



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

ANÁLISIS DE RIESGOS PARA UNA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA COMO PRIMERA ETAPA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

TESIS PROFESIONAL

Para obtener el Título de:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL

Presenta:
Azucena del Rocío Díaz Jaimes

Director de Tesis:
Edmundo Morales Tepatl

Octubre 2019



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**

Asunto: Registro de Tema de Tesis
de la Licenciatura en Ingeniería Ambiental

M.I.C. Ma. Gpe. Tita Vázquez
Espinosa de Los Monteros,
Secretaria Académica de la
Facultad de Ing. Química BUAP.
Presente.

La que suscribe:

Azucena del Rocío Díaz Jaimes

Me permito solicitar a usted el Registro de Tema de Tesis Profesional, denominado:

***Análisis de Riesgos para una Planta Purificadora de Agua como primera etapa
para la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad***

Con el siguiente contenido:

INTRODUCCIÓN
CAPITULO 1 ANTECEDENTES
CAPITULO 2 METODOLOGÍA
CAPITULO 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN
CONCLUSIONES
BIBLIOGRAFÍA

Director de Tesis: Edmundo Morales Tepatl

Sin otro particular, me es grato saludarle.

ATENTAMENTE
H. Puebla de Z.; a 17 de Junio de 2019

Nombre y matrícula: Azucena del Rocío Díaz Jaimes
Dirección: Altamira 80 Lomas del Ángel
e-mail y teléfono: azucenadelrocio@live.com 2221425643

Vo. Bo.
COMISIÓN DE TITULACIÓN

M.C. Alma Delia Ocotilla Muñoz
M.I. Juan Carlos Pichardo Macías

Vo. Bo. DIRECTOR DE TESIS INTERNO
NOMBRE COMPLETO:

Edmundo Morales Tepatl

Dependencia: FIQ-BUAP

A: Comisión de Titulación FIQ-BUAP

Puebla, Pue. Agosto 22, 2019

Asunto: Liberación de Tesis

Por medio del presente, hago constar que la alumna:

AZUCENA DEL ROCÍO DÍAZ JAIMES

Del colegio de Ingeniería Ambiental y con matrícula 201324713 ha entregado a revisión su trabajo de tesis con el título:

ANÁLISIS DE RIESGOS PARA UNA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA COMO PRIMERA ETAPA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

El cual he revisado y ella ha realizado las correcciones, por lo que el trabajo es en este momento es satisfactorio y liberado para que continúe con los trámites de titulación correspondientes.

Quedo a sus órdenes



M.I.C. Ma. Elena López Suárez

ID. 100445400

Contenido

TABLA DE ILUSTRACIONES	5
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVO GENERAL	3
II.1 OBJETIVOS PARTICULARES	3
III. ANTECEDENTES.....	4
III.1 ORIGEN DE LAS ISO.....	7
III.2 ANÁLISIS DE RIESGOS	10
III.2.1 Pensamiento basado en riesgos	12
III.3 ISO 31000: 2018	13
III.4 EL AGUA	14
III.5 FUENTES DE AGUA	14
III.6 PLANTAS PURIFICADORAS DE AGUA	16
III.7 FUNDAMENTOS PARA LA PURIFICACIÓN DE AGUA	16
III.8 TIPOS DE TRATAMIENTO	17
III.9 PRINCIPALES ETAPAS DE PURIFICACIÓN	18
III.10 IMPORTANCIA DE LAS NOM-251- SSA1-2009 Y NOM-201-SSA1-2015 Y SU APLICACIÓN.....	20
IV. METODOLOGÍA.....	21
V. RESULTADOS.....	24
V.1 Contexto de la organización.....	27
V.1.1 Política de Calidad	27
V.1.2 Misión.....	27
V.1.3 Visión.....	27
V.1.4 Valores.....	27
V.3 Evaluación y verificación de los recursos o soporte.....	27
V.4 Principales normas y reglamentos aplicables a la planta purificadora de agua.....	28
V.5 Organigrama	28
V.6 Diagrama de control	29
V.7 Elementos del proceso y su función.....	31
V.8 Instructivo de trabajo de producción para la purificadora	35
V.9 Análisis de Riesgo de la Planta Purificadora de Agua Gota de Rocío	40
VI. CONCLUSIONES.....	44
BIBLIOGRAFÍA.....	46
DIAGRAMA DE GANTT	48
ANÁLISIS DE RIESGO DE FACTORES DEL CONTEXTO EXTERNO	50
ANÁLISIS DE RIESGO DE FACTORES DEL CONTEXTO INTERNO.....	53
NORMAS APLICABLES AL PROCESO	59

TABLA DE ILUSTRACIONES

▪ Figura 1 Evolución de las normas ISO 9001	9
▪ Tabla 1 Procesos unitarios posibles a llevar a cabo en función de los contaminantes	18
▪ Tabla 2 Diagrama de Gantt (Anexo 1)	22
▪ Ilustración 1 Ubicación de la empresa (vista Google)	24
▪ Ilustración 2 Ubicación de la empresa (vista Google Earth)	25
▪ Ilustración 3 Ubicación de la empresa (vista Google Earth)	25
▪ Diagrama 1 Diagrama de bloques del proceso de purificación de agua	26
▪ Diagrama 2 Verificación del Diagrama de Bloques del proceso de purificación de agua ...	26
▪ Diagrama 3 Organigrama de la empresa	29
▪ Diagrama 4 Diagrama de Control para la planta purificadora de agua	30
▪ Tabla 3 Elementos del proceso y su función	31
▪ Tabla 4 Instructivo de trabajo	35
▪ Tabla 5 Análisis de Riesgo de Factores del Contexto Externo.....	41
▪ Tabla 6 Factores del Contexto Interno	42

El presente trabajo fue desarrollado en conformidad con la empresa Gota de Rocío, cuya principal función es la purificación, venta y distribución de agua embotellada. Dicha empresa se encuentra localizada en la ciudad de Puebla, sita en Camino al Batán, colonia Villa Satélite, La Calera.

I. INTRODUCCIÓN

La purificación del agua es un proceso de gran importancia puesto que permite suministrar agua lista para ser consumida a enormes agrupaciones humanas. Existe un proceso natural de purificación del agua, proceso presente en la naturaleza y que concierne a la evaporación de la misma con la posterior existencia de precipitaciones.

En el caso de la purificación mediante la mano del hombre, el proceso suele llevarse a cabo a través del filtrado y el agregado de agentes químicos como pasos esenciales. El agregado de elementos químicos sirve para eliminar organismos microscópicos, mientras que el filtrado sirve para eliminar la suspensión de elementos en el agua, elementos que van desde partículas hasta los mismos químicos comentados.

El filtrado del agua es de enorme importancia, dadas las circunstancias actuales que dan cuenta de una población creciente y de niveles de contaminación altos en las fuentes de agua dulce. Ante esta situación, el suministro de agua es una necesidad cada vez más relevante, ya que sólo puede concretarse con la purificación del agua. Al respecto, se espera que las metodologías empleadas aumenten en lo que respecta a eficiencia, inocuidad y calidad, mejora que sólo puede llevarse a cabo mediante capacitación de operadores en el manejo del equipo, servicio, distribución y normativa.

La salubridad de un pueblo depende, entre otros factores, de la cantidad y calidad de agua suficiente para sus necesidades y constituye el auténtico cimiento del urbanismo moderno.

“La salubridad relaciona todos los factores y aspectos que conciernen al mejoramiento de las condiciones de vida de la población y al cuidado de la salud

colectiva. Busca adaptar el ambiente físico que rodea al hombre a las condiciones que le permitan vivir sano, sin molestias o incomodidades, a través de la aplicación de los principios y normas sanitarias.

En estos tiempos de notable crecimiento demográfico y de diversificación de actividades humanas que están deteriorando temerariamente el medio ambiente, como ingenieros, nos incumbe la obligación de aprovechar racionalmente los recursos naturales aplicando técnicas sanitarias con el fin de proteger la salud y buscar el bienestar y prosperidad del hombre.

El agua puede ser de buena o mala calidad, pues lo mismo puede llevar enfermedades, muerte, destrucción y penas, que salud, vida y felicidad. Todo depende del conocimiento que se tenga tanto de su influencia sobre la vida y los bienes, como de las leyes que rigen su comportamiento.”¹⁰

La Purificadora Gota de Rocío podría establecer un Sistema de Gestión de Calidad como una decisión estratégica de alta dirección, con el propósito de:

- Satisfacer las necesidades de nuestros clientes, cumpliendo los requisitos reglamentarios aplicables al servicio que ofrecemos.
- Mostrar nuestra capacidad para proporcionar un servicio que logre la satisfacción de nuestros clientes a través de la aplicación eficaz de este sistema; incluidos la mejora continua y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos y los reglamentarios aplicables al proceso y servicio.

II. OBJETIVO GENERAL

- Realizar el Análisis de Riesgos para la purificadora de agua.

II.1 OBJETIVOS PARTICULARES

- Identificación de los procesos dentro de la empresa.
- Definir el alcance del proyecto.
- Proponer un Análisis de Riesgos que sea aplicable para la posible implementación del Sistema de Gestión de Calidad tomando en consideración las áreas de oportunidad encontradas.

Alcance y limitaciones

Este trabajo tiene como alcance el dar una propuesta para el Análisis de Riesgos de una empresa purificadora de agua, limitándose a tomar como base el punto 4.1 Comprensión de la organización y su contexto de la Norma ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de Calidad.

III. ANTECEDENTES

La historia de la humanidad está ligada directamente con la calidad desde los tiempos más remotos, supuso la aparición de los primeros y arcaicos métodos de verificación de la misma. Desde el Código de Hammurabi donde se condenada a muerte a los albañiles responsables de la caída de una casa por malas prácticas de construcción hasta los fenicios, quienes, con el fin de eliminar la repetición de errores, cortaban la mano de la persona responsable.

En la época medieval, la fabricación y venta eran realizadas en pequeños talleres por el artesano que captaba directamente las quejas de los consumidores, información que les servía para mejorar su proceso y no volver a cometer fallos.

“Durante los siglos XVII Y XVIII surgen en las grandes ciudades los gremios. Estas organizaciones de artesanos establecían unas especificaciones para los materiales con los que se trabajaba, para los procesos y para los productos elaborados. Se pueden considerar el origen de las organizaciones de certificación, ya que supervisaban la admisión de nuevos socios y sólo eran admitidos y autorizados a distinguir sus productos con la marca del gremio aquellos que, además de conocer bien el oficio, demostraban un correcto comportamiento.”¹⁷

“A finales del siglo XVIII, con la Revolución Industrial se incorporan las máquinas a los talleres y comienzan a surgir las grandes empresas con fabricación en serie basadas en una fuerte división del trabajo, apoyadas en los principios de la Organización Científica del Trabajo de Frederick Winslow Taylor. La filosofía de Taylor era separar la función de planeación de la función de ejecución. A los administradores e ingenieros se les dio la tarea de planear; los supervisores y obreros se encargaron de la ejecución. Al dividir un trabajo en tareas específicas y enfocarse en el aumento de la eficiencia, el aseguramiento de la calidad quedó en manos de los supervisores.”⁶

Con el tiempo, las organizaciones de producción crearon departamentos de calidad independientes, pero esta separación dio lugar a una indiferencia hacia la calidad, tanto entre los trabajadores como entre sus gerentes. Llegando a la conclusión de que la calidad era responsabilidad del departamento de calidad, muchos directivos

centraron su atención en la columna de producción y la eficiencia, cuando llegó la crisis de calidad, la dirección no estaba preparada para enfrentarla debido a los pocos conocimientos que tenía de ella.

