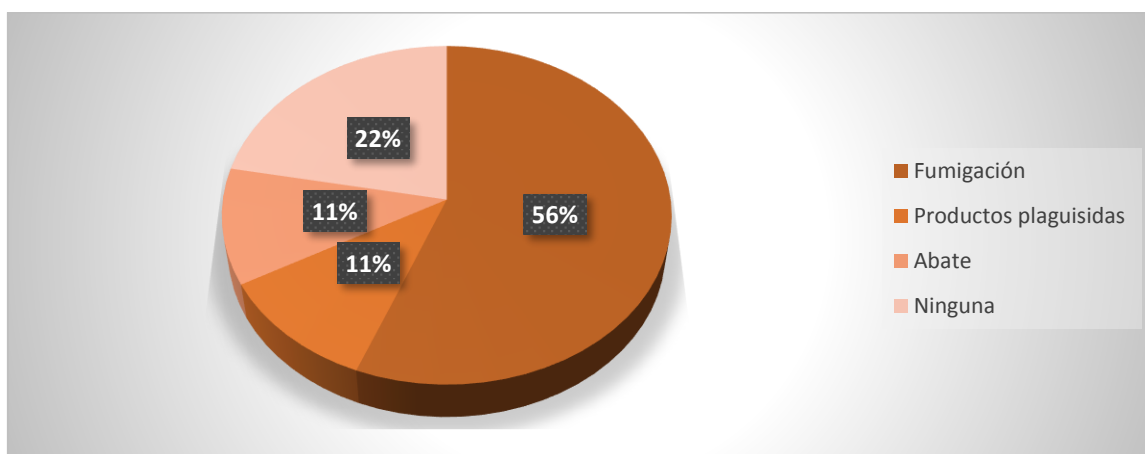


Gráfica 18. Encuesta (qué se realiza con los desechos generados en cada una de las áreas)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

La encuesta arrojó que un 43% de los trabajadores afirma que los desechos presentes en la planta se botan sin realizarse otros usos, como es el caso del plástico, sellos, etiquetas, por lo que un 29% afirma que se re utiliza el agua en la parte del lavado de botellones para el enjuague de los mismos, y con el 28% se realiza reciclaje como son botellones fallados, papeles, bolsas plásticas, dándoles otros usos que pueden ayudar al medio ambiente.

4.1.2.13. Medidas que utilizan para el control de plagas

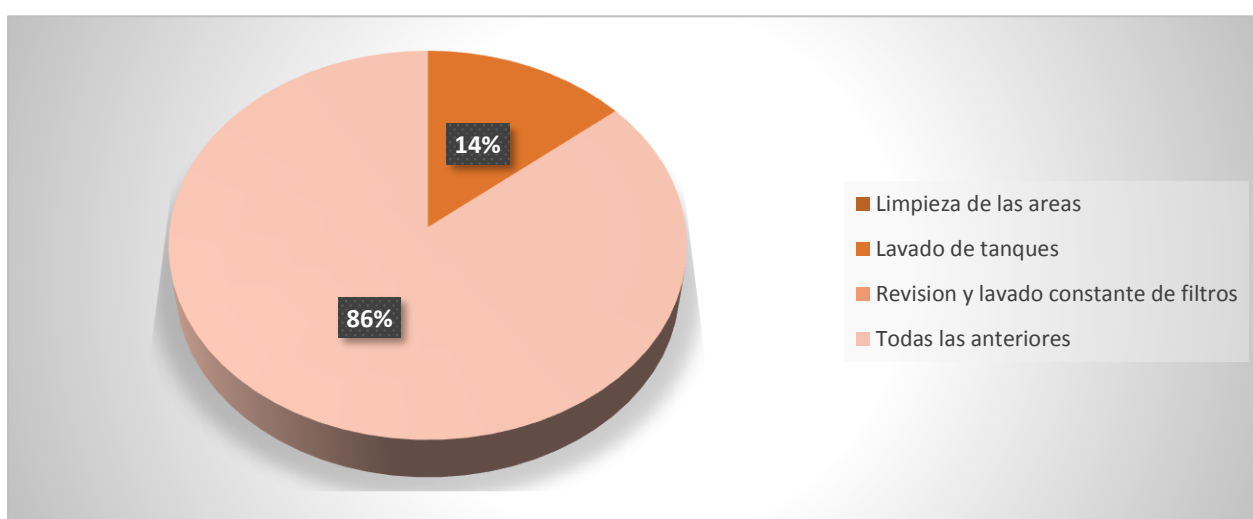


Gráfica 19. Encuesta (medidas que utilizan para el control de plagas)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

Los encuestados aseguran en un 56% la fumigación, la mayoría de ellos aseguraban que se utiliza Cipermetrina para plagas de insectos, un 22 % afirmaba que no se hace ningún proceso para el control de plagas, el 11 % añadió que se utiliza abate, sin embargo esta práctica según otros trabajadores no se realizaba ya que pueden influir en la calidad del agua, y un 11% productos plaguicidas comerciales; cabe señalar que esta pregunta se realizó de manera abierta donde cada uno de los encuestados contestó a partir de sus conocimientos.

4.1.2.14. Medidas para garantizar la calidad del agua

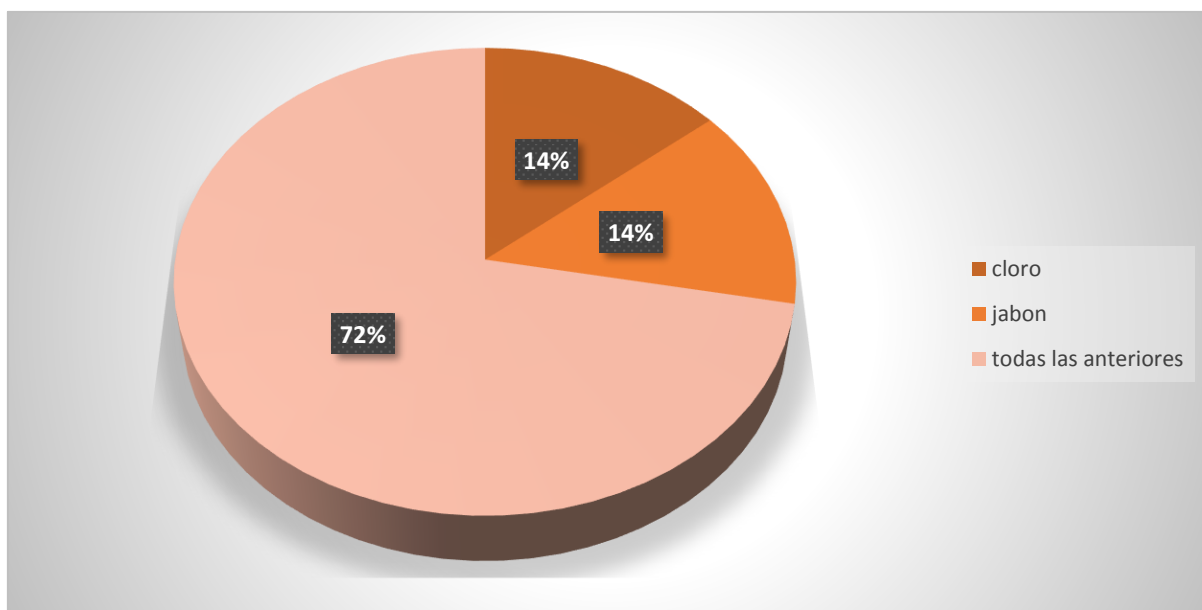


Gráfica 20. Encuesta (medidas para garantizar la calidad del agua)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

En la encuesta realizada con respecto a las medidas que garantizan la calidad del agua dentro de la planta que influyen en el proceso la encuesta refleja que un 86% asegura que la limpieza de las áreas, lavado de tanques, revisión y lavado de filtros son las medidas que se toman para la calidad del agua, por otra parte, un 14% afirma que el lavado de tanques ya que es la primera parte de almacenamiento para la purificación de la misma.

4.1.2.15. Agentes químicos para el lavado de tanques, filtros y mangueras



Gráfica 21. Encuesta (agentes químicos para el lavado de tanques, filtros y mangueras)

Fuente: Elaboración propia a partir de la entrevista

En relación a la pregunta para conocer qué tipo de agentes químicos utilizan para el lavado de tanques, filtros y mangueras un 72% según los encuestados señalan que utilizan jabón y cloro para el lavado de estos, dentro del límite permitido según la NTON 03 040-03 NTON para aguas envasadas.

4.1.1. Entrevista

La entrevista realizada dirigida al gerente general Ing. Faustino Martin López Ojeda, tiene como objetivo identificar las diferentes etapas del proceso de purificación de agua en la empresa purificadora de agua CRISMAN, de igual manera evaluar el cumplimiento de BPM en el proceso de purificación de la empresa purificadora de agua CRISMAN. (Ver anexo 16)

Métodos y proceso de purificación de agua en la planta procesadora

(Ojeda, 2020) expresa que, se inicia el proceso de purificación por medio de la cloración ya que esta sirve como método de oxidación para eliminar sustancias orgánicas e inactivar microorganismos presentes en el agua.

Recepción y almacenamiento

El agua que se obtiene potable proveniente de la afluyente de Molino norte, Enacal-Matagalpa, esta se almacena en tanques de 2,500 litros, la planta cuenta con tres de estos por ello la capacidad de la planta es de 7,500 litros, donde estos proveen de agua a los dos sub tanques de 450 litros para el empacado de bolsitas de agua.

Micro filtración por micrajes

La planta cuenta con una bomba eléctrica que bombea el agua a los filtros de sedimentos, donde estos juegan un papel importante ya que están distribuidos de mayor alcance a menor, donde son diez filtros los dos primeros de 20 micras, le siguen dos de 10 micras, y dos nuevamente de 20 micras, estos eliminan los sedimentos y sustancias orgánicas presentes en el agua potable a una presión de 10 psi de la planta.

