



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**POSGRADO DE MAESTRÍA Y DOCTORADO
EN INGENIERÍA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**METODOLOGÍA PARA EL CUMPLIMIENTO DE AUDITORÍAS
EN MICRO PLANTAS PURIFICADORAS DE AGUA**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS – PLANEACIÓN

P R E S E N T A :

ING. JUAN MANUEL VARGAS MEDINA

TUTOR:

DRA. COZUMEL ALLANEC MONROY LEÓN

2010





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: DR. GABRIEL DE LAS NIEVES SÁNCHEZ GUERRERO
Secretario: DR. BENITO SÁNCHEZ LARA
Vocal: DRA. COZUMEL ALLANEC MONROY LEÓN
1^{er}. Suplente: M.I. ARTURO FUENTES ZENÓN
2^{do}. Suplente: DRA. PATRICIA ESPERANZA BALDERAS CAÑAS

Lugar donde se realizo la tesis:

FACULTAD DE INGENIERÍA

TUTOR DE LA TESIS:

DRA. COZUMEL ALLANEC MONROY LEÓN

FIRMA

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres Araceli Medina y Enrique Vargas por darme la vida y apoyarme hasta el final en todos mis proyectos que son reflejo del ejemplo que me han dado. Gracias a mis hermanos Alejandra Vargas y Guillermo Vargas que los quiero mucho y estoy orgulloso de ellos. Así como a toda mi familia.

Una dedicatoria especial a mi futura esposa Izchel Esparza que es el amor de mi vida y mi motor para seguir adelante. *Contigo lo puedo todo, sin ti nada.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma por acrecentar mi conocimiento como profesionista y ser humano.

Agradezco a la Facultad de Ingeniería y al Programa de Maestría y Doctorado por la formación académica que me brindó.

A la Dra. Cozumel Allanec por su apoyo y dedicación en la elaboración de este trabajo de investigación.

En especial al CONACYT por su apoyo en la realización de mis estudios de Posgrado.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 1. Las microempresas purificadoras de agua en México	7
1.1 Clasificación de las empresas	7
1.2 Situación actual de las microempresas mexicanas	9
1.3 Propuesta de solución a la problemática	11
1.3.1 Criterios del procedimiento de solución	11
1.3.2 Otros apoyos de solución existentes	12
CAPÍTULO 2. Elementos implicados en las auditorías sanitarias en micro plantas purificadoras de agua	13
2.1 Ley General de Salud	13
2.1.1 Medidas de Seguridad	13
2.1.2 Sanciones	15
2.2 Norma Sanitaria (NOM-201-SSA1-2002)	18
2.3 Auditorías de verificación	23
2.4 Personas involucradas	25
2.5 Fases de la auditoría	27
2.6 Tipos de herramientas de regulación sanitaria	29
2.6.1 Noventa puntos de auditoría sanitaria	29
2.6.2 Muestreos de agua para análisis microbiológico	31
CAPÍTULO 3. Diseño del procedimiento para el cumplimiento de auditorías.	33
3.1 Antecedentes	33
3.2 Método de ataque	37
3.2.1 Ventajas e inconvenientes de las técnicas utilizadas	39
3.3 Estructura del procedimiento	41
3.4 Procedimiento	42
3.4.1 Formación del grupo de trabajo	43
3.4.2 Planteamiento del problema	44
3.4.3 Inventario de no conformidades	44

3.4.4 Identificación de causas	45
3.4.5 Agrupación de las causas	46
3.4.6 Elaboración de propuestas de solución	47
3.4.7 Evaluación y selección	47
3.4.8 Implantación y control.....	48
3.5 Caso de Estudio.....	49
CONCLUSIONES	60
BIBLIOGRAFÍA.....	61
ANEXO B. Lista de verificación de la SSA	62
ANEXO C. Técnica de diagramas de causa - efecto.....	67
ANEXO D. Técnica TKJ.....	69
ANEXO E. Gráficas de Gantt.....	71

RESUMEN

La ausencia de procedimientos de verificación sanitaria internos en las micro plantas purificadoras de agua es la problemática que ha originado problemas de carácter sanitario dentro de las mismas. Lo cual provoca las sanciones y clausuras por parte del organismo auditor. La falta de conocimiento de normas que rigen el giro y su poca prevención al cumplimiento sanitario son cualidades que han caracterizado en su mayoría al sector micro purificador de agua. Esto ha traído la atención de distintos actores como los organismos reguladores sanitarios, asociaciones civiles, educativas y el más importante que es el cliente. Consumidores finales del producto que ponen su confianza en micro productores de agua purificada con la expectativa de obtener un producto con calidad y no nocivo para la salud. Si la tendencia de las micro plantas purificadoras continua aumentando al no cumplimiento de las auditorías sanitarias, lo más probable es que la permanencia en el mercado de este tipo de micro empresas tienda a disminuir, debido al poco interés del cliente a requerir de su producto.

Este trabajo de investigación propone un procedimiento de verificación que ayude a los empresarios de la industria purificadora de agua en la revisión interna y el cumplimiento satisfactorio de las auditorías aplicadas por organismos reguladores.

Objetivo General:

- Desarrollar una propuesta de procedimiento para el cumplimiento de auditorías en micro plantas purificadoras de agua en México conforme a la NOM-201-SSA1-2002

Objetivo Específicos:

- Analizar el sistema de las micro plantas purificadoras de agua y las técnicas de planeación existentes que ayuden a solucionar la problemática detectada
- Integrar en una sola propuesta unde procedimiento de diferentes técnicas de planeación
- Comprobar la propuesta de procedimiento en un caso de estudio

ABSTRACT

To propose a methodology to complete executions of audits in micro bottled water companies in Mexico, where the managers and/or new managers can fulfill the specifications of the official mexican norm *NOM-201-SSA1-2002*.