“A principios de la década de 1900, uno de los líderes de la segunda Revolución Industrial, Henry Ford, padre, estableció muchas de las bases que ahora conocemos como “prácticas de calidad total”. Su libro *My Life and Work*, escrito junto con Samuel Crowther en 1926, se convirtió en la biblia industrial de Japón durante décadas. [...] Durante los primeros años de la historia moderna, *Bell System* (líder en aseguramiento de la calidad industrial de esa época), creó un departamento de inspección en su filiar *Western Electric Company* para ofrecer apoyo a las empresas operadoras de *Bell*. Los empleados del departamento de *Western Electric* fueron transferidos a *Bell Telephone Laboratories* donde desarrollaban nuevas teorías y métodos de inspección para mejorar y mantener la calidad. Los pioneros del aseguramiento de la calidad (Walter Shewhart, Harold Dodge, George Edwards y otros, entre los que se incluye W. Edwards Deming), eran miembros de este grupo. Estos pioneros no sólo crearon el término *aseguramiento de la calidad*, sino que también desarrollaron numerosas técnicas útiles para mejorar la calidad y solucionar problemas relacionados con ésta. [...] El grupo *Western Electric*, dirigido por Walter Shewhart, anunció la era de control de calidad estadístico (SQC, siglas en inglés de *Statistical Quality Control*), con la aplicación de métodos estadístico para controlar la calidad. El SQC va más allá de la inspección, para concentrarse en la identificación y eliminación de los problemas que causan defectos. Walter Shewhart es famoso por desarrollar las tablas de control, que se convirtieron en técnicas muy conocidas para identificar los problemas de calidad en los procesos de producción y asegurar la consistencia de la producción. [...] Durante los últimos años de la década de 1940, dos asesores estadounidenses, el doctor Joseph Juran y el doctor W. Edwards Deming, presentaron a los japoneses técnicas de control de calidad estadístico que les ayudarían en sus esfuerzos de reconstrucción. Una parte importante de su actividad educativa estaba enfocada en la alta dirección, en lugar de concentrarse sólo en los especialistas de calidad. Con apoyo de los directivos, los japoneses integraron la

calidad en todas sus organizaciones y desarrollaron una cultura de mejoramiento continuo, a lo que llamaban *kaizen*. En 1951, la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses (JUSE) instituyó el Premio Deming que se otorga a las personas y empresas que cumplen con los estrictos criterios propios de la práctica de la administración de la calidad.”⁷

“A partir de ese momento, la calidad dejó de ser entendida únicamente como control de calidad del producto, es decir, inspección del producto elaborado, para ser considerada a lo largo de todo el proceso de producción; desde el diseño del producto hasta su entrega al cliente, pasando por todas las actividades intermedias, no únicamente aquellas que implican la producción en sí, sino también las actividades administrativas, comerciales, la atención al cliente, el servicio postventa, etc. “⁴

“A Kaoru Ishikawa se le relaciona con el movimiento de Control de calidad en toda empresa, iniciando en Japón entre 1955 y 1960, después de las visitas de William Edwards Deming y Joseph Juran. De acuerdo con él, el control de calidad en Japón se caracteriza por la participación de todos, desde los altos directivos hasta los empleados de más bajo rango, más que por los métodos estadísticos e estudio. [...]

Ishikawa presentó el Diagrama de Causa-Efecto como otra herramienta de apoyo para los Círculos de Calidad en su proceso de mejora. Destacó también el papel crucial de la comunicación abierta en los grupos para la construcción de los diagramas. El diagrama de Causa-Efecto se utiliza como una herramienta sistemática para encontrar, seleccionar y documentar las causas de variación de calidad en la producción, y organizar la relación entre ellas.”⁹

“Los japoneses establecieron los conceptos que iban a dar lugar, primero a la gestión integral de la calidad (o aseguramiento de la calidad), y posteriormente a la calidad total. Se trataba fundamentalmente de elevarse sobre el control de la calidad para gestionar la calidad.”⁵

“Los inicios de la normalización comienzan a finales del siglo XIX, con la Revolución Industrial, ante la necesidad de producir más y mejor. Pero el impulso definitivo llegó

con la primera Guerra Mundial, ya que surgió la necesidad de abastecer a los ejércitos y reparar los armamentos; para esto intervinieron instituciones privadas, a las que se les exigieron especificaciones de intercambiabilidad y ajustes muy precisos. El 22 de diciembre de 1917, los ingenieros alemanes Naubaus y Hellmich, constituyen el primer organismo dedicado a la normalización: NADI - *Normenausschuß der Deutschen Industrie* (Comité de Normalización de la Industria Alemana); este organismo comenzó a emitir normas bajo las siglas: DIN que significaban *Deutsche Industrie Norm* (Norma de la Industria Alemana). En 1926 el NADI cambio su denominación por: DNA - *Deutscher Normenausschuß* (Comité de Normas Alemanas). [...] Rápidamente comenzaron a surgir otros comités nacionales en los países industrializados, como Francia e Inglaterra. Ante la aparición de todos estos organismos nacionales de normalización, surgió la necesidad de coordinar los trabajos y experiencias de todos ellos, con este objetivo se fundó en Londres en 1926 la *International Federation of the National Standardizing Associations* (ISA), que posteriormente se remplazó por la Organización Internacional para la Normalización (ISO), con sede en Ginebra, y dependiente de la ONU.”¹¹

III.1 ORIGEN DE LAS ISO

“El desarrollo de normas de Sistemas de la Calidad tiene orígenes diferentes en diferentes países, pero es importante comentar brevemente la historia de dichos estándares en el Reino Unido debido a que han tenido una influencia decisiva en el desarrollo de las normas ISO 9000. Los orígenes de la *British Standards Institution* (BSI) que publica las Normas Británicas (BS) pueden remontarse al *British Engineering Standards Committee* fundado en el año 1901. Con posteridad llegó a ser la *British Engineering Standards Association* en el año 1918 y recibió un Privilegio Real en el año 1929. En el año 1931 fue rebautizada como *British Standards Institution* reconociendo un aumento de su aplicación fuera del ámbito de la ingeniería. Las Normas sobre Sistemas de la Calidad BS 5750:1987 se basaron en gran parte en la Norma 5 de Defensa que fue redactado por el Ministerio de Defensa (Reino Unido) influido por los militares de los Estados Unidos de América y la OTAN y usado para el suministro de provisiones para la defensa.”²

“La Internacional Organización for Standarization (ISO) es el organismo internacional que elabora los estándares que llevan su nombre, y que son publicados como normas internacionales. Entre los estándares elaborados por las ISO está la familia de normas ISO 9000, fruto del trabajo del Comité Técnico ISO/TC 176, que se creó precisamente con la finalidad de elaborar normas para la Gestión de la Calidad en empresas, junto con los comités de Gestión y aseguramiento de la calidad, Subcomité SC 1, Conceptos y terminología. La serie de normas ISO 9000 supuso la introducción de ISO en el ámbito de la dirección empresarial con el desarrollo de estándares para la certificación de sistemas de gestión. Hasta el lanzamiento de estas normas, así como de la serie ISO 14000, la actividad de ISO estaba concentrada en la emisión de normas específicas para estandarizar procesos. Por tanto, se amplió el propósito de la norma hacia los sistemas de gestión, al tiempo que se adoptó un enfoque de universalización, pues se trata de normas genéricas aplicables a cualquier organización.”⁵

“La principal norma de la familia ISO 9000 es la ISO 9001 Sistemas de Gestión de Calidad – Requisitos, misma que fue creada para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y operación de sistemas eficaces de gestión de la calidad. Pero aún con este avance, las normas ISO 9000 de 1994 estaban principalmente dirigidas a organizaciones productivas con enfoque en procesos y, por lo tanto, su implantación en las empresas de servicios representaba muchos problemas; fue entonces cuando en la revisión hecha en el 2000 se consiguió una norma adecuada para organizaciones de todo tipo, aplicable sin problemas a empresas de servicios e incluso en la Administración Pública. Posterior a esta, existieron dos revisiones más, en el 2008 y la versión vigente 2015. [...]

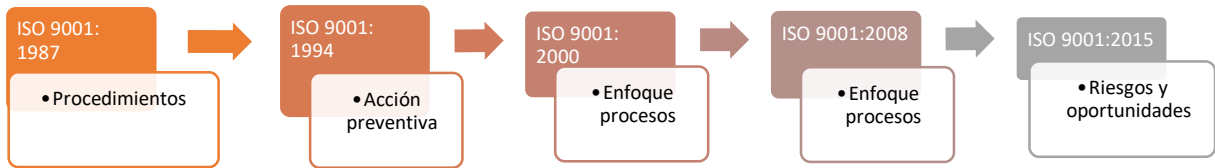


Figura 1 Evolución de las normas ISO 9001

La familia de ISO 9000 actualmente está conformada por:

ISO 9000:2015

Describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica su terminología.

ISO 9001:2015

Especifica los requisitos para los sistemas de gestión de calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación, con el objetivo de aumentar la satisfacción del cliente.

ISO 9004:2018

Proporciona las directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y otras partes interesadas.

ISO 19011:2018

Proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y ambiental.

Todas ellas conforman un conjunto coherente de normas de sistemas de gestión de la calidad que facilitan la mutua comprensión en el comercio nacional e internacional. Su aplicabilidad está dirigida a empresas que buscan:

- Ventajas por medio de la implementación de un sistema de gestión de la calidad.
- Confianza de sus proveedores y sus requisitos para que los productos serán satisfechos.
- Usuarios de sus productos.
- Entendimiento mutuo de la terminología utilizada en la gestión de la calidad (por ejemplo: proveedores, clientes, entes reguladores).
- Evalúan o auditar el sistema de gestión de la calidad.
- Asesorar o dar formación sobre el sistema de gestión de la calidad.
- Desarrollan normas relacionadas.

Existe ahora una gran cantidad de empresas que han implementado certificaciones de la familia ISO 9000. El top en certificaciones de esta familia sigue encabezado por ISO 9001 con: 103,3936 empresas certificadas bajo este estándar al año 2015, de las cuales China es el país que cuenta con el mayor número de ellas, abarcando cerca del 29%, seguido por Italia y Alemania. México se encuentra en la posición número 30 de esta lista, con aproximadamente 7500 empresas certificadas, lo que significa que aún tenemos un largo camino por recorrer en el fomento de la cultura de calidad en nuestros servicios y productos.”⁷

III.2 ANÁLISIS DE RIESGOS ¹⁶

El desarrollo sustentable ha incorporado a lo largo de los años un gran número de disciplinas que le han brindado los pilares necesarios para la globalización internacional, dentro de las que se contemplan el análisis de riesgos y la gestión de la seguridad.

Los problemas más relevantes que amenazan a nuestro país son la contaminación, el cambio climático, la crisis energética, la inseguridad social, la economía y la

inconsciente utilización de los recursos naturales, lo que nos conlleva de manera relativa al concepto de “riesgo”.

Se puede considerar que, desde el punto de vista de la normatividad, que los Análisis de Riesgos en nuestro país aún se encuentran en una etapa inicial, ya que la normatividad existente, relativa a este tema carece todavía de puntos básicos y en muchos aspectos es voluntaria. Sin embargo, el aumento de conciencia, así como los diversos acuerdos, tratados y convenios de colaboración internacional que México ha firmado con un gran número de países, se han convertido en elementos que impactan o influirán de manera directa en el terreno de la legislación nacional, considerando de manera general, todos estos acuerdos contemplan la Gestión de la Seguridad y los Análisis de Riesgos, como uno de los puntos principales de dichos compromisos.

Entre las situaciones o campos a los cuales impactan directamente están los que a continuación mencionamos:

- Reformas o producción de normas.
- Creación y capacitación de especialistas en este campo (análisis de riesgos).
- Reformas e implantación de planes y programas de estudio (licenciatura, técnico, especialidad y posgrados).
- Adecuación o creación de instrumentos de análisis y evaluación de riesgos.

Dependiendo el contexto en que se estudie el riesgo, esto nos permitirá definir tres componentes fundamentales: ¿Qué se considera como un evento no deseado? ¿Qué probabilidad exista de que éste ocurra? ¿Qué consecuencias o impactos causará si éste ocurre?

En la búsqueda de alto grado de objetividad para analizar los diferentes riesgos, surgen una gama de opciones de métodos de análisis englobados en la Evaluación y Administración de Riesgos, como una disciplina contemplada en el Diseño de Ingeniería Medioambiental, partiendo del apartado conocido como Gestión de Seguridad o Riesgos, el cual establece como mínimo siete pasos básicos a seguir:

1. Definición de objetivos conforme a los valores sociales, gubernamentales y empresariales.
2. identificación de los recursos en riesgo.
3. Evaluar los diversos tipos de riesgos.
4. Diseñar estrategias para reducir, controlar o evitar riesgos.
5. Asignar prioridades y recursos a las oportunidades para reducir, controlar o evitar riesgos.
6. Implantar planes, estrategias y proyectos para reducir, controlar o evitar riesgos, así como para los casos de contingencias.
7. Medir, monitorear y revisar los avances de los planes, estrategias y proyectos para alcanzar las metas establecidas, buscando la implantación de un sistema de calidad y mejora continua.

Esto ha traído como consecuencia la aparición de nuevos retos y estándares de actuación y comportamiento, considerando la búsqueda de la homogeneidad u homologación de la calidad, economía, administración, salud y seguridad sobre todo en los procesos productivos.

III.2.1 Pensamiento basado en riesgos¹⁴

El pensamiento basado en riesgos es esencial para lograr un SGC eficaz. El concepto de pensamiento basado en riesgos ha estado implícito en ediciones anteriores de la ISO 9001:2015, incluyendo, por ejemplo, llevar a cabo acciones preventivas para eliminar no conformidades para los efectos de la no conformidad para prevenir su recurrencia.

Para ser conforme con los requisitos de esta NI, una organización necesita planificar e implementar acciones para abordar los riesgos y las oportunidades. Abordar tanto los riesgos como las oportunidades, establece una base para aumentar la eficacia del SGC, alcanzar mejores resultados y prevenir los efectos negativos.