Rayos ultra violetas

Esta lámpara tiene una capacidad de 10 Gls por minutos, cumple la función de eliminar olores, y otros microorganismos presentes en el agua, se le realiza un mantenimiento cada 42,000 litros o cada 42 m³ y la limpieza se realiza de manera interna y externa.

Carbón activado

Este método es muy importante ya que es la última parte del proceso de purificación donde este elimina olores, sabores no deseados presente en el proceso, se deben de tener los cuidados necesarios para el lavado de este filtro, ya que si no se realiza adecuadamente el líquido final puede salir color oscuro y deteriorarse con el tiempo.

Envasado

Una vez realizado el proceso de desinfección y lavado se realiza el llenado donde se garantiza que el envase este limpio, libre de sedimentos que puede generar el plástico, olores no deseados y cualquier sustancia o suciedad.

Colocar tapones

Se llenan los botellones en la línea indicada y se colocan los tapones una vez estos han sido desinfectados con agua clorada.

Quitar etiquetas

Cuando el consumidor varía de comprador o la competencia entra en nuestras rutas, vienen etiquetas de otras purificadoras, donde también estas pueden generar desechos también.

Sellado

Para garantizar la calidad del producto final se colocan sellos de garantía, que evitan que el líquido este expuesto a suciedad, o algún olor no deseado del ambiente.

Almacenamiento

El producto una vez ya terminado se colocan en las distintas áreas designadas para cada ruta, para evitar alguna confusión o cambio de envases.

Entrega del producto final

Para finalizar con el proceso las camionetas que son el medio de transporte se colocan en la entrada de la planta cargan el producto, y se lleva el control de cuantos botellones y bolsas cada una de las rutas lleva a los diferentes puntos de distribución y hogares matagalpinos.

4.2. Formatos POES

Basándonos en el cumplimiento de nuestro tercer objetivo, se elaboró siete formatos POES los cuales se realizaron fundamentados en los procedimientos POES los cuales conllevan: seguridad del agua, limpieza de las superficies en contacto con el alimento, prevención de la contaminación cruzada, higiene de los empleados, agentes tóxicos, salud de los empleados y control de plagas y vectores.


Es importante mencionar que es de suma importancia contener formatos o procedimientos, tales como los POES, para un mayor control dentro de una empresa productora, así como también para llevar un registro base para la elaboración de un manual.

Por lo que, las realizaciones de dichos formatos son relevantes para que en la planta purificadora de agua CRISMAN se pueda realizar un futuro manual POES completo y detallado, de manera que los formatos fueron elaborados por las autoras de la presente investigación, y serán presentados a continuación:


Cuadro 3. Formato POES I. Registro y control de seguridad del agua

		PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO					
						FECHA:	
Elaborado por:		Aprobado por:			Revisado por:		
POES I. REGISTRO Y CONTROL DE SEGURIDAD DEL AGUA							
1.Objetivo	Limpieza y desinfección de tanques, filtros y otros instrumentos.						
2.Responsable	Encargado del área de lavado						
3.Materiales y Equipos	Esponjas, medidor de cloro, baldes, jabón y cloro.						
4.Procedimientos	Tanque 1 (450lts)	Tanque 2 (450lts)	Tanque 3 (2500lts)	Tanque 4 (2500lts)	Tanque 5 (2500lts)	Obeservaciones	

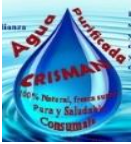
Cuadro 4. Formato POES II. Limpieza de las superficies en contacto con el alimento

	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO					
						FECHA:
Elaborado por:		Aprobado por:			Revisado por:	
POES II. Limpieza de las superficies en contacto con el alimento						
1.Objetivo	Eliminar cualquier contaminación dentro del área en contacto con el producto					
2.Reponsable	Encargados de área de producción					
3.Materiales y equipos	Escoba, lampazo, trapeadores, agua y cloro.					
4.Procedimientos	Área de Lavado	Área de Llenado	Área de empaque 1	Área de empaque 2	Área de producto terminado	Observaciones


Cuadro 5. Formato POES III. Prevención de la contaminación cruzada

	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO						
							FECHA:
Elaborado por:	Aprobado por:			Revisado por:			
POES III. Prevención de la contaminación cruzada							
1.Objetivo	Eliminar cualquier contaminación presente en los equipos y utensilios que tenga contacto con el producto						
2.Reponsable	Encargados de área de producción						
3. Materiales y equipos	Trapeadores, escobas, agua y cloro.						
4.Procedimientos	Equipos	Área de Lavado	Área de Llenado	Área de empaque 1	Área de empaque 2	Área de producto terminado	Observaciones


Cuadro 6. Formatos POES IV. Higiene de los empleados

	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO									
						FECHA:				
Elaborado por:			Aprobado por:			Revisado por:				
POES IV. Higiene de los empleados										
1.Objetivo		Verificar el cumplimiento de equipo de protección e higiene del personal que tenga contacto con el producto								
2.Reponsable		Encargados de área de producción								
3. Materiales y equipos										
4.Procedimientos	Nombres	Higiene del personal					Indumentaria			
		Uñas	Anillos	Reloj	Pulsera	Aretes	Gabacha	Redecillas	Mascarillas	Guantes
5.Observaciones										

Cuadro 7. Formato POES V. Agentes Tóxicos

	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO								
							FECHA:		
Elaborado por:		Aprobado por:				Revisado por:			
POES V. Agentes Tóxicos									
1.Objetivo	Verificar el manejo adecuado de agentes tóxicos								
2.Reponsable	Encargados de área de producción								
3. Materiales y equipos	Medidores de cloro								
4.Procedimientos	Área de Lavado	Cantidad de cloro	Área de Llenado	Cantidad de cloro	Área de empaque 1	Cantidad de cloro	Área de empaque 2	Cantidad de cloro	
5.Objetivos									

Cuadro 8. Formatos POES VI. Salud de los empleados

	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO						
						FECHA:	
Elaborado por:		Aprobado por:			Revisado por:		
POES VI. Salud de los empleados							
1.Objetivo	Verificar la salud de los operarios dentro de la planta						
2.Reponsable	Encargados de área de producción						
3.Procedimientos	Nombre	Registro de Salud	Periodo	Enfermedades crónicas	Enfermedades contagiosas	Heridas	Observaciones

Cuadro 9. Formatos POES VII. Control de plagas y vectores

	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO						
						FECHA:	
Elaborado por:		Aprobado por:			Revisado por:		
POES VII. Control de plagas y vectores							
1.Objetivo	Registrar el control adecuado de plagas y vectores						
2.Reponsable	Encargados de área de producción						
3.Procedimientos	Tipo de plaga	Producto a utilizar		Dosis recomendada	Área aplicada	Lugar específico	Observaciones
		Físico	Químico				

CAPITULO V

5.1. CONCLUSIONES

Al finalizar con el presente estudio, se llegó a las siguientes conclusiones:

Al aplicar formatos de BPM se logró determinar la situación actual de la planta purificadora CRISMAN, valorando el cumplimiento de BPM en el proceso de purificación de agua de manera que se encontró deficiencias en diferentes áreas del proceso e incumplimiento de ciertos puntos, en base al RTCA 67 00 33 06.

Se realizó un análisis basándose en los resultados obtenidos después de realizar los procedimientos de análisis de datos al haber aplicado formatos BPM, obteniendo una puntuación de 67.5 puntos, entrando en el rango de 61-70 puntos la cual se considera en condiciones deficientes que urge corregir.

Se realizó una propuesta de implementación de formatos POES, siendo estos elaborados por las autoras de la presente investigación, teniendo como base los resultados obtenidos en BPM.

5.2. RECOMENDACIONES

Al presentar las conclusiones de la presente investigación se recomienda a la empresa lo siguiente:

Se sugiere realizar una valoración constante tomando en cuenta los resultados obtenidos en el formato de evaluación de BPM, de manera que al momento de las inspecciones correspondientes se logre un puntaje adecuado que demuestre la calidad e inocuidad del producto terminado.

También, se recomienda corregir de manera urgente las debilidades encontradas en la empresa como utilizar pisos que sean antideslizantes y que no tengan grietas, colocar iluminación en cada área, instalar ventiladores en cada espacio de producción, incentivar al personal acerca del cumplimiento de portación de equipo de protección, capacitar al personal y realizar mejoras generales en la infraestructura del lugar.

Conforme a la propuesta de formatos POES, se recomienda la elaboración de un manual POES completo y detallado de modo que por medio de este se lleve un registro de datos para llevar un mejor control en base a los procedimientos POES y BPM para cada una de las áreas de la planta purificadora de agua, y lograr una mejor efectividad dentro de la empresa.