In short it will intend a methodology to integrate diverse techniques used at nowadays for the administration the purified water in Mexico that they are feasible in micro water purification companies (5 employees maximum). Besides this proposal will include a case of study where the methodology will be implanted.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el consumo de agua purificada ha tenido un crecimiento considerable en todo el mundo debido a la inseguridad que produce el beber agua potable o hervida. Dicha desconfianza proviene de los sólidos disueltos en el agua [*...como es el caso del plomo, mercurio u óxido de hierro que pueden perjudicar la salud de los seres humanos.*] (NOM-201-SSA, 2002). Por tal motivo hoy en día las empresas purificadoras de agua experimentan gran apertura de mercado. Ésta expansión permite que la venta de agua embotellada crezca por arriba de la venta de refrescos.

La demanda de agua purificada en México se estima que es cubierta por [*...10 consorcios (o franquicias), 150 empresas grandes, 300 medianas, 600 pequeñas y más de 5 mil microempresas...*] (ANPDAPAC, 2008).

Una planta purificadora de agua se desenvuelve dentro del sector manufacturero donde se transforma el agua potable (entrada) mediante el uso de tecnologías (procesos físicos y químicos) en agua purificada (salida). Las presentaciones de los productos más comunes son las botellas de 0.5 litros, 1 litro y 1.5 litros, así como el garrafón de 19 o 20 litros.

Desde hace más de 50 años se embotella agua purificada para consumo humano, éste giro inició con microempresas que sólo abastecían una pequeña parte de la población de las ciudades más importantes del país. En la actualidad, según la Asociación Nacional de Productores y Distribuidores de Agua Purificada (ANPDAPAC), asociación civil sin fines de lucro con representación a nivel nacional desde 1985, indica que México [*...ocupa el segundo lugar mundial en el consumo de agua embotellada per cápita y el número uno en América Latina...*] (ANPDAPAC, 2008).

El consumo nacional es cubierto por empresas mexicanas y extranjeras que tienen sus plantas purificadoras instaladas en el país, las cuáles dependiendo de su tamaño van desde grandes empresas hasta microempresas que laboran con muy poco personal. Según datos del sistema de información empresarial mexicano [*...más del 80% de las empresas que producen agua purificada en México son microempresas...*] (SIEM, 2008). Es por ello que en el presente trabajo de investigación se le da prioridad al análisis de las microempresas purificadoras de agua sobre de las grandes, pequeñas o medianas empresas purificadoras que existen.

El modelo de negocio de casi todas las microempresas purificadoras de agua es de venta directa, es decir, de micro productor a consumidor final, sin intermediarios. Ésta característica les permite ofrecer un precio menor al de las grandes empresas debido a su flexibilidad en costos y producción. Sin embargo las desventajas que se han detectado por los diversas dependencias de regulación sanitaria [*...son la baja calidad del producto y las malas prácticas sanitarias que llevan a cabo...*] (ISEM, 2008).

Actualmente las instituciones de regulación sanitaria de todo el país como es el caso de la Secretaría de Salud, ofrecen capacitación en sus diversas dependencias regionales a cada nueva micro planta purificadora de agua que inicia operaciones con la finalidad de que inicien con buenas prácticas sanitarias. Lamentablemente en la mayoría de los casos, dicha capacitación no alcanza a cubrir los requerimientos para su completa comprensión y capacitación en la ejecución de la norma aplicable, debido a que son cursos o talleres muy breves.

La norma que regula a estos establecimientos (productores de agua) es la NOM-201-SSA1-2002. Su nombre completo es “Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel (especificaciones sanitarias)”. Dicho documento es una norma oficial mexicana (NOM) cuya finalidad es la de regular los productos, procesos o servicios cuando éstos puedan constituir un riesgo latente para la salud de las personas.

En el caso de la microempresas purificadoras de agua, conforme a la NOM que los regula, su estado deseado es cumplir con todas las especificaciones mencionadas en dicha NOM aplicable, sin embargo en muchos casos las personas interesadas en emprender o que ya laboran una microempresa de esta índole desconocen de primera instancia los lineamientos que se deben cumplir. Ejemplos de motivos por los que no cumplen son:

- El desconocimiento de la existencia de normas que rigen el giro del negocio hasta que se encuentran dentro del mismo.
- La ausencia de procedimientos documentados de implantación de la NOM en cuestión.
- La planeación deficiente de los gastos para el cumplimiento de las normas

No cumplir con la NOM trae como resultado la fabricación de un producto de baja calidad que amenaza la salud de los consumidores y hace probable la clausura de los establecimientos.

La manera en como las dependencias de regulación sanitaria comprueban las buenas prácticas y la calidad del producto es por medio de análisis microbiológicos del producto terminado (agua purificada) y de visitas a los establecimientos donde ejecutan auditorías conforme a la NOM aplicable. Las auditorías verifican las buenas prácticas sanitarias y son [*...una actividad independiente de la microempresa, enfocada al examen objetivo, sistemático y evaluatorio de las operaciones sanitarias realizadas.*] (ISEM, 2008). Por su parte, los análisis microbiológicos se ejecutan por muestreos al azar de producto terminado listo para la venta.

Para aprobar una auditoría sanitaria las plantas purificadoras de agua deben certificar un cierto número de puntos que cubren de las especificaciones sanitarias de la NOM en cuestión. De no cubrir con la cantidad de puntos establecidos, las microempresas son sancionadas. Ésta es la problemática encontrada dentro de la industria del agua purificada debido a que los establecimientos no cumplen los requisitos o especificaciones necesarios que marca la NOM que las rige. Ejemplos son:

- Contaminación del producto por procesos cruzados
- Falta de higiene de los empleados
- Falta de procesos documentados
- Consumo de alimentos en el área de producción
- entre otros motivos

El incumplimiento en los requisitos normativos provoca que las autoridades correspondientes de regulación sanitaria apliquen sanciones administrativas que derivan en multas o clausura de los establecimientos.