Las oportunidades pueden surgir como resultado de una situación favorable para lograr un resultado previo, por ejemplo, un conjunto de circunstancias que permita a la organización atraer clientes, desarrollar nuevos productos y servicios, reducir los residuos o mejorar la productividad. Las acciones para abordar las

oportunidades también pueden incluir la consideración de los riesgos asociados. El riesgo es el efecto de la incertidumbre y dicha incertidumbre puede tener efectos positivos o negativos. Una desviación positiva que surge de un riesgo puede proporcionar una oportunidad, pero no todos los efectos positivos del riesgo tienen como resultado oportunidades.

III.3 ISO 31000: 2018 ¹²

A nivel internacional se ha desarrollado una serie de documentos relacionados con la estandarización de la calidad enfocada a la gestión del riesgo. Dando como resultado, después de varios años de investigación y deliberaciones, la ISO 31000. La ISO, junto con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), al ser las organizaciones líderes en el desarrollo de normas internacionales (Avanesov, 2009), a través del comité ISO/TC 262 decidió en 2014 trabajar en una actualización de esta norma dando como resultado la ISO 31000:2009.

Esta norma fue publicada en noviembre del 2009 por la Organización Internacional de Normalización (ISO) en colaboración con IEC, y tiene por objetivo que organizaciones de todos los tipos y tamaños puedan gestionar los riesgos en la empresa de forma efectiva, por lo que recomienda que las organizaciones desarrollen, implanten y mejoren continuamente un marco de trabajo cuyo objetivo es integrar el proceso de gestión de riesgos en cada una de sus actividades.

Misma que fue actualizada cinco años después; la nueva versión de la ISO 31000 apareció en el primer trimestre de 2018. Se trata de un documento más conciso que su antecesor, de 2009 (AENOR, 2018). Los principales cambios en comparación con la edición anterior son: se revisan los principios de la gestión del riesgo, que son los criterios clave para su éxito; se destaca el liderazgo de la alta dirección y la integración de la gestión del riesgo, comenzando con la gobernanza de la organización; se pone mayor énfasis en la naturaleza iterativa de la gestión del riesgo, señalando que las nuevas experiencias, el conocimiento y el análisis pueden llevar a una revisión de los elementos del proceso, las acciones y los controles en cada etapa del proceso; y, se simplifica el contenido con un mayor enfoque en

mantener un modelo de sistemas abiertos para adaptarse a múltiples necesidades y contextos (*International Organization for Standardization*, 2018).

III.4 EL AGUA

El agua contiene diversas sustancias físicas, químicas y biológicas disueltas o suspendidas en ella. Desde su condensación en la atmósfera hasta su filtración en la superficie del suelo, disuelve y adquiere componentes químicos; como es el caso de las aguas subterráneas de áreas con piedra caliza, que suelen tener un alto contenido de bicarbonato de calcio (dureza) y requerir ablandamiento previo a su uso. De igual manera, el agua contiene organismos vivos, algunos de ellos patógenos, lo cual puede resultar perjudicial para la salud de las personas. Es por esto que suele ser necesario tratarla a fin de hacerla adecuada para su uso.

Los requisitos para la calidad del agua se establecen de acuerdo con el uso al que se le destina a la misma. Por lo común su calidad se juzga como el grado en el cual el agua se ajusta a los estándares físicos, químicos y biológicos que fija el usuario.

Dichas características se mencionan en el capítulo V.4 Principales normas y reglamentos aplicables a la planta purificadora de agua.

III.5 FUENTES DE AGUA

Las dos principales fuentes para el abastecimiento de agua son las superficiales y las subterráneas, siendo las superficiales, las más vulnerables en cuanto a contaminación natural o antropogénica.

Agua subterránea: “son aquellas que se han filtrado desde la superficie de la tierra hacia abajo por los poros del suelo. Las formaciones del suelo y roca que se han saturado de líquido se conocen como depósitos de agua subterránea, o acuíferos. El agua generalmente se extrae de estos depósitos por medio de pozos. [...] Un depósito de aguas subterráneas sólo puede soportar una rapidez de extracción de la misma magnitud que la del suministro que recibe de manera continua por infiltración. Una vez que este flujo se excede, el nivel freático comienza a bajar, con

lo cual los pozos existentes se secan y requiere una costosa perforación para localizar nuevos pozos.”¹⁰

“Las fuentes subterráneas están generalmente mejor protegidas de la contaminación que las fuentes superficiales, por lo que su calidad es más uniforme. El color natural y la materia orgánica son más bajos en las aguas subterráneas que en las superficiales, de allí que el tratamiento para remoción de color no lo requieren; ésto al mismo tiempo significa que los trihalometanos son bajos en las aguas tratadas producidas a partir de aguas subterráneas. Es menos probable que las aguas subterráneas tengan sabor y olor, contaminación producida por la actividad biológica. Las aguas subterráneas no son corrosivas porque el bajo contenido de oxígeno disuelto en ellas, reduce la posibilidad de que entre en juego la media reacción química necesaria a la corrosión,”¹⁵

Sin embargo, “la falta de cuidado en el manejo de las instalaciones que contienen líquidos y depósitos de residuos sólidos degradables cercanos a los pozos para extracción de agua, la ausencia de reglamentación relativa a la distancia a la que se puede construir un pozo para extracción de agua de la fuente de contaminación no suprimible y el diseño y construcción inadecuado de pozos, han dado como resultado la posible contaminación de las aguas subterráneas.”²¹

Aguas superficiales: Son principalmente los ríos y lagos. “Una desventaja de utilizar aguas superficiales es que están expuestas a la contaminación de todo tipo. Los contaminantes llegan a los lagos y ríos desde fuentes diversas e intermitentes, como residuos industriales y municipales, drenaje de áreas urbanas y agrícolas, y erosión de suelos.”¹⁰ Lo que resultaría en un tratamiento costoso y extenso.

III.6 PLANTAS PURIFICADORAS DE AGUA⁸

Las plantas de purificación de agua se definen como plataformas hidrotecnológicas cuya función es el saneamiento del agua, procedente de fenómenos naturales como la lluvia, pozos y redes municipales, eliminando los virus, bacterias, metales pesados, sólidos totales y sales disueltas contenidas en el agua.

La facilidad de operación y mantenimiento debido a que tales plantas cuentan con control automático, les hacen idóneas para su instalación en cines, industrias, centros de atención médica y hoteles. Asimismo, considerando que poseen suma versatilidad, permiten que sean tomadas distintas calidades de agua, en función de su uso y posibilidades del consumidor.

III.7 FUNDAMENTOS PARA LA PURIFICACIÓN DE AGUA¹³

La purificación del agua es un proceso de gran importancia puesto que permite suministrar agua lista para ser consumida por enormes agrupaciones humanas. Existe un proceso natural de purificación del agua, que está presente en la naturaleza y que consiste en el llamado ciclo del agua, el cual comprende la evaporación de la misma, con la posterior precipitación seguida de la lixiviación y por ende filtración, sedimentación y recambio de los mantos freáticos, los que llegan a desembocar en ríos y mares, iniciando nuevamente el ciclo.

En el caso de la purificación mediante de la mano del hombre, el proceso suele llevarse a cabo mediante el filtrado y el agregado de agentes químicos como pasos esenciales. El agregado de elementos químicos sirve para eliminar organismos microscópicos, mientras que el filtrado sirve para eliminar la suspensión de elementos en el agua, elementos que van desde partículas hasta los mismos químicos comentados.

El filtrado del agua es de enorme importancia, dadas las circunstancias actuales resultantes en una población creciente y de niveles de contaminación altos en las

fuentes de agua dulce. Ante esta situación, el suministro de agua potable es una necesidad cada vez más relevante, ya que sólo puede concretarse con la purificación de la misma. A pesar de la gran cantidad de plantas de tratamiento de agua que existen en la actualidad, la demanda exige metodologías que aumenten la eficiencia, inocuidad y calidad, así como los tiempos de purificación de agua, mejora que sólo puede llevarse a través de plantas purificadoras que atiendan a diferentes núcleos de la población para complementar el suministro de agua proveniente de la municipalidad; por lo que se hace necesario que las personas que operan estas purificadoras estén completamente capacitados en el manejo del equipo, servicio, distribución y normativa.

III.8 TIPOS DE TRATAMIENTO

“El término *tratamiento*, se refiere a todos aquellos procesos que de una u otra manera sean capaces de alterar favorablemente las condiciones de un agua. El tratamiento no está, en general, constituido por un solo proceso, sino que será necesario, de acuerdo con las características propias del agua cruda, integrar un ‘tren de procesos’ esto es, una serie de procesos capaz de proporcionar al agua las distintas características de calidad que sea necesario para hacerla para para la bebida, se le llama **potabilización** a este tratamiento y **planta potabilizadora** a la obra de ingeniería civil en la que se construyen en las unidades necesarias para producir el agua potable.

Son tres los objetivos principales de una planta potabilizadora; proporcionar agua:

- Segura para el consumo humano
- Estéticamente aceptable y
- Económica

En grado significativo, cuanto más sea protegida la fuente, será menor el tratamiento requerido; así, dicha protección juega un papel primordial en la consecución de los objetivos anteriores.”¹⁵

“Los tratamientos para potabilizar el agua, se pueden clasificar de acuerdo con:

- Los componentes o impurezas a eliminar.
- Parámetros de calidad
- Grados de tratamientos de agua

En tal sentido, se puede realizar una lista de procesos unitarios necesarios para la potabilización del agua en función de sus componentes.” De esta forma, la clasificación sería la siguiente: Tabla 1. Procesos unitarios posibles a llevar a cabo en función de los contaminantes presentes.

Tabla 1 Procesos unitarios posibles a llevar a cabo en función de los contaminantes

TIPO DE CONTAMINANTE	OPERACIÓN UNITARIA
Sólidos gruesos	Desbaste
Partículas coloidales	Coagulación+Floculación+Decantación
Sólidos en suspensión	Filtración
Materia Orgánica	Afino con Carbón Activo
Amoniaco	Cloración al Breakpoint
Gérmenes Patógenos	Desinfección
Metales no deseados (Fe, Mn)	Precipitación por Oxidación
Sólidos disueltos (Cl ⁻ , Na ⁺ , K ⁺)	Osmosis Inversa

Fuente: Calidad y tratamiento del Agua, 2002. American Water Works Association

Las aguas superficiales susceptibles de ser destinadas al consumo humano quedan clasificadas, según el grado de tratamiento que deben incluir para su potabilización, en los 3 grupos siguientes:

- TIPO A1: Tratamiento físico simple y desinfección.
- TIPO A2: Tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección.
- TIPO A3: Tratamiento físico y químico intensivo, afino y desinfección.”²²

III.9 PRINCIPALES ETAPAS DE PURIFICACIÓN ²²

Afino con Carbón Activo: Una vez que el agua ha sido clarificada, pasa a la adsorción sobre carbón activo, que permitirá la disminución de la materia orgánica,

coloro, olor y sabor presente, por separación, al quedar retenidas en la superficie del adsorbente. El adsorbente utilizado es carbón activo en forma granular que se sitúa formando un lecho fijo en una columna de tratamiento, a través del cual pasa el agua. Una de las principales razones de la aplicación del Carbón Activo es la eliminación de cloro libre del agua. También se puede utilizar para control de olor y sabor, el crecimiento biológico o eliminar amoníaco.

Desinfección: La etapa final del proceso de tratamiento de aguas potables siempre es la desinfección. En algunos casos en las plantas muy sencillas, ésta es la única etapa del proceso. Hay tres tipos básicos de desinfección: Tratamientos físicos, tratamientos químicos y radiación.

III.10 IMPORTANCIA DE LAS NOM-251- SSA1-2009 Y NOM-201-SSA1-2015 Y SU APLICACIÓN ^{18 19}

En nuestro país la venta de productos directos al consumidor, sobre todo si se trata de alimentos, están reguladas por diferentes normas. Sin embargo, dos de estas son las más importantes: NOM-251- SSA1-2009 y NOM-201-SSA1-2015, la primera establece las buenas prácticas de manufactura para la producción y venta de agua purificada, y la segunda las especificaciones sanitarias del producto terminado.

NOM-251-SSA1-2009: En esta norma establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que deben observarse en el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas a fin de evitar su contaminación a lo largo del proceso. Se establecen las condiciones sanitarias que deben cumplirse en la planta purificadora, control de operaciones y de materias primas empleadas y la higiene del personal que labore en ella, incluye requisitos instalaciones como tuberías, conductos, cables, etc., que pasen por encima de tanques y áreas de producción o elaboración del producto; mantenimiento, limpieza y desinfección de cisternas o tinacos de almacenamiento de agua; almacenamiento separado y delimitado de detergentes y agentes desinfectantes, así como sustancias tóxicas y utensilios de limpieza; utilización correcta de materias primas y en condiciones higiénicas; y obligaciones por parte de los empleados que aseguren la calidad de producción.