5.3. BIBLIOGRAFIA

- Aráuz, M., García, J., Díaz, S., & Castillo, J. (2015). *Importancia del procesamiento industrial de purificación del agua a través de los métodos de microfiltración por micrajes, filtración por carbono activado y rayos ultravioletas*. Matagalpa, Nicaragua. Recuperado el 16 de Abril de 2020
- Arce, A., Mendoza, I., & Sirias, C. (Febrero de 2006). *riul.unanleon.edu.ni*. Recuperado el 14 de Junio de 2020, de riul.unanleon.edu.ni: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/2702/1/200047.pdf>
- Bidault, O. (28 de Junio de 2016). <https://www.waterlogic.es>. Recuperado el 09 de Mayo de 2020, de <https://www.waterlogic.es>: <https://www.waterlogic.es/blog/que-factores-determinan-la-calidad-del-agua/>
- Carbotecnia. (12 de Febrero de 2020). Recuperado el 13 de Mayo de 2020, de <https://www.carbotecnia.info/encyclopedia/microfiltracion/>
- Carbotecnia. (12 de Febrero de 2020). Recuperado el 13 de Mayo de 2020, de <https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/luz-ultravioleta-uv/como-funciona-la-luz-ultravioleta-uv-para-desinfeccion-de-agua/>
- Carbotecnia. (s.f.). *www.carbotecnia.info*. Recuperado el 28 de Junio de 2020, de www.carbotecnia.info: www.carbotecnia.info/encyclopedia/proceso-de-purificacion-de-agua-potable/
- Carvajal, P., & Espinosa, M. (Diciembre de 2011). Recuperado el 28 de Junio de 2020, de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3596>
- Castaño, C., & Quecedo, R. (2003). <https://www.redalyc.org>. Recuperado el 19 de Abril de 2020, de <https://www.redalyc.org>: <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>
- Cazau, P. (Marzo de 2006). <http://alcazaba.unex.es>. Recuperado el 19 de Abril de 2020, de <http://alcazaba.unex.es>: <http://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf>
- Centeno, L., Navarro, B., & Sandoval, J. (Noviembre de 2013). <http://riul.unanleon.edu.ni>. Recuperado el 12 de 04 de 2020, de <http://riul.unanleon.edu.ni>: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3141/1/226027.pdf>
- Cruz, N., & Marcira, D. (Febrero de 2012). *repositorio.unan.edu.ni*. Recuperado el 14 de Junio de 2020, de repositorio.unan.edu.ni: repositorio.unan.edu.ni/6661/1/6392.pdf
- Díaz, A., & Uria, R. (2009). <http://repiica.iica.int>. Recuperado el 09 de Junio de 2020, de <http://repiica.iica.int>: <http://repiica.iica.int/docs/B0739E/B0739e.pdf>

- Espinoza, M., & Jirón, O. (2008). *riul.unanleon.edu.ni*. Recuperado el 14 de Junio de 2020, de [riul.unanleon.edu.ni: http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/retrieve/5422](http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/retrieve/5422)
- Gonzales, R. M. (02 de Marzo de 2004). *repositorio.unan.edu.ni*. Recuperado el 14 de Junio de 2020, de [repositorio.unan.edu.ni: https://repositorio.unan.edu.ni/2400/1/836.pdf](https://repositorio.unan.edu.ni/2400/1/836.pdf)
- Greene, X. (07 de Octubre de 2008). <https://www.latercera.com>. Recuperado el 28 de Junio de 2020, de [https://www.latercera.com: https://www.latercera.com/noticia/conoce-los-beneficios-a-la-salud-del-agua-purificada/?outputType=amp](https://www.latercera.com/noticia/conoce-los-beneficios-a-la-salud-del-agua-purificada/?outputType=amp)
- Guato, F. J. (Diciembre de 2015). *repositorio.uta.edu.ec*. Recuperado el 14 de Junio de 2020, de [repositorio.uta.edu.ec: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/15894/1/AL%20594.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/15894/1/AL%20594.pdf)
- Gutierrez, S. J. (Febrero de 2017). <https://repositorio.unan.edu.ni>. Recuperado el 09 de Abril de 2020, de [https://repositorio.unan.edu.ni: https://repositorio.unan.edu.ni/6774/1/17867.pdf](https://repositorio.unan.edu.ni/6774/1/17867.pdf)
- Guzmán, O. B. (13 de Diciembre de 2014). <https://repositorio.unan.edu.ni>. Recuperado el 09 de Abril de 2020, de [https://repositorio.unan.edu.ni: https://repositorio.unan.edu.ni/7048/1/6569.pdf](https://repositorio.unan.edu.ni/7048/1/6569.pdf)
- Hernandez, E. (2010). *www.elementalwatson.com.ar*. Recuperado el 08 de mayo de 2020, de [www.elementalwatson.com.ar: http://www.elementalwatson.com.ar/Revista%201%20N%201b.pdf](http://www.elementalwatson.com.ar/Revista%201%20N%201b.pdf)
- Hernández, R. (27 de Junio de 2012). *es.slideshare.net*. Recuperado el 06 de Julio de 2020, de [es.slideshare.net: https://es.slideshare.net/Spaceeeboy/diseo-de-investigacion-transversal-y-longitudinal](https://es.slideshare.net/Spaceeeboy/diseo-de-investigacion-transversal-y-longitudinal)
- Hidalgo, I. V. (2016). *nodo.ugto.mx*. Recuperado el 19 de Abril de 2020, de [nodo.ugto.mx: https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2016/05/Tipos-de-estudio-y-métodos-de-investigación.pdf](https://nodo.ugto.mx/wp-content/uploads/2016/05/Tipos-de-estudio-y-métodos-de-investigación.pdf)
- Longo, G., Chavarria, M., Frachetti, N., & Olguín, M. (s.f.). <https://www.academia.edu>. Recuperado el 09 de Junio de 2020, de [https://www.academia.edu: https://www.academia.edu/6620011/Normas_BPM_POES_HACCP](https://www.academia.edu/6620011/Normas_BPM_POES_HACCP)
- Mendieta, E. E. (Diciembre de 2008). Recuperado el 13 de Mayo de 2020, de <http://ribuni.uni.edu.ni/323/1/24548.pdf>
- MIFIC. (18 de Julio de 2014). *www.mific.gob.ni*. (M. d. comercio, Productor) Recuperado el 16 de Abril de 2020, de [www.mific.gob.ni: https://www.mific.gob.ni/Comercio-Interior/Normalizaci%C3%B3n-y-Metrolog%C3%ADa/Cat%C3%A1logo-NTON?folderId=413&view=gridview&pageSize=10](https://www.mific.gob.ni/Comercio-Interior/Normalizaci%C3%B3n-y-Metrolog%C3%ADa/Cat%C3%A1logo-NTON?folderId=413&view=gridview&pageSize=10)
- Mouteira, C. (2013). *www.agro.unlp.edu.ar*. Recuperado el 16 de Abril de 2020, de www.agro.unlp.edu.ar

- https://www.agro.unlp.edu.ar/sites/default/files/paginas/iii_procedimientos_operativos_estandares_de_la_sala_de_extraccion_de_miel.pdf
- Narváez, G. A. (03 de Abril de 2014). *es.slideshare.net*. Recuperado el 06 de Julio de 2020, de *es.slideshare.net*: <https://es.slideshare.net/gambitguille/seleccion-de-la-muestra-en-investigacion>
- Navarrete, E. d. (Junio de 2013). <https://repositorio.unan.edu.ni>. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni>: <https://repositorio.unan.edu.ni/5683/1/45071.pdf>
- NTON. (24 de Mayo de 2002). <http://legislacion.asamblea.gob.ni>. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni>: [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/3D7B0C9BF4C186790625764E005D16F4?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/3D7B0C9BF4C186790625764E005D16F4?OpenDocument)
- NTON, N. t. (09 de Abril de 2003). *www.academia.edu*. Recuperado el 09 de Mayo de 2020, de www.academia.edu: https://www.academia.edu/29162422/NORMA_T%C3%89CNICA_OBLIGATORIA_NICARAG%C3%9CENSE_DE_AGUA_ENVASADA._Especificaciones_de_Calidad_Sanitaria_NORMA_TECNICA_OBLIGATORIA_NICARAG%C3%9CENSE_Derecho_de_reproducci%C3%B3n_reservado
- Ojeda, F. M. (11 de Mayo de 2020). Etapas del proceso en la planta la purficadora de agua CRISMAN. (M. d. Aráuz, & M. Laguna, Entrevistadores)
- Rodriguez , C., & Rivera , P. (02 de Mayo de 2014). <http://ciencialultima.blogspot.com>. Recuperado el 08 de Mayo de 2020, de <http://ciencialultima.blogspot.com>: <http://ciencialultima.blogspot.com/2014/05/los-problemas-del-agua.html>
- Rodriguez, M., & Mendivelso, F. (14 de Septiembre de 2018). <http://www.unisanitas.edu.co>. Recuperado el 16 de Abril de 2020, de <http://www.unisanitas.edu.co>: http://www.unisanitas.edu.co/Revista/68/07Rev%20Medica%20Sanitas%2021-3_MRodriguez_et_al.pdf
- Rotoplas. (2019). <https://rotoplas.com.ar>. Recuperado el 08 de Mayo de 2020, de <https://rotoplas.com.ar>: <https://rotoplas.com.ar/conoce-10-beneficios-de-tomar-agua-purificada/>
- RTCA, R. T. (07 de Mayo de 2010). <http://legislacion.asamblea.gob.ni>. Recuperado el 09 de Junio de 2020, de <http://legislacion.asamblea.gob.ni>: [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/D0AF22D8B2491FC606257743007355B7?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/D0AF22D8B2491FC606257743007355B7?OpenDocument)
- Ruiz Medina, M., Borboa Quintero, M., & Rodríguez, J. (13 de Agosto de 2013). *www.eumed.net*. Recuperado el 6 de Julio de 2020, de www.eumed.net: <https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/13/estudios-fiscales.pdf>
- Valencia, D. L. (27 de Febrero de 2014). *repositorio.ug.edu.ec*. Recuperado el 14 de Junio de 2020, de repositorio.ug.edu.ec: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7210/1/VALENCIA.pdf>