Una solución que puede ser aplicable, propuesta en este trabajo de investigación, consta del desarrollo de una propuesta de procedimiento para el cumplimiento de auditorías en micro plantas purificadoras de agua la cual permitiría a los empresarios de la industria purificadora de agua, la implantación y el cumplimiento satisfactorio de la NOM implicada antes o después de haber recibido la auditoría externa de la SSA.

El principal motivo por el que se requiere una propuesta de procedimiento para el cumplimiento de auditorías específicamente en micro plantas purificadoras de agua, es porque los procedimientos existentes fueron diseñados para empresas de mayor tamaño y requiere de equipo y personal extra para su implantación, lo cual implica gastos que quedan fuera del alcance de un micro negocio. Por lo que se demanda un procedimiento que se diseñe bajo los criterios de que no se requiera de más personal, su implantación no genere grandes inversiones, que se pueda realizar con el personal existente y a corto plazo. Todo esto debido a que así son las condiciones en las que se envuelve el sistema de un micro negocio. Esto no quiere decir que la propuesta que se presenta quede fuera del alcance de una empresa de mayor tamaño.

A lo largo de la investigación el lector entenderá la justificación de la propuesta de procedimiento en cada uno de los capítulos en donde la hipótesis planteada es que “la propuesta de procedimiento permitirá el cumplimiento de las auditorías según la NOM-201-SSA1-2002, por parte de la SSA”.

Con esta dirección, la propuesta desarrollada considera un procedimiento práctico y funcional, de fácil entendimiento y aplicación que permita ofrecer los beneficios tales como:

- Mejorar la calidad del producto
- Disminuir el riesgo de contaminación del producto que atente contra la salud de los consumidores,
- Entender la NOM aplicable y cumplir con las especificaciones requeridas
- No requiera de más personal , ni de grandes inversiones para su implantación
- Que sea a corto plazo.

La característica a resaltar es el costo / beneficio de implantarla, donde se presenta una propuesta evaluada donde la única inversión requerida es la de aplicar e implantar una propuesta de procedimiento. Dicha propuesta está fundamentada en teorías y técnicas que se revisaran más adelante, observaciones y diagnósticos realizados a partir de la

interacción con empresas del giro y consulta a expertos en el área de purificación y regulación sanitaria del agua.

La microempresa purificadora de agua mexicana es el nombre del capítulo uno, donde se presenta el impacto económico y social de las microempresas del giro. Por otro lado se determinan las características del sector empresarial para identificar su clasificación.

Las auditorías sanitarias en micro plantas purificadoras de agua es el título del capítulo dos. En este apartado se da a conocer los conceptos que se relacionan con las auditorías sanitarias, la NOM aplicable y los tipos de herramientas de regulación sanitaria utilizados por los auditores.

En el capítulo tres se plantea el diseño de la propuesta de procedimiento empezando con sus antecedentes y modelo. Para finalmente mostrar en el cuarto capítulo, “Una propuesta de procedimiento para el cumplimiento de auditorías en micro plantas purificadoras de agua” en México, en lo subsecuente se denominará por sus iniciales como procedimiento CAMPPA, plantea una serie de pasos que facilita el cómo abordar el problema de implantar la NOM en cuestión. Cuenta con documentos de registro que facilitan la obtención de un diagnóstico de la situación que guarda la empresa. Así mismo, permite generar las alternativas de solución a problemas que afectan el cumplimiento de la NOM por parte de los involucrados en las micro plantas.

La mejor manera de acreditar la propuesta de procedimiento es comprobándola bajo dependencias oficiales de regulación sanitaria en una auditoría real. Es por ello que para sustentarla, al final de este último capítulo, se encontrará un caso de estudio donde se muestra la aplicación y los resultados obtenidos en una micro planta purificadora de agua. Se buscó una micro planta que cumpliera con las condiciones necesarias para su implementación, como es el caso de una de reciente apertura que ofreciera las ventajas de poder auditarla en su estado actual y posteriormente auditarla después de haber aplicado la propuesta de procedimiento.

Por último es importante entender que en las microempresas, sin importar de qué giro se traten, siempre se busca tener utilidades. La mejor manera es disminuyendo los costos y utilizar el mínimo personal.

El beneficio de este trabajo de investigación es tanto para los implicados en las micro plantas purificadoras como para los consumidores finales.

CAPÍTULO 1. Las microempresas purificadoras de agua en México

En el presente capítulo se analizó a la microempresa y sus características. Así como la situación actual de las micro plantas purificadoras de agua en México, su problemática y la propuesta de solución a su problemática.

Además se revisaron apoyos alternos con los que cuentan las microempresas purificadoras por parte de diferentes instituciones públicas y privadas en la actualidad para disminuir, en lo posible, la problemática que enfrenta el sector micro manufacturero de purificación de agua en México.

1.1 Clasificación de las empresas

Las empresas pueden clasificarse de diferentes maneras, de acuerdo al número de empleados el valor de sus ventas. Así como también al rubro comercial al que se dediquen. Por ello a continuación se muestran diferentes clasificaciones que se han dado a las empresas.

Existe una clasificación cuantitativa con las características referentes [*...al número de trabajadores y valor de ventas anuales netas.*] (SECOFI, 1994; en el tratado de Libre Comercio, “Las industrias micro, pequeñas y medianas”). Donde definen que:

- *Una Microempresa* es una organización que ocupa hasta 15 personas, de forma directa, y el valor de sus ventas netas no rebasan la cantidad de 1.5 millones de pesos al año.
- *Una Empresa Pequeña* es una organización que ocupa hasta 100 personas, de forma directa, y el valor de sus ventas netas no rebasan la cantidad de 15 millones de pesos al año.
- *Una Empresa Mediana* es una organización que ocupa hasta 250 personas, de forma directa, y el valor de sus ventas netas no rebasan la cantidad de 34 millones de pesos.

Y se sobreentiende que todas las empresas por arriba de estos valores se consideran como grandes empresas.