NOM-201-SSA1-2015: Esta Norma establece las características y especificaciones sanitarias que deben cumplir el agua y el hielo para consumo humano que se comercialice preenvasado o a granel y los establecimientos que se dediquen al proceso o importación de dichos productos. Dicta las condiciones sanitarias del agua purificada envasada; especificaciones organolépticas y físicas; así mismo los límites de coliformes totales; metales, metaloides y compuestos inorgánicos; compuestos orgánicos sintéticos; desinfectantes. E implica que se debe contar con un programa de muestreo, el cual debe contemplar como mínimo, el número de muestras que deben examinarse, el tamaño de esas muestras, el método de análisis

empleado y su sensibilidad, el número de muestras y cantidad de microorganismos que harán que el lote se considere inaceptable o fuera de especificaciones.

IV. METODOLOGÍA

El trabajo realizado se llevó a cabo de acuerdo a la ISO 9001:2015.

Como primer paso se realizó el diagrama de Gantt que se presenta en la Tabla 2, donde se muestra la planificación y programación de tareas a lo largo de la realización del proyecto, con su respectiva duración y secuencia, además de un calendario general del mismo.

Como segundo paso se ubicó la empresa de manera georreferenciada con ayuda del programa Arcgis y de manera física, visitando las instalaciones, tomando como evidencia una foto de la fachada de la empresa. (Ver ilustraciones 1, 2 y 3)

Posteriormente se llevó a cabo la descripción del proceso considerando las instalaciones y los elementos con los que éste cuenta, una vez descrito el equipo junto con sus características, se realizó un diagrama de flujo de manera simple para después hacer la evaluación “*in situ*” del mismo, donde se corroboró el proceso con fotos.

Enseguida se hizo la descripción de las etapas con un instructivo, el cual también servirá para que los empleados conozcan el proceso detalladamente (ver Tabla 3 y 4) describiendo el equipo, su función y acciones en caso de irregularidades. De igual manera se hizo la descripción del contexto de la organización, cuyo organigrama solo consta de dos empleados (operador y repartidor) además del dueño que ejerce distintas funciones (ver diagrama 3).

Se definió y redactó la política de calidad, visión, misión y los valores de la empresa con la participación del dueño, identificando el propósito principal de la empresa, sus metas, compromisos y estrategias. Después de evaluó y verificaron los recursos o soportes de la empresa; entre otras cosas el capital, promedio de garrafones con los que se cuenta y el transporte para su distribución y venta a domicilio.

V. RESULTADOS

El diagrama de Gantt realizado permitió planificar las actividades a desarrollar y tener una visión global del estado del proyecto, estimar los tiempos de realización de las tareas, eliminando los tiempos muertos y cumplir con el proyecto en el tiempo fijado (ver Anexo 1).

Dentro de las actividades planteadas, se consideró la búsqueda bibliográfica a dos niveles, impresos y electrónicos, con el apoyo del Internet, para obtener la información más actualizada, referente a los tópicos incluidos en el presente trabajo.

Posteriormente se ubicó la empresa de manera física y georreferenciada, a través de la visita al sitio y utilizando el programa, respectivamente. Teniéndose que ésta se encuentra en Camino al Batán #3A Villa Satélite La Calera. (Ver Ilustraciones 1, 2 y 3).

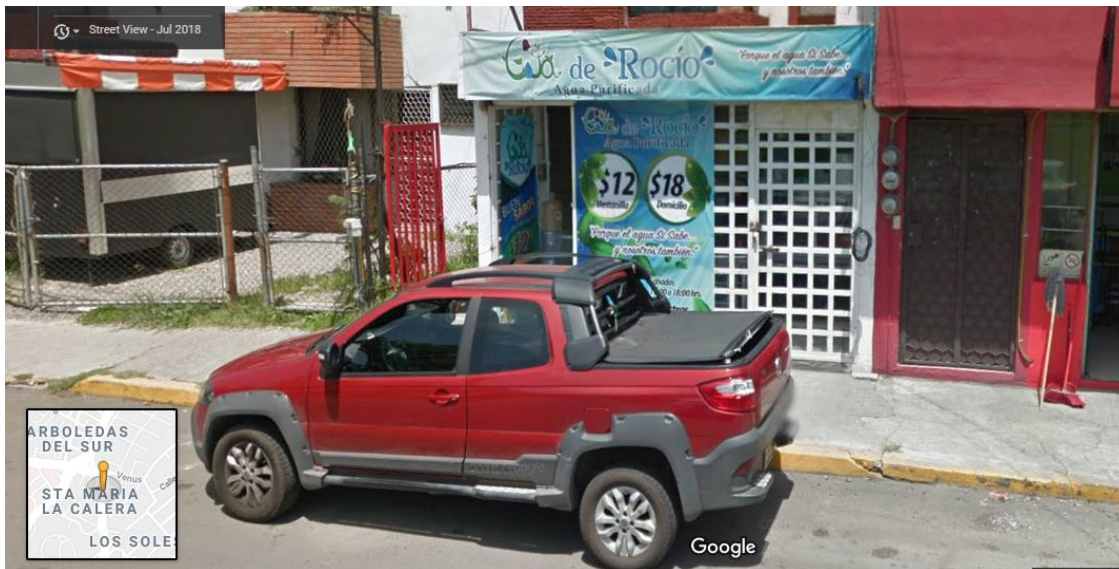


Ilustración 1 Ubicación de la empresa (vista Google)

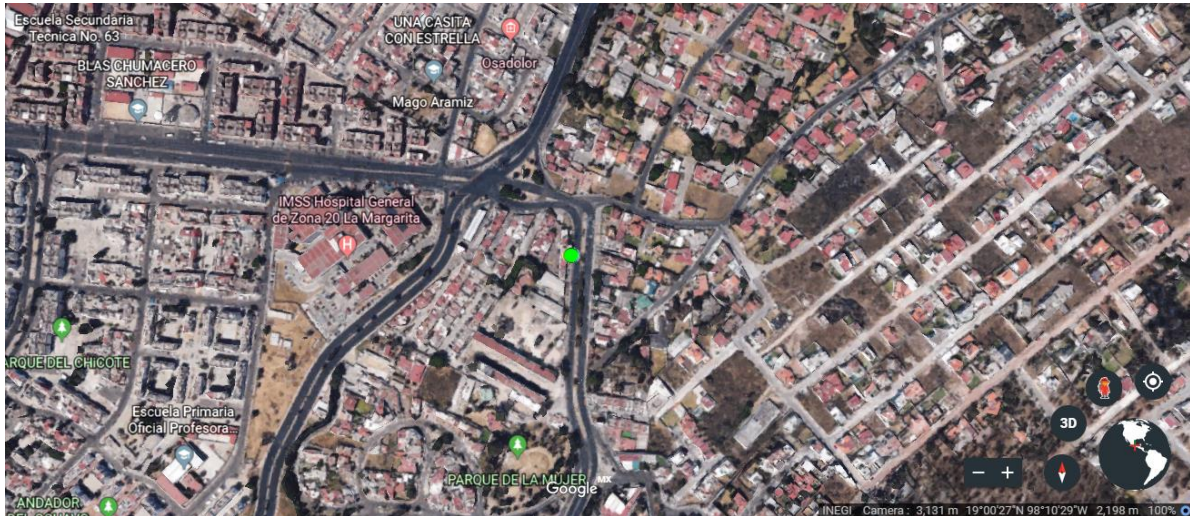


Ilustración 2 Ubicación de la empresa (vista Google Earth)



Ilustración 3 Ubicación de la empresa (vista Google Earth)

Una vez ubicada, se realizó una visita a la planta para situar e identificar el proceso que se evaluaría, empleando el diagrama de flujo simple previamente realizado (ver diagrama 1) y comparándolo con el proceso in situ para construir el diagrama de proceso final (ver diagrama 2). Para esta última actividad, se permaneció en la empresa durante tres días observando la operación de los equipos, procedimientos, al igual que controles que se tenían dentro del proceso para una mejor descripción de las etapas del mismo.

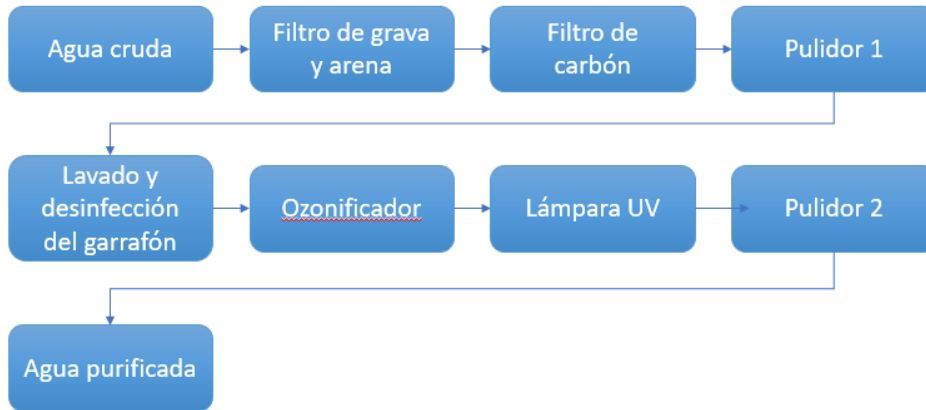


Diagrama 1 Diagrama de bloques del proceso de purificación de agua

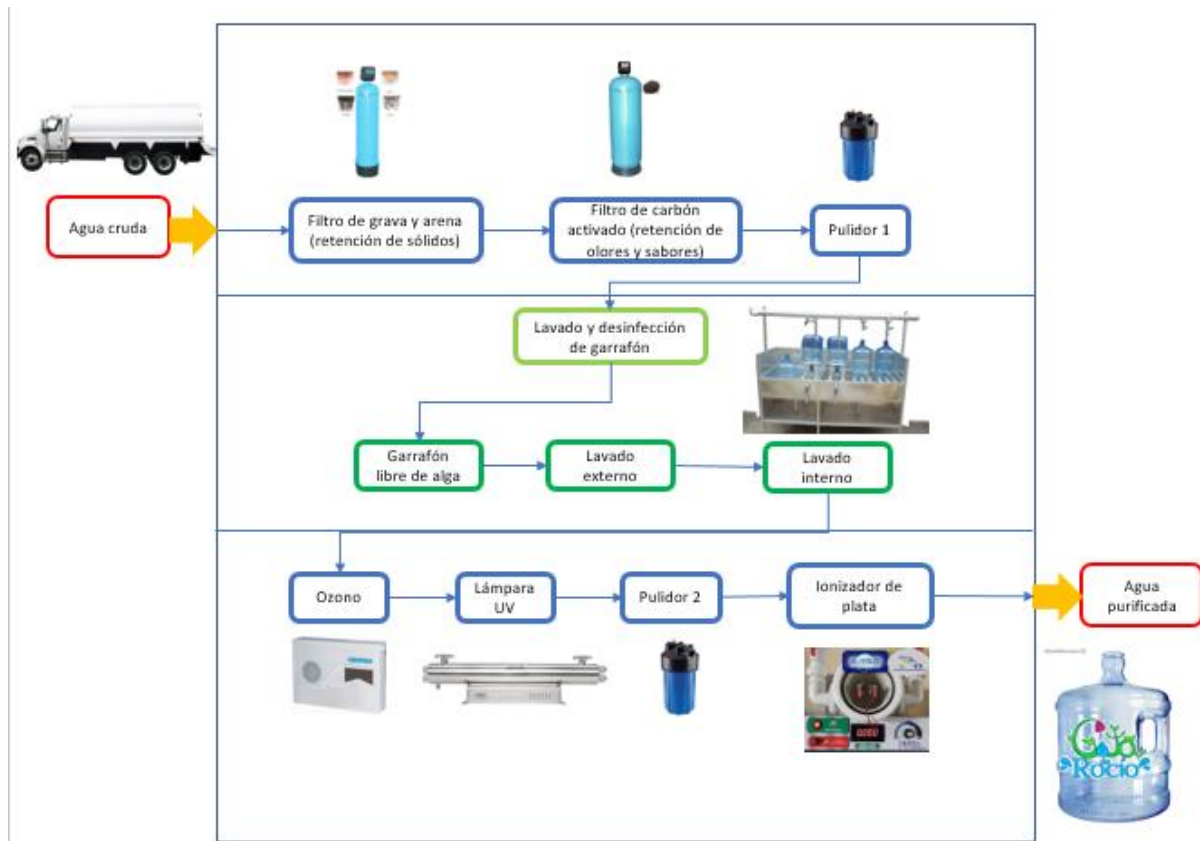


Diagrama 2 Verificación del Diagrama de Bloques del proceso de purificación de agua

Una vez que se obtuvo el diagrama de flujo, se procedió a definir el alcance del sistema de gestión dialogando con el dueño de la empresa y considerando el análisis de los factores internos y externos, se redactó el alcance por procesos y no aplicabilidad de los requisitos (ver Capítulo V.2).