ANEXO

Anexo 1. Flujograma de proceso de purificación de agua

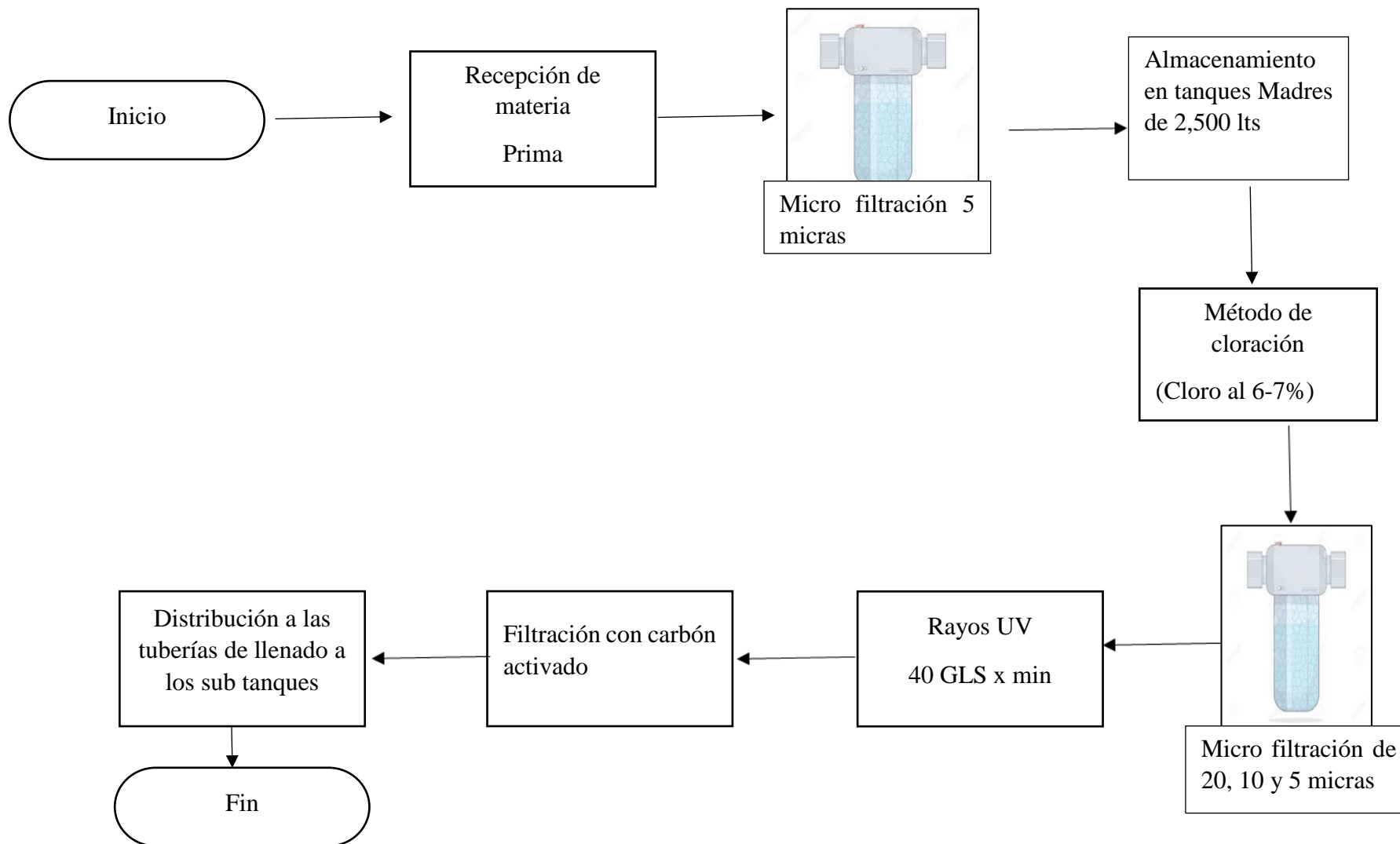


Figura 2. Flujograma de purificación de agua

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2. Flujograma de proceso de llenado de botellones

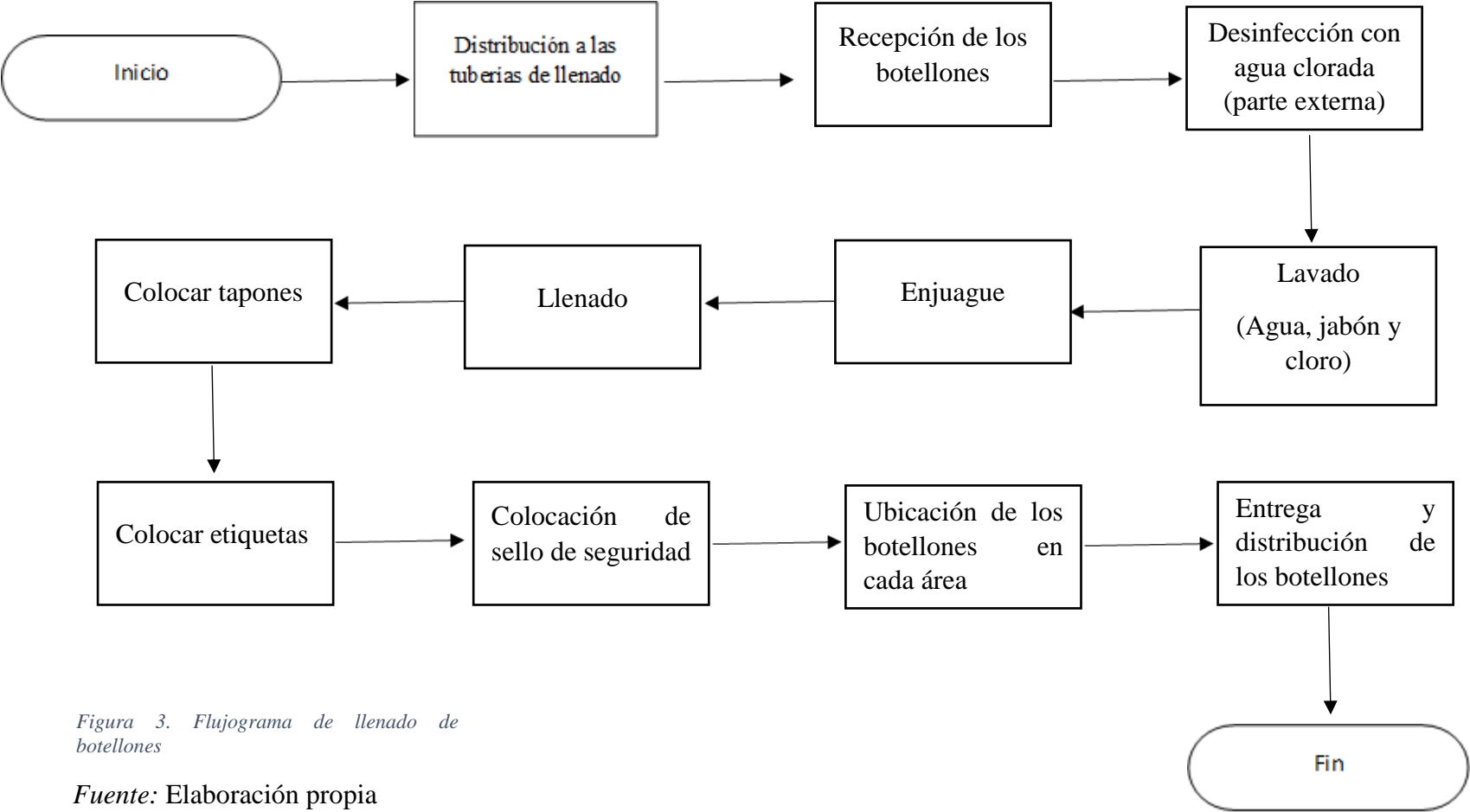


Figura 3. Flujograma de llenado de botellones

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Flujograma de empaque de bolsitas de agua 250 ml