A su vez, las empresas también pueden dividirse de acuerdo al rubro en el que se encuentran los servicios o productos que ofrecen, principalmente existen 3 tipos:

- *Industrial.* Es toda aquella entidad que produce bienes, realiza un proceso de transformación de una materia prima para la obtención de un bien capital o de consumo.
- *Comercial.* Es aquella que se dedica a la compra de bienes de consumo o los vende a los consumidores para su uso personal o del hogar, haciendo accesible en tiempo y lugar los productos.
- *Servicios.* Es la que proporciona intangibles, es decir, algo que no puede ser visto, sentido, oído, oído o gustado.

Una última clasificación publicada por el Diario Oficial de la Federación el 30 de marzo de 1999, presenta una nueva clasificación por número de empleados la cual se muestra en la siguiente tabla.

Tamaño relativo	Sector		
	Industria	Comercio	Servicio
Microempresa	0 – 30	0 – 5	0 – 20
Pequeña empresa	31 – 100	6 – 20	21 – 50
Mediana empresa	101 – 500	21 – 100	51 – 100
Gran empresa	501 en adelante	101 en adelante	101 en adelante

Tabla 1. Clasificación por número de empleados

Ante esta clasificación las purificadoras de agua caen dentro del sector industrial y son micro empresas si tienen hasta 30 empleados.

1.2 Situación actual de las microempresas mexicanas

Hoy en día para que las microempresas puedan mantenerse en el mercado deben ser competitivas ante las diversas situaciones que se presenten, deben cumplir con ciertos elementos que eleven la probabilidad de adaptarse y mantenerse activas, deben *[...considerar factores como: la calidad del producto, precio de venta, precios de compra de materias primas e insumos requeridos, los costos de producción y operación, la tecnología, canales de distribución y sistemas de comercialización, así como el compromiso e involucramiento de los integrantes de la empresa para establecer los lineamientos, objetivos y las estrategias que le dan razón de ser a la empresa.]* (Maza, 1997).

De no hacerlo, se produce un impacto social y económico en las microempresas mexicanas, en sus trabajadores y en el país. Este impacto es de tal magnitud que en números aproximados nos dice que de cada 1000 microempresas que se crean, 750 desaparecen en el corto plazo según el Instituto de Propositiones Estratégicas (IPE), filial de la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX).

Basados en estudios previos de Maza (1997), las principales causas por las que las empresas no se mantienen en el mercado se debe a dos tipos de causas:

- *Los estructurales.* Debido a su tamaño o escala y a sus métodos de operación
- *Los de entorno.* Debido a circunstancias del mercado, relaciones con la autoridad y aspectos financieros

Así también señala que en caso de que no se impulse la modernización y transformación de este sector, no se podrá generar empleos que se requieren para no afrontar severos problemas en la economía nacional.

En el caso de este trabajo de investigación referente a la venta de agua purificada es importante entender que según lo que establece Maza (1997), las microempresas de este giro que compiten en la venta de agua purificada con empresas de mayor tamaño, corren el peligro de desaparecer no debido al precio del producto (dado que en la mayoría de los casos el precio de los productos de grandes empresas es mayor al de microempresas), sino por la manera en cómo se produce el agua purificada que ofertan.

Es por ello la importancia de que las micro empresas purificadoras de agua hagan todo lo posible por elaborar sus productos con higiene y estándares de calidad altos para que sean del agrado del consumidor final, y ello les permita mantenerse en el mercado.

Las evidencias que respaldan la problemática presentada en las micro plantas purificadoras de agua se obtuvieron mediante una intervención en 3 micro plantas purificadoras de agua en el área metropolitana de la ciudad de México y la opinión de

expertos en el giro de la purificación de agua. Por confidencialidad solo se muestran la institución de origen y cargo de los expertos.

Institución	No. de participantes	Cargo / Descripción
Instituto de Salubridad del Estado de México	2	Reguladores sanitarios de la jurisdicción No. 10 de la SSA.
Tempango	2	Empresario y supervisor de operaciones de la micro planta purificadora de agua Tempango con 15 años de experiencia en el ramo.
Constanza	1	Supervisor de operaciones de la micro planta purificadora de agua Constanza
Bonafont	1	Operario de la planta de Bonafont en el jardín industrial de Ixtapaluca, Edo. de México.
Purificadora Santa Clara		Ixtapaluca, Estado de México
Purificadora Asunción		Nochixtlan, Oaxaca
Crystal		
Purificadora Constanza		Coyoacán, Distrito Federal

Tabla 2. Origen y cargo de expertos

Las opiniones obtenidas fueron las siguientes:

1. La micro purificadoras de agua no cumplen satisfactoriamente con las auditorías sanitarias de SSA según datos de ISEM
2. El incumplimiento genera multas y clausuras de establecimientos
3. No se tienen procedimientos para implantar la NOM-201-SSA1-2002 en micro plantas purificadoras de agua, que es la norma que rige a estos establecimientos sin importar si son micro, pequeñas o grandes
4. Las técnicas, métodos, equipos y demás utilizados en grandes empresas que si cumplen con la NOM asociada no es posible aplicarlos en micro empresas debido al costo que generan, que es inaccesible para las ganancias que obtienen

De lo anterior se consensó que la ausencia de procedimientos de verificación sanitaria internos en las micro plantas purificadoras de agua es la problemática. Dado que si se verifica frecuentemente el cumplimiento de buenas prácticas sanitarias como los que propone la Secretaría de Salud se disminuyen los problemas de:

- Contaminación del producto en procesos
- Falta de higiene de los empleados
- Falta de procesos documentados
- Evitar multas que pueden ascender a más de [...2 mil salarios mínimos diarios generales.] (Ley General de Salud, 2007), dependiendo de las especificaciones sanitarias que no cumplan.