V.1 Contexto de la organización

V.1.1 Política de Calidad

En Gota de Rocío purificamos agua y la comercializamos en diferentes presentaciones satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes. Nos comprometemos a cumplir con los estándares que establece la normatividad nacional e internacional, así como a implementar la mejora continua y sostenida en nuestra empresa.

V.1.2 Misión

Brindar agua purificada de primera calidad a un precio justo y accesible, satisfaciendo las necesidades del cliente, mejorando continuamente nuestro servicio y distribución.

V.1.3 Visión

Ser una empresa líder en distribución y comercialización de agua purificada en el estado de Puebla y lograr el crecimiento a nivel nacional brindando excelente servicio, generando absoluta confianza con nuestros clientes e implementando nuevas tecnologías en nuestros procesos.

V.1.4 Valores

Conducta ética en nuestro servicio, pasión por la atención al cliente, desarrollo y respeto para con nuestro personal.

V.3 Evaluación y verificación de los recursos o soporte

Como parte de la evaluación *in situ* encontramos que la planta purificadora cuenta con poco capital ya que, siendo una micro empresa nueva, aún no logra estabilizarse económicamente, sin embargo, su panorama es favorable debido a su alta calidad de producto y proceso.

V.4 Principales normas y reglamentos aplicables a la planta purificadora de agua

La siguiente es la lista de las normas y reglamentos a tener en cuenta y que se deben de cumplir en la purificadora de agua, como parte de su sistema de gestión de calidad:

- NOM-201-SSA1-2015. Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias.
- NOM-127-SSA-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
- NOM-026-STPS-2008, colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- NOM-230-SSA1-2002, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo.
- NOM-051-SCFI/SSA1 - 2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-información comercial y sanitaria.
- Reglamento de control sanitario de productos y servicios.

V.5 Organigrama

Al ser una microempresa solo cuenta con tres personas, quedando establecido su organigrama de la manera siguiente:

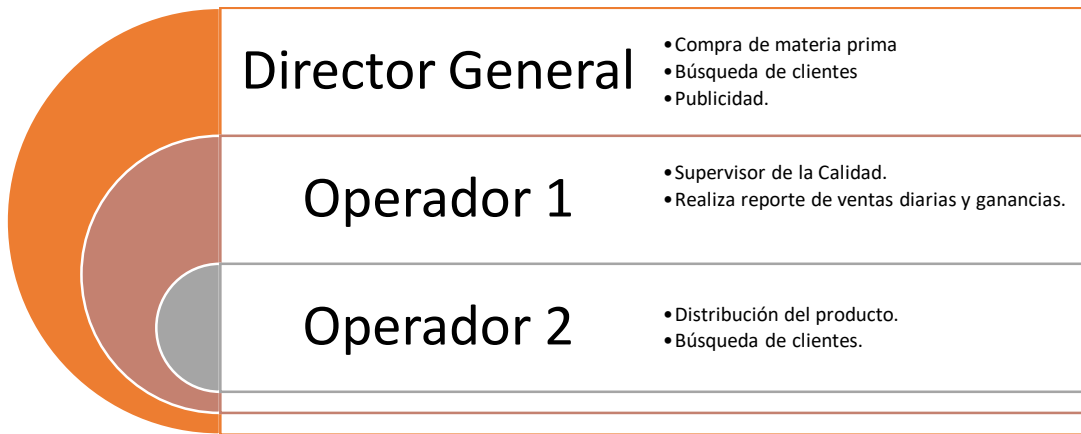


Diagrama 3 Organigrama de la empresa

V.6 Diagrama de control

Como parte fundamental del control de calidad y del sistema de gestión de la calidad se estableció el diagrama de control que debe implementarse y cumplirse para mantener a la empresa dentro de lo que exige la normativa, pero que además le permitirá ser competitiva en el mercado. Quedando dicho diagrama de la siguiente manera:

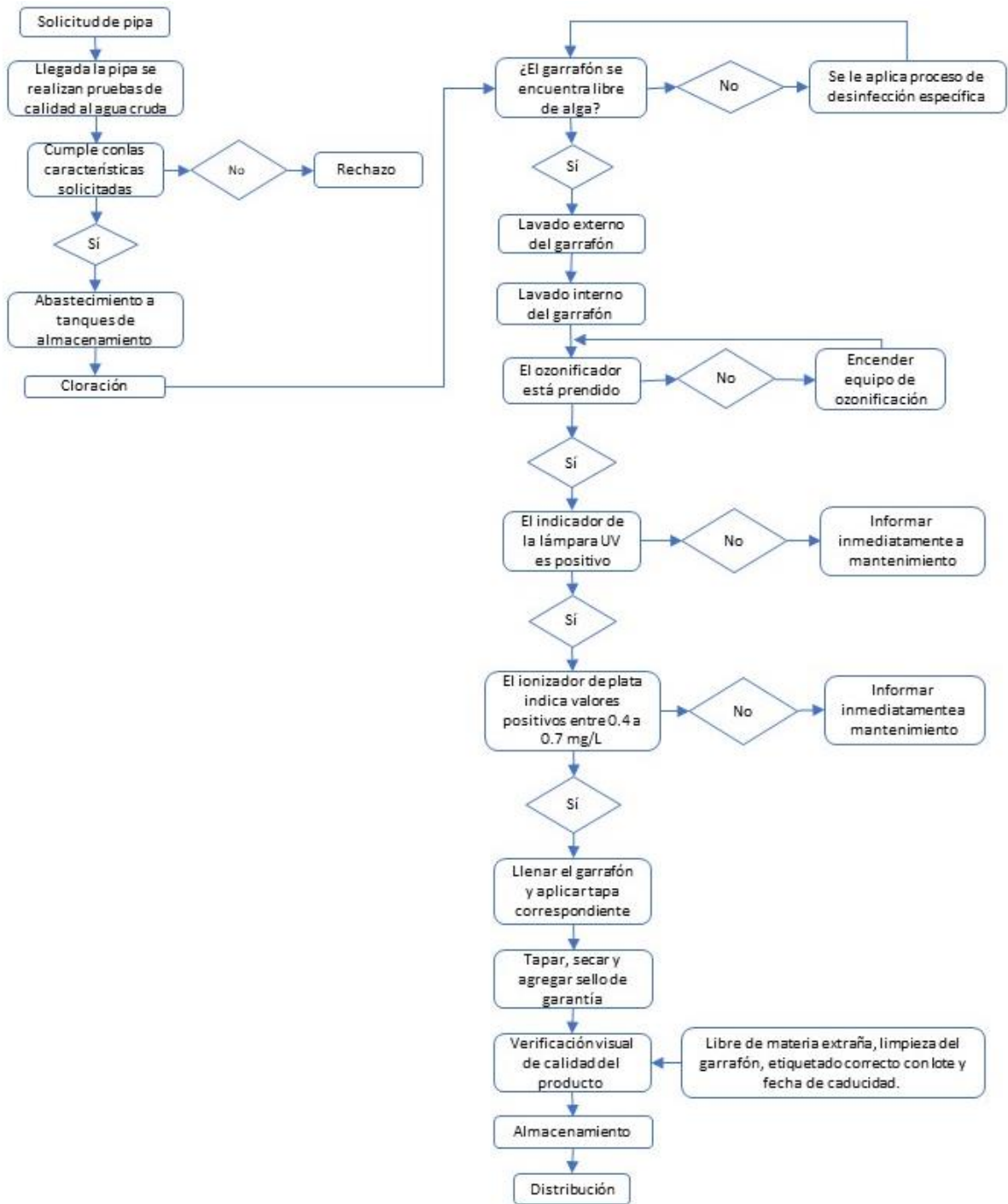


Diagrama 4 Diagrama de Control para la planta purificadora de agua




V.7 Elementos del proceso y su función




Continuando con la secuencia para la implementación del Sistema de Gestión de Calidad fue necesario realizar el esquema “*Elementos del proceso y su función*” (Tabla 3), este esquema además de cumplir con la función mencionada, permite establecer paso a paso el proceso y poder evaluar cada una de las diferentes etapas y equipos del mismo. Lo que facilitará la revisión y en su caso, localización de problemas y su pronta resolución.



Adicionalmente este esquema también permite llevar a cabo la capacitación del personal que debe manejar; y también funcionar como una guía de referencia rápida de todo el proceso.

Tabla 3 Elementos del proceso y su función

Elemento	Función	Imagen
Tanque de agua clorada	Se refiere al depósito donde se almacena el agua cruda para clorada para lavado de garrafones, su constitución material es de polietileno virgen.	
Hidroneumático	Es el equipo hidroneumático, el cual dispone de una bomba tipo jet y un tanque hidroneumático de diafragma.	
Filtro de grava y arena	Se encarga de reducir la velocidad del agua y la distribuye uniformemente para ir capturando y eliminando todos gérmenes vivos y contaminantes orgánicos e inorgánicos. El agua sin filtrar entra a la válvula y fluye en dirección de arriba hacia	

	<p>abajo por el interior del tanque a través del material filtrante para después subir, ya filtrada, por el tubo central y salir del equipo.</p>	
<p>Filtro de carbón activado</p>	<p>Eliminar el cloro libre contenido en el agua, herbicidas y pesticidas, desodoriza todo tipo de olores orgánicos e inorgánicos y continúa eliminando contaminantes y rastros de hidrocarburo que se puedan encontrar.</p>	
<p>Filtro pulidor</p>	<p>La función principal de estos filtros de cartucho es la retención de sedimentos y la remoción de cloro.</p>	
<p>Ionizador de plata</p>	<p>Utilizado en el proceso final del tratamiento de agua para evitar que se desarrollen nuevos contaminantes, prolongando así el tiempo de almacenamiento del agua por periodos más largos. Su principio de funcionamiento se basa en un proceso de ionización, que agrega al agua cantidades controladas de iones de plata por medio de un electrodo inmerso en ella.</p>	

<p>Lámpara ultravioleta</p>	<p>Se define como el equipo encargado de purificar el agua a través del uso de rayos UV sin alterar el sabor, olor, y color. Este equipo está compuesto por una cámara de reacción de acero inoxidable, un tubo de cuarzo de alta pureza y un foco germicida con grandes niveles de eficiencia. Los equipos ultravioleta conducen el agua a través de lámparas que emanan altas dosis de rayos UV en el rango de 200-280, con la finalidad de destruir las bacterias y virus presentes en el agua.</p>	 
<p>Ozono</p>	<p>Su función principal es producir ozono para la destrucción de materia orgánica en general, debido a su inestabilidad dosificada. Tal gas es conocido como un agente natural oxidante, súper poderoso tanto en rapidez como en efectividad, teniendo en cuenta que este bactericida y fungicida, es sumamente limpio porque produce una cantidad mínima de subproductos de la desinfección como también no conlleva al uso de productos químicos tóxicos.</p>	



Mesa de lavado	Lugar de sanitización de los garrafones, donde se utilizan jabones especiales, biodegradables y antibacterianos.	
Mesa de llenado	Se colocan los garrafones bajo las válvulas de llenado y se procede a abrirlas manualmente y cerrarlas de igual forma cuando el garrafón esté lleno.	

V.8 Instructivo de trabajo de producción para la purificadora

Objetivo

Este instructivo tiene por objeto estandarizar los pasos a seguir para el proceso de purificación y proporcionar una visión general de todo el proceso; además que forma parte de la capacitación del personal.

Tabla 4 Instructivo de trabajo

Proceso	Descripción esquemática
<p>Soporte al cliente</p> <ul style="list-style-type: none"> Atención personalizada prestada por el gerente de producción en ventanilla, vía telefónica y en redes sociales. 	
<p>Recepción de agua</p> <p>El gerente de calidad:</p> <p>A) Recibirá el agua potable, suministrada por un proveedor externo, evaluando que cumpla con las especificaciones requeridas para su posterior purificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> DUREZA: 40-80 PPM <p>B) Esta agua se captará en tanques de polietileno, los cuales se lavarán y sanitizarán periódicamente.</p> <p>Nota: si durante el proceso de recepción en ventanilla o de materia prima se presenta algún</p>	

inconveniente, deberá reportarlo de inmediato con el gerente general.

Limpieza de garrafón

El operador se encargará de:

- A) Si el garrafón se encuentra con alga en el interior se aplica proceso de desinfección.
- B) Posterior a la recepción lavar el exterior del garrafón de manera manual, con jabón biodegradable y agua previamente filtrada.



Bombeo

El operador:

- A) Rectificará que el equipo de bombeo trabaje adecuadamente para suministrar agua al sistema de purificación y llenado de garrafones.

Nota: si el equipo muestra algún desperfecto, deberá reportarlo de inmediato con el gerente general.



Filtro de arena

- El agua se conduce por un filtro con arena que retiene las partículas en suspensión de hasta 20 micras.
- Una vez que el filtro se haya cargado de impurezas, puede ser regenerado por lavado a contracorriente.
- El cambio del material filtrante es cada tres años. Al pasar el agua por este proceso el



agua no debe tener sustancias a la vista del ojo humano.