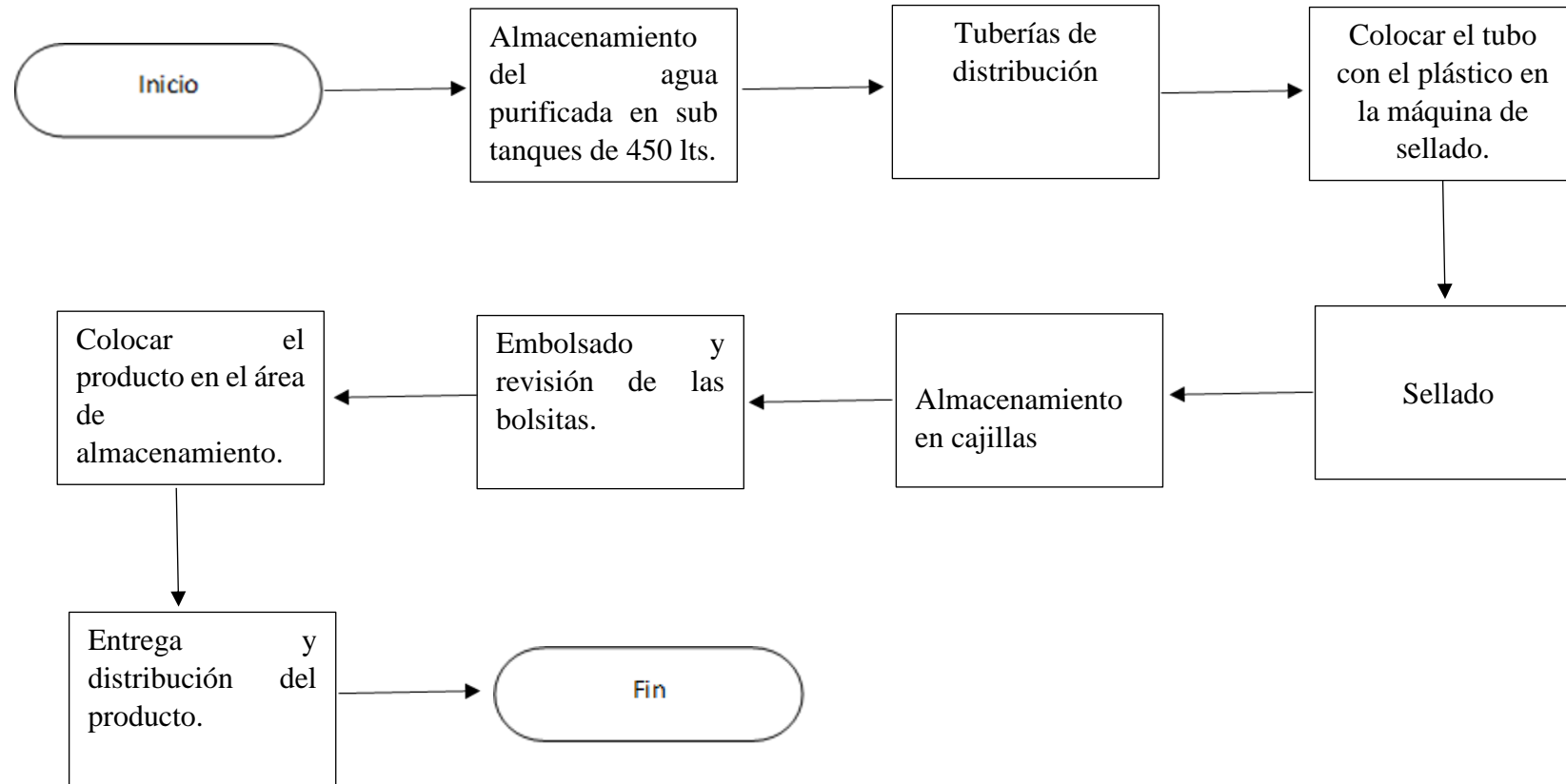


Figura 4. Flujograma de llenado de bolsas de agua

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Estructura organizacional

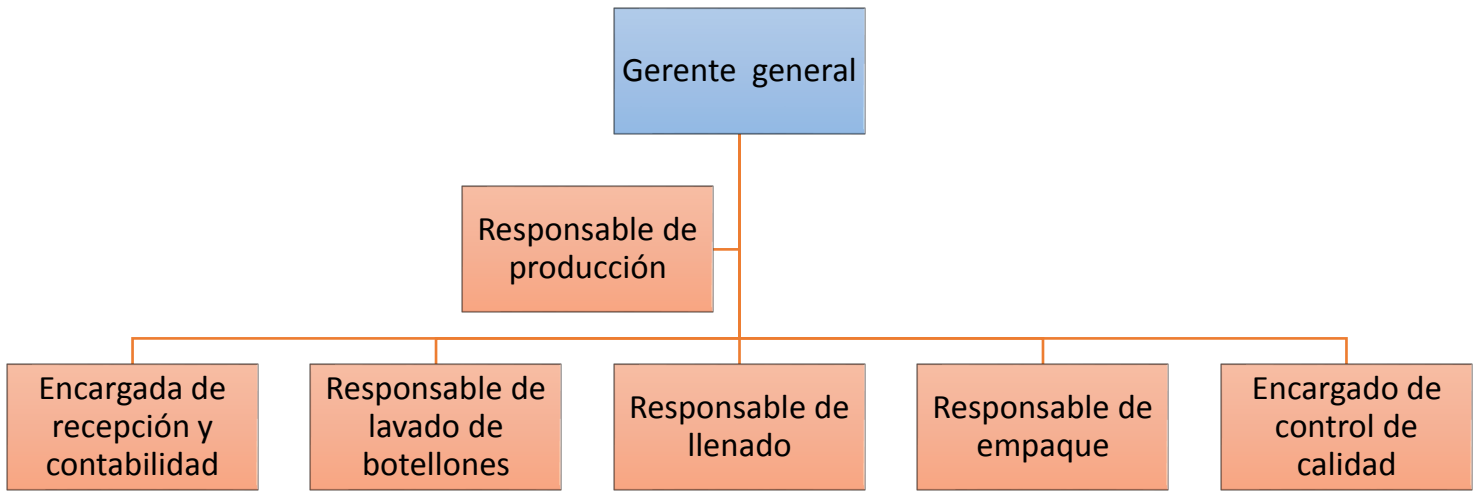


Figura 5. . Estructura organizacional

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Puntos de distribución

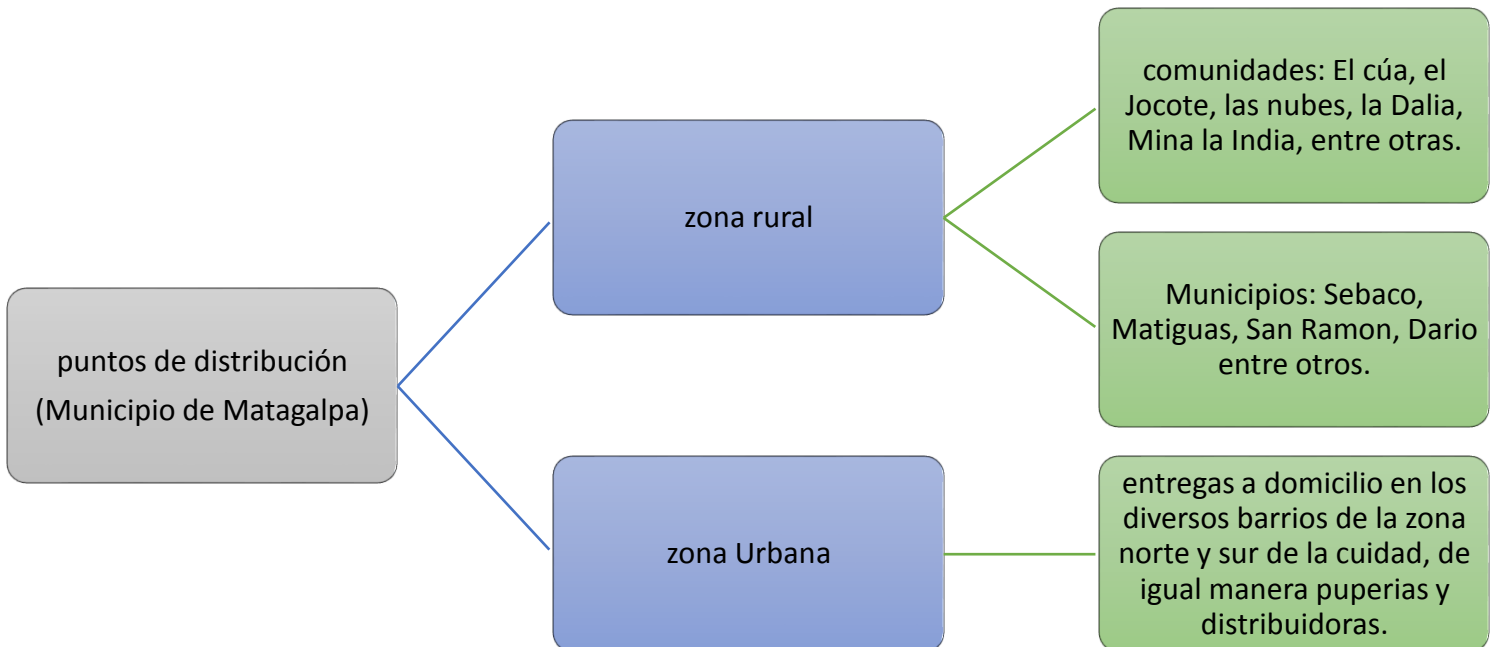


Figura 6. Puntos de distribución

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Operacionalización de Variables

Cuadro 10. Operacionalización de Variables

Objetivo	Variables teóricas o abstractas	Variables intermedias, sub variables o dimensiones	Variables empíricas o indicadores	Instrumento	Aplicación de instrumento Dirigido a:
<p>Determinar la situación actual de la empresa purificadora de agua CRISMAN a través de la aplicación de formatos BPM</p>	<p>Situación de la empresa</p>	<p>Formatos BPM</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Edificio • Equipos y utensilios • Personal • Control en el proceso y en la producción • Almacenamiento y distribución 	<p>Formatos de evaluación BPM</p>	<p>Operarios e infraestructura</p>

<p>Evaluar los resultados obtenidos de los formatos de BPM en la purificadora de agua CRISMAN, Matagalpa.</p>	<p>Evaluación de BPM</p>	<p>Encuesta Entrevista Formato BPM</p>	<p>Resultados obtenidos de los formatos de BPM</p>	<p>Entrevista Encuestas Formatos de evaluación BPM</p>	<p>Gerente General Operarios Operarios e infraestructura</p>
<p>Mejorar la implementación de BPM por medio de la elaboración de formatos POES para la purificadora de agua CRISMAN, Matagalpa.</p>	<p>BPM</p>	<p>Formato BPM</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Edificio • Equipos y utensilios • Personal • Control en el proceso y en la producción • Almacenamiento y distribución 	<p>Formato de evaluación BPM</p>	<p>Planta purificadora y operarios</p>

	POES	Formatos POES	POES 1 Seguridad del agua. POES 2 Limpieza de las superficies de contacto con el alimento. POES 3 Prevención de la contaminación cruzada. POES 4 Higiene de los empleados. POES 5 Contaminación. POES 6 Agentes tóxicos. POES 7 Salud de los empleados. POES 8 Control de plagas y vectores.	Formatos POES	Planta Purificadora CRISMAN
--	------	---------------	---	---------------	--------------------------------

Anexo 7. Edificios

Cuadro 11. Condiciones de los edificios

Condiciones	Puntuación	Puntuación obtenida
1. Planta y sus alrededores	3	2
2.Instalaciones físicas	21	10.5
3.Instalaciones sanitarias	9	9
4. Manejo y disposición de los desechos líquidos	11	8
5. Manejo y disposición de los desechos sólidos	5	3
6.Limpieza y desinfección	6	5
7.Control de plagas	6	4
Total	61	41.5