1.3 Propuesta de solución a la problemática

La propuesta para solucionar la problemática de las plantas purificadoras de agua que presentan problemas de higiene reflejado en sus instalaciones, equipo, personal y producto para evitar sanciones y rechazo en el consumo por parte de los clientes. Es por medio de un procedimiento basado en métodos de ataque de planeación operativa para buscar la mejora continua que les permita corregir sus malas prácticas sanitarias.

Como se menciona en el apartado anterior la ausencia de procedimientos de verificación sanitaria internos en las micro plantas purificadoras de agua es la problemática, por lo que se propone un procedimiento de ataque basado en una auditoría interna que permita verificar el cumplimiento sanitario. Para lo cual propongo el uso de una Norma Oficial Mexicana (NOM) para obtener la lista de verificación sanitaria de la cual se lleve a cabo la auditoría.

Como parte de la obtención de la problemática también se determinaron ciertos criterios que contienen la micro plantas purificadoras de agua que sería conveniente considerar al momento de desarrollar la propuesta de procedimiento para solucionar la problemática. Dichos criterios se muestran a continuación.

1.3.1 Criterios del procedimiento de solución

Estos criterios limitantes se determinaron por medio de la experiencia que se tienen en el giro, los cuales se justifican a continuación.

Criterios	Justificación
Aplicación del procedimiento de solución en menos de 2 días	El número de empleados en una micro planta es reducido (aproximadamente 5 empleados). No cuentan con mucho tiempo disponible para actividades fuera de sus horas de trabajo.
Implantación de soluciones en menos de un mes	Las auditorías sanitarias generalmente son periódicas y recurrentes. Es necesario aplicar soluciones a los incumplimientos de la norma en cuestión lo más rápido posible para evitar multas o clausuras.
Cinco personas como máximo en la aplicación de la una propuesta de procedimiento	El número aproximado de empleados de una micro planta es aproximadamente es de 5 trabajadores.

Costos mínimos (10% de las ventas de un mes máximo)	La inversión neta que se puede aplicar a la solución de fallas o mejoras es reducida. Menor a \$ 5,000 pesos mensuales.
Conocimientos específicos no necesarios por los participantes	El nivel de estudio promedio de los empleados de una micro planta purificadora no rebasa la educación media superior. Sin embargo en su mayoría o totalidad saben leer, escribir y tienen una considerable capacidad para resolver problemas matemáticos básicos.

Tabla 3. Criterios determinados para el diseño de la propuesta de procedimientos.

1.3.2 Otros apoyos de solución existentes

A continuación se presentan diversos apoyos de solución que pueden aplicarse en las micro plantas purificadoras de agua alternas a la que se presenta en este trabajo de investigación, dentro de las cuales se encuentran los apoyos de las instituciones gubernamentales y privadas.

Institución	Programas	Descripción
Secretaría de Salud (SSA)	Capacitación en el manejo de alimentos según la NOM-201-SSA1-2002. Establecimientos de calidad y excelencia.	Pláticas sobre el manejo de la NOM, sugerencias y recomendaciones aplicables a los comercios productores de agua purificada. Membrecía anual que incluye capacitación, auditorías internas y exentas de auditorías ordinarias de la SSA.
Asociación Nacional de Productores y Distribuidores de Agua Purificada A.C.	Socio ANPDAPAC.	Membrecía anual que incluye capacitación, asesoría, guía de 40 puntos de calidad basado en la NOM-201-SSA1-2002, congresos y revista Noti-agua.

Tabla 4. Instituciones que ofrecen apoyo a micro plantas purificadoras de agua

En los capítulos siguientes se presentan los elementos involucrados para llevar a cabo el desarrollo de la propuesta de procedimiento de solución a la problemática. Los elementos implicados son la ley general de salud, las auditorías sanitarias y la lista de verificación.

CAPÍTULO 2. Elementos implicados en las auditorías sanitarias en micro plantas purificadoras de agua

El aseguramiento de la calidad [*...es la actividad que proporciona la evidencia de que los procedimientos llevados a cabo para mantener la calidad son efectivos ante los consumidores.*] (Arter, 1996).

En el caso de las micro plantas purificadoras de agua el término de aseguramiento de la calidad se realiza al seguir al pie de la letra las especificaciones que marca su normatividad. La manera en cómo se verifica que las micro plantas purificadoras de agua tienen un aseguramiento de la calidad del agua purificada producida, es por medio de auditorías de calidad periódicas efectuadas por la Secretaría de Salud, quien es el organismo encargado.

Debido a lo anterior, en este capítulo se presentan: los elementos implicados en las auditorías de carácter sanitario (desde el enfoque de auditorías de calidad), las personas involucradas en este sistema socio-técnico, la norma aplicable a las microempresas purificadoras de agua y las herramientas de regulación sanitaria con sus consecuencias legales.

2.1 Ley General de Salud

La Ley General de Salud reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del Artículo 4to. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general. Es de aplicación en toda la República y sus disposiciones son de orden público e interés social. Dentro de los reglamentos que marca, existen medidas de seguridad y sanciones específicas para plantas purificadoras de agua.

2.1.1 Medidas de Seguridad

Las medidas de seguridad que establece la Ley General de Salud son las disposiciones que dicta la autoridad sanitaria competente, de conformidad con los preceptos de esta Ley y demás disposiciones aplicables, para proteger la salud de la población. Las medidas de seguridad se aplicarán sin perjuicio de las sanciones que, en su caso, correspondieren.

Según la Ley General de Salud en su artículo 400, aplicable a empresas purificadoras de agua, se debe permitir el acceso a las instalaciones del establecimiento y darles las facilidades e informes al (los) verificador(es) designado(s), quien(es) se identificará(n) con una carta credencial vigente y mostrarán una orden de visita de verificación con firma autógrafa de la autoridad sanitaria que la emite. Sólo podrá negarse el acceso cuando:

- El verificador no se identifique con la carta credencial
- La orden de verificación o la carta credencial no contenga firma autógrafa de la autoridad responsable
- Se presente personal no mencionado en este documento

En caso que los verificadores sanitarios advierten violaciones a las disposiciones legales que pongan en peligro inminente la salud de las personas quedan facultados, previa autorización de la autoridad sanitaria competente, para ejecutar las medidas de seguridad previstas en los artículos 411, 412 y 414 de la Ley General de Salud. A continuación se transcriben dichos artículos.