Nota: si el filtro muestra algún desperfecto, deberá reportarlo de inmediato con el gerente general.

Filtro de carbón activado

- El agua se conduce por columnas con carbón activado.
- Este carbón activado elimina eficientemente el cloro, sabores y olores característicos del agua, además de una gran variedad de contaminantes químicos orgánicos.

Nota: si el filtro muestra algún desperfecto, deberá reportarlo de inmediato con el gerente general.



Filtro pulidor

- El agua se conduce por las columnas del filtro para la retención de sedimentos y la remoción de cloro

Nota: si el filtro muestra algún desperfecto, deberá reportarlo de inmediato con el gerente general.



Ozonificación

El operador deberá:

- Verificar suministro de oxígeno para ozonificador.
- Encender equipo de ozonificación.
- Dejar operar durante el tiempo necesario.
- Detener suministro de oxígeno y purgar unidad por 1 minuto aprox.
- Apagar el equipo.

Nota: si el ozonificador muestra algún desperfecto, deberá reportarlo de inmediato con el gerente general.



Dispositivo de lámpara UV

El operador deberá:

- Verificar que se encuentre encendido.
- Si el indicador de la lámpara no es positivo, apagar y volver a encender. Si continúa siendo negativo debe verificarse si la lámpara está fundida y reemplazar.
- Si el indicador de la lámpara UV es positivo, continuar con el siguiente paso.

Nota: si el dispositivo de lámpara UV muestra algún desperfecto, deberá reportarlo de inmediato con el gerente general.



Ionizador de plata

El operador deberá:

- Verificar que se encuentre encendido.
- Rectificar que el ionizador de plata indica valores diferentes al rango optimo (0.4 a 0.7 mg/l).
- Si se encuentra dentro de los rangos puede proceder al llenado de garrafón.

Nota: si el ionizador de plata muestra algún desperfecto, deberá reportarlo de inmediato con el gerente general.



Llenado de garrafón

El operador deberá:

- Llenar el garrafón, secar de manera manual el exterior y tapar.

Nota: si el garrafón muestra algún desperfecto, deberá reportarlo de inmediato con el gerente general.



Sellado

- Una vez verificado que el garrafón se encuentra en perfectas condiciones para su entrega, este es sellado.

Nota: si el equipo de sellado muestra algún desperfecto, deberá reportarlo de inmediato con el gerente general.



Entrega

El operador deberá:	
---------------------	--

- Entregar en ventanilla y si el cliente lo requiere, este podrá ser llevado al automóvil del mismo para un mejor servicio.

V.9 Análisis de Riesgo de la Planta Purificadora de Agua Gota de Rocío

Como resultado del proyecto se realizó el análisis en base a riesgos estableciéndose las acciones que se deben contemplar para el buen funcionamiento de la planta y que servirán de base para completar el Sistema de Gestión de la Calidad final, con el que debe contar la empresa, y que se presenta en las tablas 6 y 7.

Tabla 5 Análisis de Riesgo de Factores del Contexto Externo

FACTORES DEL CONTEXTO EXTERNO	ASPECTOS A REVISAR DEL CONTEXTO EXTERNO	POSIBLES RIESGOS	POSIBLES OPORTUNIDADES	POSIBLES RIESGOS ASOCIADOS A LAS OPORTUNIDADES	ACCIONES
1. Entorno legal: Requisitos legales o Reglamentarios.	A) Cambio de estructuras gubernamentales en las dependencias de COFEPRIS, CONAGUA, Secretaría de Salud y Protección Civil. A) Cambio de estructuras gubernamentales en las dependencias de COFEPRIS, CONAGUA, Secretaría de Salud y Protección Civil. B) Cambios o nuevas regulaciones en la normativa aplicable. C) Normas STPS: NOM-028-STPS-1994 y NOM-026-STPS-2008.	A) Desarmonización conforme a las nuevas regulaciones. 2. Cambio en los requerimientos normativos. 3. Incumplimiento de las normas STPS.	1. Actualización a las nuevas regulaciones. 2. Actualización de procesos y del SGC. 3. Programa de Integración de los empleados al Sistema de Seguridad.	1. No alcanzar la actualización en tiempo y forma. 2. Desconocimiento del personal hacia los nuevos cambios en el SGC. 3. Rotación del personal.	1. Implementación de Programa de actualización. 2. Capacitación y difusión de la actualización de documentos de las nuevas normativas. 2.1 Elaboración de los nuevos documentos del SGC.
2. Aspectos tecnológicos.	Identificación de nuevas tecnologías y su adquisición para la operación y prestación de nuestro servicio.	1. Operar con equipo obsoleto. 3. Desconocimiento del manejo de los nuevos equipos adquiridos.	1. Adquisición de equipo nuevo. 2. Modificación en la metodología del proceso. 3. Capacitación del personal.	1. Costos de implementación. 1. Análisis de costo-beneficio para implementación del costo al consumidor. 2. Rotación de personal.	1. Renovación de equipo y/o técnicas de proceso.
4. Población Objetivo.	Atraer mercado meta a nuestra marca o bien, fidelizarlos en el caso de que ya sean clientes actuales.	1. Incremento en el número de competidores. 2. Implementación de promociones por parte de los competidores.	1. Investigación de mercado mediante encuestas telefónicas o en línea, así como encuestas en el punto de venta. 2. Mantener las promociones que ya tiene la empresa.	1. Contar con poca información de los posibles consumidores. 2. Buscar potenciales agentes de cambio que aporten a la empresa nuevos clientes.	1. Campaña de marketing direccionada al estudio de mercado realizado integrando a los agentes de cambio. 2. Implementación de nuevas promociones en caso de ser necesario.
5. Epidemiológico	Aseguramiento de la inocuidad del producto.	1. Posible brote epidemiológico que pueda alterar la carga inicial microbiana del agua suministrada. 2. Proceso ineficiente.	1. Mantener el criterio de calidad para el proveedor de agua. 2. Mantenimiento preventivo de equipo.	Rechazo del producto por no cumplimiento de inocuidad.	Programa de verificación de proveedores, de equipo y proceso.
6. Socioeconómico.	Pérdida del poder adquisitivo del consumidor.	Pérdida de clientes.	Búsqueda de nuevos mercados.	Dificultad para acceder a nuevos mercados.	Plan para adquisición de transportes y contratación de más personal.
7. Infraestructura	Deterioro de las instalaciones.	Mala imagen de la empresa.	Mantener un sistema de mantenimiento de infraestructura.	Pérdida de clientes.	Programa de mantenimiento preventivo de instalaciones.

Tabla 6 Factores del Contexto Interno

FACTORES DEL CONTEXTO INTERNO	ASPECTOS A REVISAR DEL CONTEXTO INTERNO	POSIBLES RIESGOS	POSIBLES OPORTUNIDADES	POSIBLES RIESGOS ASOCIADOS A LAS OPORTUNIDADES	ACCIONES
1. Valores.	A) La permeabilidad de la misión, visión, valores, política de calidad y objetivos de calidad entre los colaboradores y su conducción al logro de los objetivos. B) Competencia con otras empresas.	1. Rotación de personal. 2. Falta de conciencia en las personas de la filosofía de la organización.	1. Fortalecimiento de los valores organizacionales con la certificación del Sistema de Gestión en la Norma Internacional ISO 9001:2015. 2.- Nueva cartera de clientes.	1. Que la certificación no se reconozca como un logro por parte del personal.	1. Reforzar los valores de la empresa a través de ayudas visuales. 2. Programa de Estimulos al personal y reconocimiento por su mantenimiento en la calidad.
2. Cultura.	Capacidad de las personas para adaptarse al cambio y la colaboración con todas las áreas de la organización que permitan el desarrollo de las funciones en un ambiente organizacional estable.	1. Rotación del personal.	1. Alta capacidad de adaptación al cambio en el comité de calidad.	1. Rotación de mandos medios y directivos.	1. Programa de Apoyo para Superación Personal. 2.- Ofertar un ambiente agradable de trabajo.
3. Conocimientos.	El Sistema de Gestión de Calidad del REPSS incluye los procesos de mayor impacto del SPSS, el acceso a Servicios de Salud y la Tutela de Derechos, por lo que ha generado desde 2011 conocimientos valiosos para la implementación y evaluación de esta política pública.	1. Desconocimiento del SGC por parte del personal de nuevo ingreso. 2. Manejo de conocimiento para prevención de accidentes.	1. Capacitación básica del SGC. 2. Programa de Prevención de Accidentes.	Caso omiso de las reglas de seguridad por parte del personal en la empresa.	Ayudas visuales que refuercen el conocimiento del personal sobre la importancia del SGC y el Programa de Prevención de Accidentes.
4. Recursos tangibles	Análisis de los siguientes recursos: a) Recursos financieros: b) Recursos organizacionales: c) Recursos físicos: d) Recursos tecnológicos:	1. Descapitalización. 2. Incumplimiento de las responsabilidades y tareas de los miembros de alguna de las partes del organigrama. 3. Falla total de alguno de los equipos. 4. Desconocimiento de operación del proceso.	1. Pólizas de seguro de instalaciones y equipo. 2. Contar con los manuales operativos de responsabilidades y tareas de cada cargo del organigrama. 3. Sustitución inmediata del equipo dañado. 4. Capacitación del manejo de equipos.	1. Falta de recursos para el mantenimiento de la infraestructura y/o vencimiento de póiza de seguro. 2. Falta de un manual operativo. 3. Disponibilidad del equipo en el mercado. 4. Capacitación incompleta o mal fundamentada.	1. Mantener un fondo de contingencia. 2. Creación de Indicadores de desempeño. 3. Programa de Mantenimiento de equipo. 4. Evaluación del conocimiento del manejo de equipo.
5. Desempeño	A) Productividad	Que no se alcancen los porcentajes de productividad esperada.	Mantener e incrementar la productividad.	Productividad estancada.	Implementación del Sistema de Mejora Continua.

6. PROCESO					
6.1 Recepción de materia prima	A) Volumen de agua entregada. B) Calidad de agua. C) Manguera y D) Boquillas para transferir el agua de la pipa al tanque de almacenamiento. E) Tanque de almacenamiento.	A) Desabasto de materia prima. B) Gran variación en la calidad del agua suministrada. C) y D) Contaminación del agua suministrada. D1) Disminución de presión del flujo. E) Tanques con incrustaciones y acumulación de sedimentos.	A) Cronograma de entrega con penalización. B) Hoja técnica del proveedor. C) Calidad de la manguera. D) Verificar limpieza e instalación correcta de las boquillas. E) Programa de limpieza y mantenimiento de tanques de almacenamiento.	A) Incumplimiento del programa. B) Que no corresponda la hoja técnica con la calidad real del agua suministrada. C) Tipo de material de la manguera y/o presencia de contaminantes en la misma. D) Falta de inspección en las condiciones de la boquilla. E) Incumplimiento del programa de mantenimiento..	a) Contar con un proveedor alterno. B) Programa de análisis aleatorio para verificar datos de la hoja técnica. C) Determinar las fallas en la calidad de la manguera. D) Programa de evaluación de calidad de sanitización e integridad de las boquillas. E) Realización del sistema de evaluación de limpieza.
Inicio del flujo de proceso	A) Bomba	A) Corte de electricidad por diversos factores. B) Trabajo forzado debido a introducción de aire. C) Falla total del equipo D) Sobrecarga de electricidad.	A) Contar con un almacenador de energía o un suministro de energía alterno. B) Asegurar el nivel de agua en los tanques de almacenamiento. C) Mantenimiento preventivo del equipo. D) Contar con un regulador de energía.	A) Almacenador en mal estado. B) Incumplimiento de inspección visual de niveles. C) Incumplimiento del mantenimiento preventivo. D) Regulador sin voltaje y amperaje adecuados.	B) Revisión de la línea mínima del nivel del agua en los tanques de almacenamiento y/o Check automático.
6.2 Descontaminación y desinfección	A) Filtro de carbono. B) Filtro de arena C) Pulidores D) Lavado externo E) Lavado interno. F) Lámpara UV G) Ozonificador H) Ionizador de plata	A) No desodonzación y decoloración. B) Partículas que puedan dañar el filtro pulidor. C) Saturación del filtro y disminución del flujo. D) y E) Fallo en las bombas suministradoras. F) Sobrecarga de electricidad que provoque que se funda. G) Daños en el filamento del equipo por sobrevoltaje. H) Descontaminación del producto incompleta debido a desgaste en la oblea de plata.	A), B) y C) Programa de regeneración e intercambio de cartuchos. D) y E) Pérdida de inocuidad en el proceso. F) No brake, regulador o falla en el control de cambio de la lámpara UV. G) El ionizador de plata asegura la desinfección a pesar del no funcionamiento del ozonificador. H) Control de cambio de la oblea de plata y capacitación a operadores.	A) y B) Incumplimiento en el programa de intercambio de cartuchos. C) Incumplimiento en el programa de mantenimiento preventivo. D) y E) Contaminación del producto, equipo o envase. F) Regulador apagado. G) Falla tanto en el ozonificador como en el ionizador de plata. H) Incumplimiento en el control de cambio.	A), B) y C) Verificación del cumplimiento del programa. D) y E) Programa de mantenimiento de equipo de bombeo; programa alternativo de limpieza manual. F) Verificar encendido del regulador y Control de cambio de lámpara UV antes del término de su vida útil y capacitación a operadores para el recambio. G) y H) Mantenimiento preventivo del equipo.
Lavado de garrafones	Externo (manual)	Limpieza deficiente.	Realización correcta del procedimiento de limpieza.	No contar con el manual de limpieza.	Inspección visual de la limpieza del garrafón.
	Interno: A) Enjabonamiento * B) Enjuague * C) Lavado previo (inspección visual para determinar tipo de lavado previo)** D) Desinfección ** * Sólo Garrafón nuevo ** Garrafón de uso	A) Concentración inadecuada de detergente. A1) y B1) Disminución en la presión de aspersión. B) Limpieza insuficiente. B2) Exceso de jabón. C) Contaminación física y/o química. D) Contaminación biológica (presencia de hongos y/o algas).	A) Control de calidad en la concentración del detergente. A1) y B1) Bombas funcionales. B) Inspección visual . B2) Inspección química. C) Limpieza de acuerdo al tipo de contaminación. D) Conocimiento para diferenciación de contaminantes biológicos u otro tipo.	A) Falta de pruebas de medición de concentración. A1) y B1) Daño en las bombas. B) Inspección visual deficiente. B2) Determinación química inadecuada. C) Falla en la identificación de la contaminación. D) Confundir material biológico con otro tipo de contaminación.	A) Contar con la técnica adecuada para la medición de concentración. A1) y B1) Mantenimiento preventivo. B) Capacitación. B2) Conocimiento de la técnica. C) Capacitación de inspección visual. D) Capacitación.
6.3 Área de llenado	A) Verificación de limpieza. B) Llenado de garrafón. C) Tapado. D) Sellado.	A) y B) Contaminación del producto. C) Derrame del producto. C1) Contaminación del producto- D) Marca no reconocida o mala publicidad para la empresa debido a fallas en el marbete del sello o mal sellado.	A) Estricto control del lavado del garrafón. B) Programa de desinfección de boquillas. C) Inspección en la coloración de tapas. C1) Control de limpieza y desinfección de tapas. D) Control de calidad al proveedor y capacitación al personal.	A) Falta en el control de lavado del garrafón. B) Incumplimiento en el programa de desinfección de boquillas. C) Pérdida de volumen determinado. C1) Contaminación del producto. D) Fallas en el control de calidad.	Registro de hojas de inspección por lote producido diariamente.
6.4 Entrega	A) Atención al cliente	Pérdida de clientes por atención inadecuada o por parte de los operadores.	Capacitación al personal.	Incumplimiento por parte de los operadores.	Evaluación de satisfacción del cliente.