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Equipos y utensilios

Cuadro 12. Equipos y utensilios

Condición	puntuación	puntuación obtenida
Equipos y utensilios	5	3

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Personal

Cuadro 13. Personal

Condiciones	puntuación	puntuación obtenida
Capacitación	3	1
prácticas higiénicas	5	5
control de salud	4	1
Total	12	7

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Control en el proceso y en la producción

Cuadro 14. Control en el proceso y en la producción

condiciones	puntuación	puntuación obtenida
Materia prima	7	5
Operaciones de manufactura	3	1
Envasado	4	4
Documentación y registro	2	1
Total	16	11

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Almacenamiento y distribución

Cuadro 15. Almacenamiento y distribución

condición	Puntuación	puntuación obtenida
Almacenamiento y distribución	6	5

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12. Evaluación total de BPM

Cuadro 16. Evaluación total de BPM

Condiciones	Porcentaje %	Porcentaje obtenido %
Edificios	61	41.5
Equipos y Utensilios	5	3
Personal	12	7
control en el proceso y distribución	16	11
Almacenamiento y distribución	6	5
Total	100	67.5

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Residuos sólidos

Cuadro 17. Residuos sólidos en empresa CRISMAN

Desechos solidos	Desechos presentes en plantas procesadoras de agua
Vidrio	Puede generarse de alguna ventana, puerta, o utensilios.
Cartón	Este se encuentra en la caja de los tapones cuando se compran, el royo del plástico para las bolsitas.
Plástico	Las bolsitas falladas dentro del proceso, como las que vienen de las distintas rutas, las bolsas de plástico que vienen de los botellones nuevos, los envases de jabón y cloro, también botellones fallados con diferentes abolladuras y los sellos dañados.
Papel	Las etiquetas falladas, y papelería en administración.

Anexo 14. Ficha de inspección BPM

Cuadro 18. Ficha de inspección de BPM

INSPECCIÓN PARA: Licencia nueva Renovación Control Denuncia

NOMBRE DE LA FÁBRICA _____

DIRECCIÓN DE LA FÁBRICA (Acorde a la licencia sanitaria) _____

TELÉFONO DE LA FÁBRICA _____ FAX _____

CORREO ELECTRÓNICO DE LA FÁBRICA _____

DIRECCIÓN DE LA OFICINA ADMINISTRATIVA _____

TELÉFONO DE LA OFICINA _____ FAX _____

CORREO ELECTRÓNICO DE LA OFICINA _____

LICENCIA SANITARIA No. _____ FECHA DE VENCIMIENTO _____

OTORGADA POR LA OFICINA DE SALUD RESPONSABLE: _____

NOMBRE DEL PROPIETARIO REPRESENTANTE LEGAL

RESPONSABLE DEL AREA DE PRODUCCIÓN _____

NÚMERO TOTAL DE EMPLEADOS _____

TIPO DE ALIMENTOS PRODUCIDOS _____

FECHA DE LA 1ª. INSPECCIÓN _____ CALIFICACIÓN _____

/100

FECHA DE LA 1ª. REINSPECCIÓN _____ CALIFICACIÓN _____

/100

FECHA DE LA 2ª. REINSPECCIÓN _____ CALIFICACIÓN _____

Hasta 60 puntos: Condiciones inaceptables. Considerar cierre.	71 – 80 puntos: Condiciones regulares. Necesario hacer correcciones.		
61 – 70 puntos: Condiciones deficientes. Urge corregir.	81 – 100 puntos: Buenas condiciones. Hacer algunas correcciones.		
	1ª. Inspección	2ª. Inspección	3ª. Inspección
1. EDIFICIO			
1.1 Planta y sus alrededores			
1.1.1 Alrededores			
a) Limpios (1 punto)			
b) Ausencia de focos de contaminación (1 punto)			
<i>SUB TOTAL (2 puntos)</i>			
1.1.2 Ubicación			
a) Ubicación adecuada (1 punto)			
<i>SUB TOTAL (1 punto)</i>			
1.2 Instalaciones físicas			
1.2.1 Diseño			
a) Tamaño y construcción del edificio (1 punto)			
b) Protección en puertas y ventanas contra insectos y roedores y otros contaminantes (2 puntos)			
c) Área específica para vestidores y para ingerir alimentos (1 punto)			
<i>SUB TOTAL (4puntos)</i>			
1.2.2 Pisos			
a) De materiales impermeables y de fácil limpieza (1 punto)			
b) Sin grietas ni uniones de dilatación irregular (1 punto)			
c) Uniones entre piso y paredes redondeadas (1 punto)			
d) Desagües suficientes (1 punto)			
<i>SUB TOTAL (4puntos)</i>			
1.2.3 Paredes			
a) Paredes exteriores construida de materia adecuado (1 punto)			
b) Paredes de áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable, no absorbente, lisos, fáciles de lavar y color blanco (1 punto)			
<i>SUB TOTAL (2 puntos)</i>			
1.2.4 Techos			
a) Construido de material que no acumule basura y anidamiento de plagas (1 punto)			

<i>SUB TOTAL (1 puntos)</i>			
1.2.5 Ventanas y puertas			
a) Fácil de desmontar y limpiar (1 punto)			
b) Quicios de las ventanas de tamaño mínimo y con declive (1 Punto)			
c) Puertas de superficies lisas y no adsorbente, fáciles de limpiar y desinfectar, ajustadas a su marco (1 punto)			
<i>SUB TOTAL (3 puntos)</i>			
1.2.6 Iluminación			
a) Intensidad mínima de acuerdo a manual de BPM (1 punto)			
b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados para la industria alimenticia y protegidos contra ranuras, en áreas de: recibo de materia prima; almacenamiento; proceso y manejo de alimentos (1 punto)			
c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso (1 punto)			
<i>SUB TOTAL (3 puntos)</i>			
1.2.7 Ventilación			
a) Ventilación adecuada (2 punto)			
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada (1 punto)			
c) Sistema efectivo de extracción de humos y vapores (1 puntos)			
<i>SUB TOTAL (4 puntos)</i>			
1.3 Instalaciones sanitaria			
1.3.1 abastecimiento de agua			
a) Abastecimiento suficiente de agua potable (3 puntos)			
b) Instalaciones apropiadas para almacenamiento y distribución de agua potable (2 puntos)			
c) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente (2 puntos)			
<i>SUB TOTAL (7 puntos)</i>			
1.3.2 Tubería			
a) Tamaño y diseño adecuado (1 punto)			
b) Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable y aguas servidas separadas (1 punto)			
<i>SUB TOTAL (2 puntos)</i>			
1.4 Manejo y disposición de desechos líquidos			

1.4.1 Drenajes			
a) Sistemas e instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuados (2 puntos)			
<i>SUB TOTAL (2 puntos)</i>			
1.4.2 Instalaciones sanitarias			
a) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo (2 puntos)			
b) Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso (2 puntos)			
c) Vestidores y espejos debidamente ubicados (1 punto)			
<i>SUB TOTAL (5 puntos)</i>			
1.4.3 instalaciones para lavarse las manos			
a) Lavamanos con abastecimiento de agua caliente y/o fría) (2 puntos)			
b) Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indique secarse las manos (2 puntos)			
<i>SUB TOTAL (4 puntos)</i>			
1.5 manejo y disposición de desechos líquidos			
1.5.1 desechos de basura y desperdicios			
a) Procedimiento escrito para el manejo adecuado (2 puntos)			
b) Recipientes lavables y con tapadera (1 punto)			
c) Deposito general alejado de zonas de procesamiento (2 puntos)			
<i>SUB TOTAL (5 puntos)</i>			
1.6 limpieza y desinfección			
1.6.1 Programa de limpieza y desinfección			
a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección (2 puntos)			
b) Productos utilizados para la limpieza y desinfección aprobados (2 puntos)			
c) Productos utilizados para la limpieza y desinfección almacenados adecuadamente aprobados (2 puntos)			
<i>SUB TOTAL (6 puntos)</i>			
1.7 control de plagas			
1.7.1 control de plaga			
a) Programa escrito para el control de plagas (2 puntos)			
b) Productos químicos utilizados y autorizados (2 puntos)			

c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento (2 puntos)			
<i>SUB TOTAL (6 puntos)</i>			
2. EQUIPOS Y UTENSILIOS			
2.1 Equipos y utensilios			
a) Equipo adecuado para el proceso (2 puntos)			
b) Equipo en buen estado (1 punto)			
c) Programa escrito de mantenimiento preventivo (2 puntos)			
<i>SUB TOTAL (5 puntos)</i>			
3. PERSONAL			
3.1 Capacitación			
a) Programa de capacitación escrito que incluya las BPM (3 puntos)			
<i>SUB TOTAL (3 puntos)</i>			
3.2 Practicas higiénicas			
a) Practicas higiénicas adecuadas, según manual de BPM (3 puntos)			
b) El personal que manipula alimentos utiliza ropa protectora, cubre cabeza, cubre barba (cuando proceda), Mascarilla y calzado adecuado (2 puntos)			
<i>SUB TOTAL (5 puntos)</i>			
3.3 Control de salud			
a) Constancia de salud o carne de salud actualizada y documentada (4 puntos)			
<i>SUB TOTAL (4 puntos)</i>			
4. CONTROL EN EL PROCESO Y EN LA PRODUCCIÓN			
4.1 Materia Prima			
a) Control y registro de la potabilidad del agua (3 puntos)			
b) Materias primas e ingredientes almacenados y manipulados adecuadamente (2 punto)			
c) Inspección y clasificación de las materias primas e ingredientes (1 punto)			
d) Materia primas e ingredientes almacenados y manipulados adecuadamente (1 punto)			
<i>SUB TOTAL (7 puntos)</i>			
4.2 Operaciones de manufactura			
a) Controles escritos para reducir el crecimiento de microorganismos y evitar contaminación (tiempo, temperatura, humedad, actividad del agua y pH) (3 puntos)			
<i>SUB TOTAL (3 puntos)</i>			
4.3 Envasado			