- *Artículo 411. Las autoridades sanitarias competentes podrán ordenar la inmediata suspensión de trabajos o de servicios o la prohibición de actos de uso, cuando, de continuar aquéllos, se ponga en peligro la salud de las personas.*
- *Artículo 412. La suspensión de trabajos o servicios será temporal. Podrá ser total o parcial y se aplicará por el tiempo estrictamente necesario para corregir las irregularidades que pongan en peligro la salud de las personas. Se ejecutarán las acciones necesarias que permitan asegurar la referida suspensión. Esta será levantada a instancias del interesado o por la propia autoridad que la ordenó, cuando cese la causa por la cual fue decretada. Durante la suspensión se podrá permitir el acceso de las personas que tengan encomendada la corrección de las irregularidades que la motivaron.*
- *Artículo 414. El aseguramiento de objetos, productos o substancias, tendrá lugar cuando se presuma que pueden ser nocivos para la salud de las personas o carezcan de los requisitos esenciales que se establezcan en esta ley. La autoridad sanitaria competente podrá retenerlos o dejarlos en depósito hasta en tanto se determine, previo dictamen de laboratorio acreditado, cuál será su destino. Si el dictamen indicara que el bien asegurado no es nocivo pero carece de los requisitos esenciales establecidos en esta Ley y demás disposiciones generales aplicables, la autoridad sanitaria concederá al interesado un plazo hasta de treinta días para que tramite el cumplimiento de los requisitos omitidos. Si dentro de este plazo el interesado no realizara el trámite indicado o no gestionara la recuperación acreditando el cumplimiento de lo ordenado por la autoridad sanitaria, se entenderá que la materia del aseguramiento causa abandono y quedará a disposición de la autoridad sanitaria para su aprovechamiento lícito. Si del dictamen resultara que el bien asegurado es nocivo, la autoridad sanitaria, dentro del plazo establecido en el anterior párrafo y previa la observancia de la garantía de audiencia, podrá determinar que el interesado y bajo la vigilancia de aquella someta el bien asegurado a un tratamiento que haga posible su legal aprovechamiento, de ser posible, en cuyo caso y previo el dictamen de la autoridad sanitaria, el interesado podrá disponer de los bienes que haya sometido a tratamiento para destinarlos a los fines que la propia autoridad le señale.*

Los productos perecederos asegurados que se descompongan en poder de la autoridad sanitaria, así como los objetos, productos o substancias que se encuentren en evidente estado de descomposición, adulteración o contaminación que no los hagan aptos para su

consumo, serán destruidos de inmediato por la autoridad sanitaria, la que levantará un acta circunstanciada de la destrucción.

Los productos percederos que no se reclamen por los interesados dentro de las veinticuatro horas de que hayan sido asegurados, quedarán a disposición de la autoridad sanitaria la que los entregará para su aprovechamiento, de preferencia, a instituciones de asistencia social públicas o privadas.

- *Artículo 414 Bis. Será procedente la acción de aseguramiento prevista en el artículo 414 como medida de seguridad, para el caso de que se comercialicen remedios herbolarios, suplementos alimenticios o productos de perfumería y belleza que indebidamente hubieren sido publicitados o promovidos como medicamentos o a los cuales se les hubiera atribuido cualidades o efectos terapéuticos, presentándolos como una solución definitiva en el tratamiento preventivo o rehabilitatorio de un determinado padecimiento, no siendo medicamentos y sin que los mismos cuenten con registro sanitario para ser considerados como tales.*

En caso de que se actualice el supuesto previsto en el párrafo anterior, la medida de seguridad se aplicará respecto de los productos que tenga almacenados el fabricante, así como de los que se encuentren en poder de distribuidores, comercializadores o comerciantes para efectos de su venta al público.

2.1.2 Sanciones

Conforme a la Ley General de Salud, en su capítulo II denominado Sanciones Administrativas que van del artículo 417 al 427, marcan que las violaciones a los preceptos de esta Ley, sus reglamentos y demás disposiciones que emanen de ella, serán sancionadas administrativamente por las autoridades sanitarias, sin perjuicio de las penas que correspondan cuando sean constitutivas de delitos.

Las sanciones administrativas podrán ser:

- I. Amonestación con apercibimiento
- II. Multa
- III. Clausura temporal o definitiva, que podrá ser parcial o total
- IV. Arresto hasta por treinta y seis horas.

Al imponer una sanción, la autoridad sanitaria fundará y motivará la resolución, tomando en cuenta:

- I. Los daños que se hayan producido o puedan producirse en la salud de las personas
- II. La gravedad de la infracción
- III. Las condiciones socio-económicas del infractor
- IV. La calidad de reincidente del infractor
- V. El beneficio obtenido por el infractor como resultado de la infracción

Las multas varían dependiendo del artículo violado de la ley presente y son calculados por número de veces el salario mínimo general diario vigente de la zona económica que se trate. En síntesis las multas son las siguientes:

- Hasta dos mil veces el salario mínimo general diario en los artículos 55, 56, 83, 103, 107, 137, 138, 139, 161, 200 bis, 202, 263, 268 bis 1, 282 bis 1, 346, 350 bis 6, 391 y 392
- De dos mil hasta seis mil veces el salario mínimo general diario en los artículos 75, 121, 142, 147, 153, 198, 200, 204, 241, 259, 260, 265, 267, 304, 307, 341, 348, segundo y tercer párrafo, 349, 350 bis, 350 bis 2, 350 bis 3 y 373
- De seis mil hasta doce mil veces el salario mínimo general diario en los artículos 67, 101, 125, 127, 149, 193, 210, 212, 213, 218, 220, 230, 232, 233, 237, 238, 240, 242, 243, 247, 248, 251, 252, 255, 256, 258, 266, 276, 277, 277 bis, 306, 308, 308 bis, 309, 309 bis, 315, 317, 330, 331, 332, 334, 335, 336, 338, último párrafo, 342, 348, primer párrafo, 350 bis 1, 365, 367, 375, 376, 400, 411 y 413
- De doce mil hasta dieciséis mil veces el salario mínimo general diario en los artículos 100, 122, 126, 146, 205, 235, 254, 264, 281, 289, 293, 298, 325, 327 y 333
- Las infracciones no previstas en la Ley General de Salud serán sancionadas con multa equivalente hasta por dieciséis mil veces el salario mínimo general diario vigente en la zona económica de que se trate, atendiendo las reglas de calificación que se establecen en el artículo 418 de esta Ley.

En caso de reincidencia se duplicará el monto de la multa que corresponda. Por reincidencia se entiende que *[...el infractor cometa la misma violación a las disposiciones de esta Ley o sus reglamentos dos o más veces dentro del período de un año, contado a partir de la fecha en que se le hubiera notificado la sanción inmediata anterior.]* (Ley General de Salud, 2007).

Para aplicar clausura temporal o definitiva, parcial o total dependerá según la gravedad de la infracción y las características de la actividad o establecimiento. Esto aplica en los siguientes casos según la ley General de Salud:

- I. Cuando los establecimientos a que se refiere el artículo 373 de esta ley, carezcan de la correspondiente licencia sanitaria.
- II. Cuando el peligro para la salud de las personas se origine por la violación reiterada de los preceptos de esta Ley y de las disposiciones que de ella emanen, constituyendo rebeldía a cumplir los requerimientos y disposiciones de la autoridad sanitaria.
- III. Cuando después de la reapertura de un establecimiento local, fábrica, construcción o edificio, por motivo de suspensión de trabajos o actividades, o clausura temporal, las actividades que en él se realicen sigan constituyendo un peligro para la salud.

- IV. Cuando por la peligrosidad de las actividades que se realicen o por la naturaleza del establecimiento, local, fábrica, construcción o edificio de que se trate, sea necesario proteger la salud de la población.
- V. Cuando en el establecimiento se vendan o suministren estupefacientes sin cumplir con los requisitos que señalen esta Ley y sus reglamentos.
- VI. Cuando en un establecimiento se vendan o suministren sustancias psicotrópicas sin cumplir con los requisitos que señale esta Ley y sus reglamentos.
- VII. Cuando se compruebe que las actividades que se realicen en un establecimiento violan las disposiciones sanitarias, constituyendo un peligro grave para la salud.
- VIII. Por reincidencia en tercera ocasión.

En los casos de clausura definitiva quedarán sin efecto las autorizaciones que, en su caso, se hubieren otorgado al establecimiento, local, fábrica o edificio de que se trate. Además se sancionará con arresto hasta por treinta y seis horas a las personas que caigan en los siguientes puntos:

- I. Que interfiera o se oponga al ejercicio de las funciones de la autoridad sanitaria, y
- II. Que en rebeldía se niegue a cumplir los requerimientos y disposiciones de la autoridad sanitaria, provocando con ello un peligro a la salud de las personas.

Esta última sanción procederá si previamente se dictó cualquier otra de las sanciones a las que se refiere en la Ley General de Salud.

2.2 Norma Sanitaria (NOM-201-SSA1-2002)

La Norma Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2002 con fundamento [*...en artículos de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás aplicables de la Ley General de Salud; de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; del Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios; del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud, y del Decreto por el que se crea la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios...*] (NOM-201-SSA, 2002) se publica en el Diario Oficial de la Federación bajo el nombre de: “*Norma Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2002. Productos y Servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias.*”. La cuál es aprobada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario el 12 de septiembre de 2001.

En la elaboración de la NOM anteriormente descrita participaron diversos organismos públicos y privados, varias compañías productoras y distribuidoras de agua purificada y hielo, así como instituciones gubernamentales, tal es el caso de: la Secretaría de Salud (SSA), Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), Dirección General de Control Sanitario de Productos y Servicios, Dirección General de Salud Ambiental, Laboratorio Nacional de Salud Pública, Comisión Nacional del Agua, Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

Con la finalidad de presentar la norma en cuestión de una forma sencilla y clara, a continuación se muestra una síntesis de las 15 secciones que la integran:

- Sección 1. Objetivo y campo de aplicación
- Sección 2. Referencias
- Sección 3. Definiciones
- Sección 4. Símbolos y abreviaturas
- Sección 5. Clasificación
- Sección 6. Disposiciones sanitarias
- Sección 7. Información documental
- Sección 8. Muestreo
- Sección 9. Métodos de prueba
- Sección 10. Etiquetado
- Sección 11. Envase y embalaje
- Sección 12. Concordancia con normas internacionales y mexicanas
- Sección 13. Bibliografía
- Sección 14. Observancia de la Norma
- Sección 15. Vigencia

La sección 1, “Objetivo y campo de aplicación” de la NOM-201-SSA, establece que *[...las disposiciones y especificaciones sanitarias que deben cumplir el agua y hielo para consumo humano envasados y a granel, excepto la que es consumida directamente de los sistemas de abastecimiento.]* (Ídem). Dicha sección es de observancia obligatoria en el Territorio Nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso o importación. La NOM es aplicable tanto para agua como hielo, sin embargo para efectos de este trabajo solo son aplicables las especificaciones sanitarias de agua.