VI. CONCLUSIONES

Una vez valorada la situación económica de la empresa y considerando que el presente trabajo sirviese de base para que a mediano plazo se pudiese implementar un Sistema de Gestión de Calidad, se realizó el Análisis de Riesgos de la purificadora, el cual una vez finalizado ha puesto de manifiesto cuáles son las acciones que se deben llevar a cabo en el sistema productivo para eliminar los riesgos asociados a las oportunidades de mejora.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se puede concluir:

- a) Existe una excelente disposición por parte de la empresa de implementar el Sistema de Gestión de Calidad.
- b) Hay una concordancia del 100% entre diagrama de flujo propuesto por la empresa con la verificación del diagrama in situ.
- c) El proceso de la empresa es adecuado tanto en la calidad del producto como el servicio ofertado por la purificadora, como se pudo comprobar al realizar la verificación de proceso y producto terminado.
- d) Con base en la evaluación de riesgos se observa que existen varias áreas de oportunidad para la purificadora como:
 - Reforzar los valores de la empresa a través de ayudas visuales.
 - Programas de estímulos al personal.
 - Mantener un fondo de contingencia.
 - Programa de Mantenimiento de Equipo.
 - Capacitación al personal.
 - Registro de hojas de inspección por lote producido diariamente.
 - Evaluación de la satisfacción del cliente.
 - Entre otras.
- e) Con el presente trabajo si la directiva de la empresa lleva a cabo y cumplen con los requisitos de las áreas de oportunidad mencionadas en el párrafo anterior (tablas de análisis de riesgo), se podría decir que tienen un avance sustancial para la implementación de su Sistema de Gestión de Calidad.

- f) Con los resultados obtenidos se puede concluir que se cumplió con los objetivos planteados para el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. (2002). Calidad y tratamiento del agua. 1era Edición. Editorial McGraw-Hill. España.
- (2) Burnett D. (1988). Acreditación del laboratorio clínico. Reverte Edic. en: https://books.google.com.mx/books?id=Or_vWG9tAz0C&pg=PA10&dq=historia+normas+iso+British+Standards+Institution&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwL688ePgAhUJcq0KHXGAAvEQ6AEILTAA#v=onepage&q=historia%20normas%20iso%20British%20Standards%20Institution&f=false
- (3) Camisón, C. (2009) Modelos normativos de gestión de calidad. Capítulo 3. La familia de normas ISO 9000: Evolución y características: en <http://www.mailxmail.com/curso-modelos-normativos-gestion-calidad/familia-normas-iso-9000-evolucion-caracteristicas>
- (4) Cortes S, J.M. (2017). Sistemas de Gestión de Calidad (ISO 9001:2015): V;17-21. ICB Editores. España.
- (5) Cuatrecasas A. L. (2010) Gestión Integral de la Calidad: Implantación, control y certificación. Pág 362. Ed Profit. Barcelona.
- (6) Escalante, V. E. (2012) Análisis y mejoramiento de la calidad. Ed. Limusa.II; 34-37. México.
- (7) Evans J. R., Lindsay W. M. (2005). Administración y Control de la Calidad: I; 10-14 Editorial Thomson 6ta edición. México.
- (8) <https://www.fibrasynormasdecolombia.com/terminos-definiciones/plantas-purificadoras-agua-se-definen-equipos-las-componen-funciona/>
- (9) Guajardo, G. E. (2008) Administración de la calidad total; III; 76-90. Editorial Pax México. México.
- (10) Henry, J. G.; Heinke, G. W. (1999) Ingeniería Ambiental. XI: 383-396. Prentice Hall, México.
- (11) <https://www.globalstd.com/networks/blog/historia-de-la-familia-de-normas-iso-9001>.
- (12) <https://www.isotools.org/normas/riesgos-y-seguridad/iso-31000>
- (13) <https://www.importancia.org/purificacion-del-agua.php>

- (14) ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión Integral.
- (15) López, A. P. (2006). Abastecimiento de Agua Potable: II: 13 Instituto Politécnico Nacional. Editorial Alfaomega. México.
- (16) Martínez, P. J G. (2007) Introducción al análisis de riesgos. Págs 9-16. Editorial Limusa. México.
- (17) Miranda G,F.J., A. Chamorro, S. R. Lacoba. (2007). Introducción a la gestión de la calidad.: X;2-5. Delta Publicaciones. en:
https://books.google.com.mx/books?id=KYSMQQyQAbYC&pg=PA1&dq=historia+de+la+calidad&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwiizM_md_gAhVRvZ4KHeKsBrcQ6AEIKjAA#v=onepage&q=historia%20de%20la%20calidad&f=true
- (18) NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
- (19) NOM-201-SSA1-2015, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel.
- (20) NOM-003-CNA-1996 Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.
- (21) NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano- Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización".
- (22) Romero, M. (2008). Tratamientos utilizados en potabilización de agua. Boletín Electrónico [Internet] [citado 2012 jun 16], VIII, 1-12. En http://www.fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin08/URL_08_ING02.pdf

Agua Purificada



Calidad Garantizada

ANEXO 1

DIAGRAMA DE GANTT



ANEXO 2

ANÁLISIS DE RIESGO DE FACTORES DEL CONTEXTO EXTERNO



Análisis de Riesgo de Factores del Contexto Externo

Código:
MSGC-GDR

Fecha de publicación:
21 de marzo 2019

Fecha de próxima actualización:

No. De Página: 51

FACTORES DEL CONTEXTO EXTERNO	ASPECTOS A REVISAR DEL CONTEXTO EXTERNO	SIBLES RIESGOS	POSIBLES OPORTUNIDADES	POSIBLES RIESGOS ASOCIADOS A LAS OPORTUNIDADES	ACCIONES
1. Entorno legal: Requisitos legales o Reglamentarios.	A) Cambio de estructuras gubernamentales en las dependencias de COFEPRIS, CONAGUA, Secretaría de Salud y Protección Civil. A) Cambio de estructuras gubernamentales en las dependencias de COFEPRIS, CONAGUA, Secretaría de Salud y Protección Civil. B) Cambios o nuevas regulaciones en la normativa aplicable. C) Normas STPS: NOM-STPS-026-2008 y NOM-STPS-028-2012.	A) Desarmonización conforme a las nuevas regulaciones. 2. Cambio en los requerimientos normativos. 3. Incumplimiento de las normas STPS.	1. Actualización a las nuevas regulaciones. 2. Actualización de procesos y del SGC. 3. Programa de Integración de los empleados al Sistema de Seguridad.	1. No alcanzar la actualización en tiempo y forma. 2. Desconocimiento del personal hacia los nuevos cambios en el SGC. 3. Rotación del personal.	1. Implementación de Programa de actualización. 2. Capacitación y difusión de la actualización de documentos de las nuevas normativas. 2.1 Elaboración de los nuevos documentos del SGC.
2. Aspectos tecnológicos.	Identificación de nuevas tecnologías y su adquisición para la operación y prestación de nuestro servicio.	1. Operar con equipo obsoleto. 3. Desconocimiento del manejo de los nuevos equipos adquiridos.	1. Adquisición de equipo nuevo. 2. Modificación en la metodología del proceso. 3. Capacitación del personal.	1. Costos de implementación. 1. Análisis de costo-beneficio para implementación del costo al consumidor. 2. Rotación de personal.	1. Renovación de equipo y/o técnicas de proceso.

Realizó: Azucena del Rocío Díaz Jaimes

Fecha: 21 de marzo del 2019

Revisó: Edmundo Morales Tepatl

Fecha: 21 de marzo del 2019



Análisis de Riesgo de Factores del Contexto Externo

Código:
MSGC-GDR

Fecha de publicación:
21 de marzo 2019

Fecha de próxima actualización:

No. De Página: 52

4. Población Objetivo.	Atraer mercado meta a nuestra marca o bien, fidelizarlos en el caso de que ya sean clientes actuales.	1. Incremento en el número de competidores. 2. Implementación de promociones por parte de los competidores.	1. Investigación de mercado mediante encuestas telefónicas o en línea, así como encuestas en el punto de venta. 2. Mantener las promociones que ya tiene la empresa.	1. Contar con poca información de los posibles consumidores. 2. Buscar potenciales agentes de cambio que aporten a la empresa nuevos clientes.	1. Campaña de marketing direccionada al estudio de mercado realizado integrando a los agentes de cambio. 2. Implementación de nuevas promociones en caso de ser necesario.
5. Epidemiológico	Aseguramiento de la inocuidad del producto.	1. Posible brote epidemiológico que pueda alterar la carga inicial microbiana del agua suministrada. 2. Proceso ineficiente.	1. Mantener el criterio de calidad para el proveedor de agua. 2. Mantenimiento preventivo de equipo.	Rechazo del producto por no cumplimiento de inocuidad.	Programa de verificación de proveedores, de equipo y proceso.
6. Socioeconómico.	Pérdida del poder adquisitivo del consumidor.	Pérdida de clientes.	Búsqueda de nuevos mercados.	Dificultad para acceder a nuevos mercados.	Plan para adquisición de transportes y contratación de más personal.
7. Infraestructura	Deterioro de las instalaciones.	Mala imagen de la empresa.	Mantener un sistema de mantenimiento de infraestructura.	Pérdida de clientes.	Programa de mantenimiento preventivo de instalaciones.