DOY FE que los datos registrados en esta ficha de inspección son verdaderos y acordes a la inspección practicada. Para la corrección de las deficiencias señaladas se otorga un plazo de _____ días, que vencen el _____.	<u>Nombre y firma del propietario</u>	<u>Nombre y firma del inspector</u>	<u>Nombre y firma del inspector propietario</u>
Firma del propietario o responsable			
Nombre del propietario o responsable			
Firma de inspector			
Nombre del inspector			
VISITA DEL SUPERVISOR		Fecha:	

Firma del propietario o responsable	Firma del supervisor
Nombre del propietario o responsable	_____ Nombre del supervisor
ORIGINAL: expediente	

Fuente: RTCA 67.01.33:06 (2006), Pág.16-19

Anexo 15. Encuesta acerca de la aplicación de BPM

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UMARI-MANAGUA

FAREM- MATAGALPA

La presente encuesta tiene la finalidad de obtener información acerca de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, que consisten en asegurar las condiciones higiénicas de producción, almacenamiento y distribución de los productos. Le agradecemos su colaboración sincera en cada respuesta

Sexo: Femenino ___ Masculino ___ Edad ___ Nivel Académico: _____

Capítulo I Introducción a Buenas prácticas de Manufactura (BPM)				
Nº	Preguntas	Opciones	Marque con X	Explique
1	¿Sabe en qué consisten las buenas prácticas de manufactura?	Si su respuesta es sí, explique		
		Si su respuesta es No, explique		
2	Los conocimientos con los que cuenta son a partir de:	Capacitaciones Asesoramiento de compañeros Manual Poes Programas de limpieza		
3	¿Utiliza anillos, aretes u otros accesorios mientras realiza sus labores dentro de la planta?	A veces		
		Si		
		No		
4	¿Utiliza medios de protección como guantes, tapa bocas, mallas para el cabello, calzado	Si su respuesta es sí, explique		

	adecuado mientras se encuentra en el área de producción?	Si su respuesta es No, explique		
--	--	---------------------------------	--	--

Capitulo II BPM EN EL PROCESO DE PRODUCCION

Nº	Preguntas	Opciones	Marque con X	Explique
5	¿Qué se le añade al agua potable antes de ser purificada?	Cloro		
		yodo		
6	¿Qué causas cree usted que influye en la calidad del agua?	Mal Lavado de tanques		
		Empaque y envase		
		Mal estado de los filtros		
		Todas las anteriores		

7	¿Cada cuánto realizan limpieza y desinfección en cada una de las áreas?	En todo momento		
		Dos veces al día		
		Semanal		
		Poco		
		Solo cuando es necesario		
8	¿Cuáles son los tipos de desechos existentes en la planta (mencione)?			
9	¿Que se realiza con los desechos generados en cada una de las áreas?	Reciclaje Botarlos Re utilizar el agua		
10	¿Qué medidas utilizan para el control de plagas en la planta? Mencione?			

CAPITULO III LIMPIEZA Y DESINFECCION

11	Marque las medidas que utilizan para garantizar la calidad del agua?	Limpieza las áreas		
		Lavado de tanques		
		Revisión y lavado constante de filtros		
		Todas las anteriores		
12	¿Qué agentes químicos utilizan para el lavado de tanques, filtros y mangueras?	cloro		
		jabón		
		Jabón y cloro		
13	¿Qué instrumentos utilizan para realizar las limpiezas de las áreas de proceso de la planta?	mangueras	Medidor de cloro y jabón	Batas
		Esponja	Redecillas o gorra	Botas de hule

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 16. Entrevista sobre las generalidades de la empresa y proceso de producción para evaluar formatos BPM



**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA,
MATAGALPA
FAREM- MATAGALPA**

Entrevista

Dirigida a: *Faustino Martín López Ojeda*

Propietario de la empresa CRISMAN Matagalpa.

Fecha: _____

Realizado por:

Objetivo: Identificar las diferentes etapas del proceso de purificación de agua en la empresa purificadora de agua CRISMAN.

1. ¿Cuáles son los estándares de calidad que debe cumplir la materia prima al pasar por la primera etapa (recepción)?
2. ¿Qué métodos de purificación de agua utilizan?
3. ¿Cuál es el proceso de purificación que realizan en la empresa?
4. ¿Qué pruebas de calidad aplican al producto final?
5. ¿A qué mercado está dirigido el producto?

Objetivo: Evaluar el cumplimiento de BPM en el proceso de purificación de la empresa purificadora de agua CRISMAN.

1. ¿Cómo aseguran la inocuidad y calidad del producto?
2. ¿De qué manera cada operario aplica las BPM?
3. ¿Qué medidas aplican los operarios para el control de micro organismos?
4. ¿Qué formatos aplican?
5. ¿Aplican los operarios formatos de registros de control del proceso de purificación de agua?
6. ¿Cómo describe las condiciones sanitarias de cada área del proceso de producción?

Objetivo: Determinar que procedimiento de saneamiento aplican en relación a los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES) en cada fase de purificación de agua.

1. ¿Qué medidas utilizan para la desinfección de equipos y utensilios del proceso de purificación de agua?
2. ¿Qué porcentaje de cloro aplican en la fase de cloración del agua?

3. ¿Cuentan con un manual POES, y si no que procedimientos realizan para que el proceso sea inocuo?
4. ¿Qué tipo de desechos se encuentran en cada una de las etapas del proceso?
5. ¿De qué manera manejan este tipo de desecho?

Anexo 17. Planta y sus Alrededores



Figura 7. Parte frontal de la planta purificadora CRISMAN

Fuente: Elaboración propia

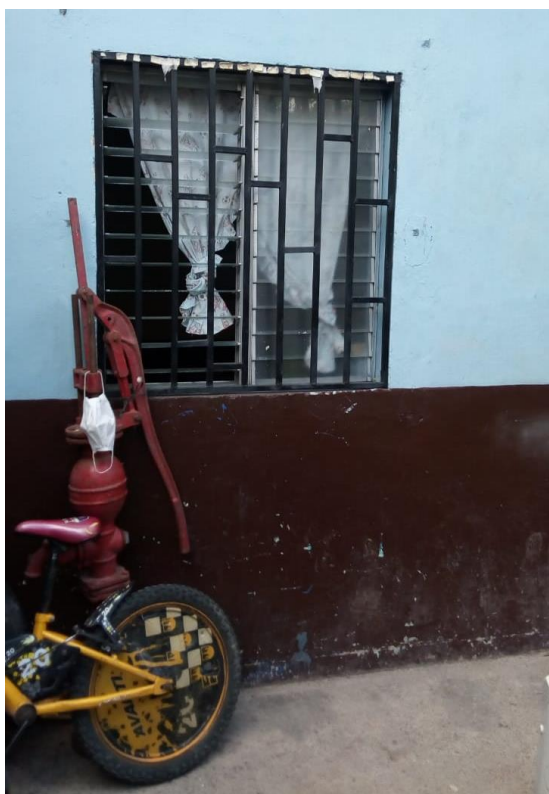


Figura 8. Parte frontal de la planta purificadora CRISMAN

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18. Instalaciones físicas



Figura 10. Pisos con grietas y uniones en el área de llenado.

Fuente: Elaboración propia



Figura 12. Gradas sin antideslizantes y de un material inadecuado, en el área de lavado

Fuente: Elaboración propia



Figura 9. Pisos con desnivel en el área de llenado

Fuente: Elaboración propia



Figura 11. Pared del área de empacado, material no absorbente, liso ni fácil de lavar

Fuente: Elaboración propia



Figura 14. Pared del área de empaclado, material no absorbente, lisos ni fácil de lavar

Fuente: Elaboración propia



Figura 16. Iluminación artificial poco adecuada dentro de la planta

Fuente: Elaboración propia



Figura 13. Techo no adecuado, del área de producto terminado

Fuente: Elaboración propia



Figura 15. Ventilación artificial poco adecuada en el área de embolsado

Fuente: Elaboración propia



Figura 18. Dispensador de agua purificada para el personal dentro de la planta

Fuente: Elaboración propia



Figura 17. Lavamanos reciclado para el uso del personal

Fuente: Elaboración propia



Figura 20. Desechos sólidos (Etiquetas) en el área de etiquetado

Fuente: Elaboración propia



Figura 19. Desechos sólidos (plástico, tubo de los rollos) en el área de empaclado

Fuente: Elaboración propia



Figura 22. Limpieza y desinfección de tanques



Figura 21. Jabón Líquido para limpieza y desinfección de tanques, mangueras, botellones, otros

Fuente: Elaboración propia



Figura 23. Producto desinfectante para diferentes áreas y superficies de la planta

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

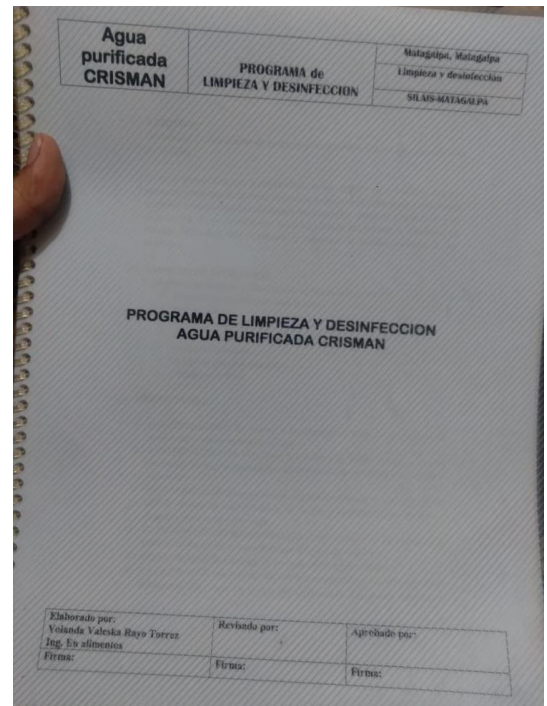


Figura 24. Programa de Limpieza y desinfección para la planta purificadora

Fuente: Elaboración propia

Anexo 19. Personal

Aguas Purificadas CRISMAN		PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS		Matagalpa, mayo
				CONTROL DE PLAGAS SILAIS-MATAGALPA
Cronograma para la aplicación de insecticidas.				
Días de la semana	¿Cuándo se realizará?	¿Quién lo realizará?	¿Con qué se realizará?	¿Con qué lo realizará?
Lunes				
Martes				
Miércoles				
Jueves				
Viernes				
Sábado				
Domingo	X	Encargado de mantenimiento	Este se realiza en bombas de mochila y se hace una disolución de 100 mililitros del insecticida en 20 litros de agua mezclados en la mochila para luego ser ejecutada la fumigación	

Nota importante: en caso de invasión de alguna plaga ya sea por temporadas o por otras razones se tiene que aplicar 2 veces por semanas para un mejor control. En un día se aplicará el miércoles.

Figura 26. Formato para el control de plagas dentro de la planta purificadora

Fuente: Elaboración por la empresa



Figura 25. Operario utilizando el equipo de protección adecuado en el área de llenado

Fuente: Elaboración propia

Anexo 20. Control en el proceso y en la producción



Figura 27. Operario utilizando el equipo de protección adecuado



Figura 28. Bolsas con agua listas para ser distribuidas colocadas en polines de plástico

Fuente: Elaboración propia



Figura 30. Polines después de ser debidamente lavados y desinfectados

Fuente: Elaboración propia



Figura 29. Filtros en proceso de limpieza y desinfección

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21. Almacenamiento y Distribución



Figura 31. Productos terminados (Botellones y bolsas) listos para ser distribuidos

Fuente: Elaboración propia



Figura 32. Galones listos para ser distribuidos

Fuente: Elaboración propia

Anexo 22. Ficha Técnica de purificadora de agua CRISMAN

FICHA TÉCNICA	
FECHA DE ELABORACIÓN	AGUA PURIFICADA CRISMAN
Nombre del producto	Agua Purificada Crisman
Descripción	Agua natural de Sonopex Trípico voló hombre de los afluentes de Río Aguila, San Francisco, Anequice, Francia, Matagalpa
Formula Cualitativa	Agua Purificada Crisman es purificada con tratamiento regular como es la oxidación y tratamiento, producto para la eliminación de agentes químicos, volátiles y orgánicos como: Micro filtración electrocinética, carbón activado, rayos UV
Formula Cuantitativa	Agua Purificada Crisman conserva su estado natural sin agregar ningún aditivo químico. Informe: N Casta : 0 Carbono H: 0 Protalco : 0 Sodio : 0 Caloria : 0
Procedimientos Generales de Fabricación	Todos los equipos y maquinarias que utilizamos son aprobados por la NSF y la OMS. En los tanques de recepción de H ₂ O se monitorea el PH. También, se realiza una decantación por inercia para posteriormente pasar a la filtración y micro filtración, electrocinética, carbón activado y rayos U _V .
Vida Útil	2 meses a partir de la fecha de elaboración
Contenido neto	19 lts, 4 lts, 1.5 lts, 0.6 lts, 0.2 lts
Tipo de presentación	<input checked="" type="checkbox"/> Botellón Garrafa <input checked="" type="checkbox"/> Botella Pet <input checked="" type="checkbox"/> Galón <input checked="" type="checkbox"/> Botella
Material de empaque primario (en contacto con el alimento)	<input checked="" type="checkbox"/> Polietileno de alta densidad <input checked="" type="checkbox"/> Polietileno de bajo densidad
Condiciones de almacenamiento	Es recomendable almacenar el producto en lugar fresco, limpio, bien ventilado y en pollines. No exponer a la intemperie por mucho tiempo

Figura 33. Ficha técnica de generalidades de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Anexo 23. Ficha Técnica

ANÁLISIS DE AGUA FÍSICO QUÍMICO INTERNO		
FECHA	30-03-2009	
MUESTRA	Muestras LPS1 (agua)	
NOMBRE	Asociación Los Crisman	
DIREC.	Barra de la Trinidad, Cuscatlan, Vol. 110, Zona 140	
COND	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
1	DURESA	100 ppm de CaCO ₃
2	ALKALINIDAD	80 ppm de CaCO ₃
3	TURBIDES	2.0 p
4	COLOR TOTAL	0
5	COLOR RECIDUAL	0
6	P.H.	6.8
7	ACIDO CIANURO	0 (HCN)
8	SABOR	A medida 0
9	COLOR	hasta turbia
10	OLOR	no
11	TEMPERATURA	16.8
12	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	-
13	SUABIDAD	H ₂ O blanda
14	TIPO DE FUENTE	Superficial

REALIZADO POR: *[Signature]*

Figura 34. Ficha técnica de generalidades de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Anexo 24. Etiqueta

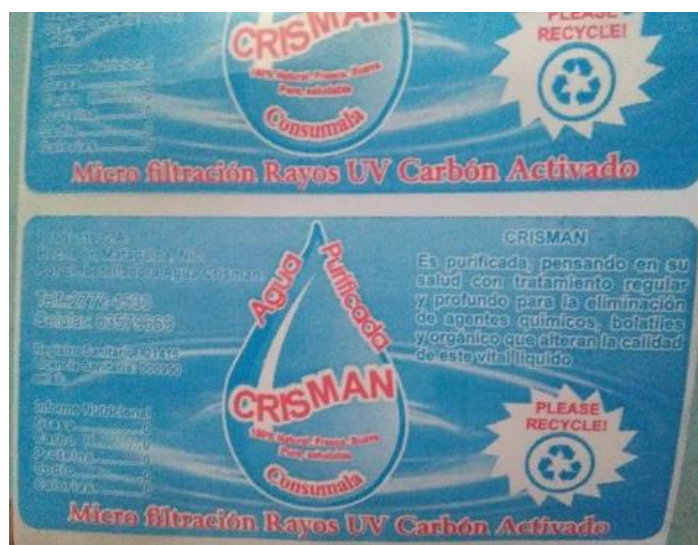


Figura 35. Logo y etiqueta de purificadora de agua CRISMAN

Fuente: Elaboración propia

Anexo 25. Almacenamiento de agua Potable



Figura 36. Pila con agua potable dentro de la planta procesadora de agua

Fuente: Elaboración propia

Anexo 27. Equipo de purificación de agua



Figura 38. Planta Procesadora de purificación de agua

Fuente: Elaboración propia

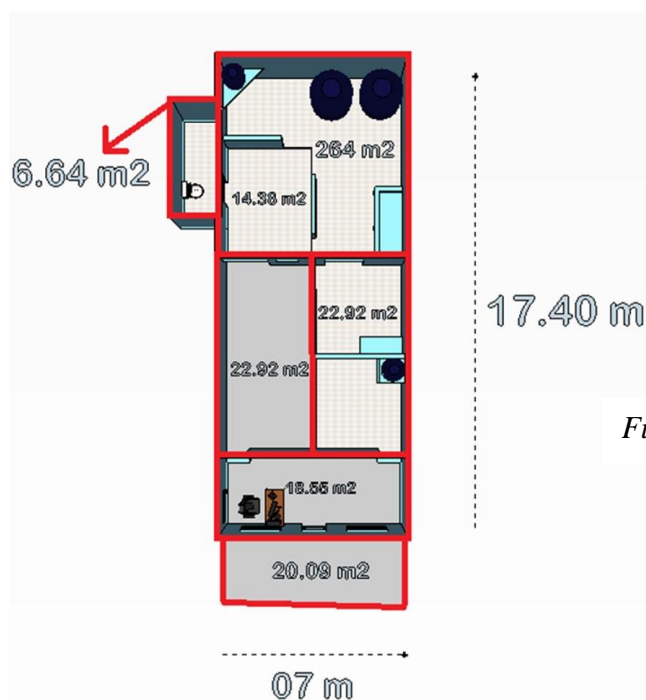
Anexo 26. Mural informativo



Figura 37. Mural informativo dentro de la purificadora de agua CRISMAN

Fuente: Elaboración propia

Anexo 28. Diseño de la planta agua



Fuente: Elaboración propia

Figura 39. Vista aérea de la planta purificadora de agua CRISMAN

Anexo 30. Presupuesto

Cuadro 20. Presupuesto

N°	Concepto	Medida	Precio unitario	Cantidad	Precio total C\$
Instrumentos					
1	Tabla de manera	Unidad	55	2	110
2	Lapiceros	Unidad	5	2	10
3	Block hojas blancas	unidad	25	1	25
4	Impresiones (hojas)	Unidad	1	30	30
Sub total					C\$ 175
Transporte					
5	Transporte	Unidad	20	8	160
Sub total					C\$ 160
Alimentación					
6	Comidas	Unidad	90	11	990
Sub Total					C\$ 990
Impresión de documento					
7	Impresión de borrador	páginas	200	1.5	300
8	Impresión de trabajo final	páginas	200	1.5	300
9	Empastado	Unidad	500	1	500
Sub total					C\$ 1100
TOTAL					C\$ 2425