Realizó: Azucena del Rocío Díaz Jaimes

Fecha: 21 de marzo del 2019

Revisó: Edmundo Morales Tepatl

Fecha: 21 de marzo del 2019



ANEXO 3

ANÁLISIS DE RIESGO DE FACTORES DEL CONTEXTO INTERNO



Análisis de Riesgo de Factores del Contexto Interno

Código:
MSGC-GDR

Fecha de publicación:
21 de marzo 2019

Fecha de próxima actualización:

No. de Página: 54

FACTORES DEL CONTEXTO INTERNO	ASPECTOS A REVISAR DEL CONTEXTO INTERNO	POSIBLES RIESGOS	POSIBLES OPORTUNIDADES	POSIBLES RIESGOS ASOCIADOS A LAS OPORTUNIDADES	ACCIONES
1. Valores.	A) La permeabilidad de la misión, visión, valores, política de calidad y objetivos de calidad entre los colaboradores y su conducción al logro de los objetivos. B) Competencia con otras empresas.	1. Rotación de personal. 2. Falta de conciencia en las personas de la filosofía de la organización.	1. Fortalecimiento de los valores organizacionales con la certificación del Sistema de Gestión en la Norma Internacional ISO 9001:2015. 2.- Nueva cartera de clientes.	1. Que la certificación no se reconozca como un logro por parte del personal.	1. Reforzar los valores de la empresa a través de ayudas visuales. 2. Programa de Estímulos al personal y reconocimiento por su mantenimiento en la calidad.
2. Cultura.	Capacidad de las personas para adaptarse al cambio y la colaboración con todas las áreas de la organización que permitan el desarrollo de las funciones en un ambiente organizacional estable.	1. Rotación del personal.	1. Alta capacidad de adaptación al cambio en el comité de calidad.	1. Rotación de mandos medios y directivos.	1. Programa de Apoyo para Superación Personal. 2.- Ofertar un ambiente agradable de trabajo.
3. Conocimientos.	El Sistema de Gestión de Calidad del REPSS incluye los procesos de mayor impacto del SPSS, el acceso a Servicios de Salud y la Tutela de Derechos, por lo que ha generado desde 2011 conocimientos valiosos para la implementación y evaluación de esta política pública.	1. Desconocimiento del SGC por parte del personal de nuevo ingreso. 2. Manejo de conocimiento para prevención de accidentes.	1. Capacitación básica del SGC. 2. Programa de Prevención de Accidentes.	Caso omiso de las reglas de seguridad por parte del personal en la empresa.	Ayudas visuales que refuercen el conocimiento del personal sobre la importancia del SGC y el Programa de Prevención de Accidentes.

Realizó: Azucena del Rocío Díaz Jaimes

Fecha: 21 de marzo del 2019

Revisó: Edmundo Morales Tepatl

Fecha: 21 de marzo del 2019



Análisis de Riesgo de Factores del Contexto Interno

Código:
MSGC-GDR

Fecha de publicación:
21 de marzo 2019

Fecha de próxima actualización:

No. de Página: 55

4. Recursos tangibles	Análisis de los siguientes recursos: a) Recursos financieros: b) Recursos organizacionales: c) Recursos físicos: d) Recursos tecnológicos:	1. Descapitalización. 2. Incumplimiento de las responsabilidades y tareas de los miembros de alguna de las partes del organigrama. 3. Falla total de alguno de los equipos. 4. Desconocimiento de operación del proceso.	1. Pólizas de seguro de instalaciones y equipo. 2. Contar con los manuales operativos de responsabilidades y tareas de cada cargo del organigrama. 3. Sustitución inmediata del equipo dañado. 4. Capacitación del manejo de equipos.	1. Falta de recursos para el mantenimiento de la infraestructura y/o vencimiento de póliza de seguro. 2. Falta de un manual operativo. 3. Disponibilidad del equipo en el mercado. 4. Capacitación incompleta o mal fundamentada.	1. Mantener un fondo de contingencia. 2. Creación de Indicadores de desempeño. 3. Programa de Mantenimiento de equipo. 4. Evaluación del conocimiento del manejo de equipo.
5. Desempeño	A) Productividad	Que no se alcancen los porcentajes de productividad esperada.	Mantener e incrementar la productividad.	Productividad estancada.	Implementación del Sistema de Mejora Continua.
6. PROCESO					
6.1 Recepción de materia prima	A) Volumen de agua entregada. B) Calidad de agua. C) Manguera y D) Boquillas para transferir el agua de la pipa al tanque de almacenamiento. E) Tanque de almacenamiento.	A) Desabasto de materia prima. B) Gran variación en la calidad del agua suministrada. C) y D) Contaminación del agua suministrada. D1) Disminución de presión del flujo. E) Tanques con incrustaciones y acumulación de sedimentos.	A) Cronograma de entrega con penalización. B) Hoja técnica del proveedor. C) Calidad de la manguera. D) Verificar limpieza e instalación correcta de las boquillas. E) Programa de limpieza y mantenimiento de tanques de almacenamiento.	A) Incumplimiento del programa. B) Que no corresponda la hoja técnica con la calidad real del agua suministrada. C) Tipo de material de la manguera y/o presencia de contaminantes en la misma. D) Falta de inspección en las condiciones de la boquilla. E) Incumplimiento	a) Contar con un proveedor alterno. B) Programa de análisis aleatorio para verificar datos de la hoja técnica. C) Determinar las fallas en la calidad de la manguera. D) Programa de evaluación de calidad de sanitización e integridad de las boquillas. E) Realización del sistema de evaluación de limpieza.

Realizó: Azucena del Rocío Díaz Jaimes

Fecha: 21 de marzo del 2019

Revisó: Edmundo Morales Tepatl

Fecha: 21 de marzo del 2019



Análisis de Riesgo de Factores del Contexto Interno

Código:
MSGC-GDR

Fecha de publicación:
21 de marzo 2019

Fecha de próxima actualización:

No. de Página: 56

Inicio del flujo de proceso	A) Bomba	A) Corte de electricidad por diversos factores. B) Trabajo forzado debido a introducción de aire. C) Falla total del equipo D) Sobrecarga de electricidad.	A) Contar con un almacenador de energía o un suministro de energía alterno. B) Asegurar el nivel de agua en los tanques de almacenamiento. C) Mantenimiento preventivo del equipo. D) Contar con un regulador de energía.	del programa de mantenimiento. A) Almacenador en mal estado. B) Incumplimiento de inspección visual de niveles. C) Incumplimiento del mantenimiento preventivo. D) Regulador sin voltaje y amperaje adecuados.	B) Revisión de la línea mínima del nivel del agua en los tanques de almacenamiento y/o Check automático.
------------------------------------	----------	---	--	--	--

Realizó: Azucena del Rocío Díaz Jaimes

Fecha: 21 de marzo del 2019

Revisó: Edmundo Morales Tepatl

Fecha: 21 de marzo del 2019



Análisis de Riesgo de Factores del Contexto Interno

Código:
MSGC-GDR

Fecha de publicación:
21 de marzo 2019

Fecha de próxima actualización:

No. de Página: 57

<p>6.2 Descontaminación y desinfección</p>	<p>A) Filtro de carbono. B) Filtro de arena C) Pulidores D) Lavado externo E) Lavado interno. F) Lámpara UV G) Ozonificador H) Ionizador de plata</p>	<p>A) No desodorización y decoloración. B) Partículas que puedan dañar el filtro pulidor. C) Saturación del filtro y disminución del flujo. D) y E) Fallo en las bombas suministradoras. F) Sobrecarga de electricidad que provoque que se funda. G) Daños en el filamento del equipo por sobrevoltaje. H) Descontaminación del producto incompleta debido a desgaste en la oblea de plata.</p>	<p>A), B) y C) Programa de regeneración e intercambio de cartuchos. D) y E) Pérdida de inocuidad en al proceso. F) No brake, regulador o falla en el control de cambio de la lámpara UV. G) El ionizador de plata asegura la desinfección a pesar del no funcionamiento del ozonificador. H) Control de cambio de la oblea de plata y capacitación a operadores.</p>	<p>A) y B) Incumplimiento en el programa de intercambio de cartuchos. C) Incumplimiento en el programa de mantenimiento preventivo. D) y E) Contaminación del producto, equipo o envase. F) Regulador apagado. G) Falla tanto en el ozonificador como en el ionizador de plata. H) Incumplimiento en el control de cambio.</p>	<p>A), B) y C) Verificación del cumplimiento del programa. D) y E) Programa de mantenimiento de equipo de bombeo; programa alternativo de limpieza manual. F) Verificar encendido del regulador y Control de cambio de lámpara UV antes del término de su vida útil y capacitación a operadores para el recambio. G) y H) Mantenimiento preventivo del equipo.</p>
<p>Lavado de garrafones</p>	<p>Externo (manual)</p>	<p>Limpieza deficiente.</p>	<p>Realización correcta del procedimiento de limpieza.</p>	<p>No contar con el manual de limpieza.</p>	<p>Inspección visual de la limpieza del garrafón.</p>

Realizó: Azucena del Rocío Díaz Jaimes

Fecha: 21 de marzo del 2019

Revisó: Edmundo Morales Tepatl

Fecha: 21 de marzo del 2019



Análisis de Riesgo de Factores del Contexto Interno

Código:
MSGC-GDR

Fecha de publicación:
21 de marzo 2019

Fecha de próxima actualización:

No. de Página: 58

	<p>Interno:</p> <p>A) Enjabonamiento *</p> <p>B) Enjuague *</p> <p>C) Lavado previo (inspección visual para determinar tipo de lavado previo)**</p> <p>D) Desinfección **</p> <p>* Sólo Garrafón nuevo</p> <p>** Garrafón de uso</p>	<p>A) Concentración inadecuada de detergente.</p> <p>A1) y B1) Disminución en la presión de aspersion.</p> <p>B) Limpieza insuficiente.</p> <p>B2) Exceso de jabón.</p> <p>C) Contaminación física y/o química.</p> <p>D) Contaminación biológica (presencia de hongos y/o algas).</p>	<p>A) Control de calidad en la concentración del detergente.</p> <p>A1 y B1) Bombas funcionales.</p> <p>B) Inspección visual .</p> <p>B2) Inspección química.</p> <p>C) Limpieza de acuerdo al tipo de contaminación.</p> <p>D) Conocimiento para diferenciación de contaminantes biológicos u otro tipo.</p>	<p>A) Falta de pruebas de medición de concentración.</p> <p>A1) y B1) Daño en las bombas.</p> <p>B) Inspección visual deficiente.</p> <p>B2) Determinación química inadecuada.</p> <p>C) Falla en la identificación de la contaminación.</p> <p>D) Confundir material biológico con otro tipo de contaminación.</p>	<p>A) Contar con la técnica adecuada para la medición de concentración.</p> <p>A1 y B1) Mantenimiento preventivo.</p> <p>B) Capacitación.</p> <p>B2) Conocimiento de la técnica.</p> <p>C) Capacitación de inspección visual.</p> <p>D) Capacitación.</p>
6.3 Área de llenado	<p>A) Verificación de limpieza.</p> <p>B) Llenado de garrafón.</p> <p>C) Tapado.</p> <p>D) Sellado.</p>	<p>A) y B) Contaminación del producto.</p> <p>C) Derrame del producto.</p> <p>C1) Contaminación del producto-</p> <p>D) Marca no reconocida o mala publicidad para la empresa debido a fallas en el marbete del sello o mal sellado.</p>	<p>A) Estricto control del lavado del garrafón.</p> <p>B) Programa de desinfección de boquillas.</p> <p>C) Inspección en la coloración de tapas.</p> <p>C1) Control de limpieza y desinfección de tapas.</p> <p>D) Control de calidad al proveedor y capacitación al personal.</p>	<p>A) Falla en el control de lavado del garrafón.</p> <p>B) Incumplimiento en el programa de desinfección de boquillas.</p> <p>C) Pérdida de volumen determinado.</p> <p>C1) Contaminación del producto.</p> <p>D) Fallas en el control de calidad.</p>	<p>Registro de hojas de inspección por lote producido diariamente.</p>
6.4 Entrega	<p>A) Atención al cliente</p>	<p>Pérdida de clientes por atención inadecuada o por parte de los operadores.</p>	<p>Capacitación al personal.</p>	<p>Incumplimiento por parte de los operadores.</p>	<p>Evaluación de satisfacción del cliente.</p>

Realizó: Azucena del Rocío Díaz Jaimes

Fecha: 21 de marzo del 2019


Revisó: Edmundo Morales Tepatl

Fecha: 21 de marzo del 2019



ANEXO 4

NORMAS APLICABLES AL PROCESO

	Normas Aplicables al Proceso		Código: MSGC-NAP
	Fecha de publicación: 21 de marzo de 2019	Fecha de próxima actualización:	No. de Pág. 01

Dentro de la diferente normativa existente, tanto nacional como internacional, se ha seleccionado aquellas que son de aplicación a la empresa. Contando el presente instrumento con diez normas.

A continuación, se enlistan las normas:

- I. [NOM 012-SSA1-1993, Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados.](#)
- II. [NOM-041-SSA1-1993, Bienes y servicios. agua purificada envasada. Especificaciones sanitarias.](#)
- III. [NOM-120-SSA1-1994, Bienes y servicios. prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.](#)
- IV. [NOM-127-SSA1-1994, "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano- límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización".](#)
- V. [NOM-160-SSA1-1995, Bienes y servicios. buenas prácticas para la producción y venta de agua purificada.](#)
- VI. [NOM-201-SSA1-2002, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias.](#)
- VII. [NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.](#)
- VIII. [ISO 9000:2015](#)
- IX. [ISO 9001:2015](#)