Esta NOM hace referencia de las siguientes normas (sección 2 de la NOM-201-SSA):

- NOM-012-SSA1-1993. Requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados.
- NOM-026-STPS-1998. Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- NOM-086-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales.
- NOM-112-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.
- NOM-117-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc, y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por absorción atómica.
- NOM-120-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.
- 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.
- NOM-145-SSA1-1995 Bienes y Servicios. Productos cárnicos troceados y curados. Productos cárnicos curados y madurados. Disposiciones y especificaciones sanitarias.
- NOM-181-SSA1-1998 Salud Ambiental, agua para uso y consumo humano. Requisitos sanitarios que deben cumplir las sustancias germicidas para tratamiento de agua de tipo doméstico. Requisitos sanitarios.

La definición más importante que se debe entender es la de “agua para consumo humano”, que se precisa como *[...a la de cualquier origen, que no contiene materia extraña, ni contaminantes, ya sean químicos, físicos o microbiológicos, que causen efectos nocivos a la salud...]* (sección 4 de la NOM-201-SSA). Existen dos clasificaciones de agua para consumo humano, *[...la de a granel y la preenvasada. La diferencia es que la primera es suministrada en presencia del consumidor y la segunda se presenta al consumidor en envases cerrados.]* (Ídem). Las definiciones referentes al lenguaje utilizado en esta NOM se pueden encontrar a detalle en la sección 3 de la NOM-201-SSA o en el glosario final de este trabajo junto con los *símbolos y abreviaturas* (Ídem).

Así como existe una clasificación de agua para el consumo humano dependiendo de la forma en cómo se suministra, también existe otra clasificación según su forma de producción o de almacenamiento, como es el caso de los expendios y suministros.

En lo que respecta a la sección 5 de la NOM-201-SSA, “modalidades de producción, expendio y suministro” se clasifican en: plantas productoras de agua o hielo, máquinas automáticas para la producción de agua o hielo sin personal o con personal y expendio de agua o hielo a granel sin personal o con personal.

En este trabajo de investigación, dirigido a microempresas purificadoras de agua, la modalidad que aplica es la de “plantas productoras de agua”, sin producción de hielo. Dependiendo de la clasificación de acuerdo a la NOM, las especificaciones sanitarias pueden variar, ya sea porque requiere más o menos disposiciones sanitarias. En la sección 6 de la NOM-201-SSA, “disposiciones sanitarias”, se sub dividen dependiendo de la clasificación antes mencionada. Su contenido es el siguiente:

- a) *Control Sanitario del Proceso* (sección 6.1 de la NOM-201-SSA), aplicable a plantas, expendios y máquinas automáticas.
- b) *Plantas* (punto 6.2 de la NOM-201-SSA)
 - a. *Plantas productoras de agua* (sección 6.2.1)
 - b. *Plantas productoras de hielo* (sección 6.2.2)
- c) *Máquinas Automáticas de Agua y Hielo* (sección 6.3 de la NOM-201-SSA)
 - a. *Sin Personal* (sección 6.3.1)
 - b. *Con personal* (sección 6.3.2)
- d) *Expendios de Agua a Granel* (sección 6.4 de la NOM-201-SSA)
 - a. *Sin Personal* (sección 6.4)
 - b. *Con personal* (sección 6.4.2)
- e) *Transporte de Agua o Hielo a Granel* (sección 6.5)
- f) *Especificaciones sanitarias de producto* (sección 6.6), aplicable a plantas, expendios y máquinas automáticas.

Para fines de este trabajo solo se abordarán los puntos 6.1 con sus sub secciones, el 6.2.1 con sus sub secciones y 6.6 con sus sub secciones que son los relacionados con las microempresas productoras de agua purificada.

El *Control sanitario del proceso* (sección 6.1) estipula de primera instancia que es aplicable para plantas, expendios y máquinas automáticas. Además de que es similar a lo establecido en la NOM-120-SSA1-1994 antes mencionada. Las disposiciones que marca esta sección son referentes a las características que deben tener las instalaciones, tuberías, tanques de almacenamiento y el equipo en general. Habla sobre la limpieza y desinfección de las mismas, así como la manera de evitar riesgos de contaminación. Ejemplos de esto, es que las tuberías deben estar debidamente señaladas y las cisternas o tanques de almacenamiento deben estar protegidos contra la contaminación, corrosión y permanecer tapados, etc. Este apartado habla en una serie de puntos sobre especificaciones que se deben cumplir en su totalidad.

La sección 6.2.1 es esencial para cumplir con lo denominado “buenas prácticas sanitarias en plantas productoras de agua”. En la modalidad de producción en *Plantas Productoras de Agua* (sección 6.2.1) dice que, además de cumplir con lo que se señala en el punto 6.1, se debe cumplir con las especificaciones en cada una de sus áreas: de

almacenamiento de materia prima, de producción, de lavado de garrafones, de llenado, de almacén de envase, de soluciones de proceso y de producto terminado. La NOM indica la existencia de áreas debidamente separadas con medios físicos que impida contaminación entre cada una de ellas o por agentes externos al sistema.

La sección 6.6, “especificaciones sanitarias de producto”, habla sobre las características que debe cumplir la materia prima antes de empezar el proceso de purificación. Ésta debe tener como mínimo las especificaciones sanitarias que se establecen en esta NOM aplicable y para mayor detalle las de la NOM-127-SSA1-1994 las cuales son de: tipo organolépticas y físicas (olor, sabor, color, turbiedad); tipo micro biológico (límite máximo de Coliformes totales, metales pesados o metaloides, etc.). Así como las especificaciones de los desinfectantes.

En síntesis, las tres secciones detalladas anteriormente (sección 6.1, 6.2.1y 6.6) son, las especificaciones que aplican en micro plantas purificadoras de agua. Esto quiere decir que aunque la NOM-201-SSA1-2002 es aplicable a más tipos de empresas, ya sean automatizadas, que producen hielo o que no cuentan con personal, para el caso de las micro plantas productoras de agua purificada existen puntos que no aplican.

Las siguientes secciones a diferencia de los anteriores si son de carácter general, por lo que aplican para cualquier modalidad de planta, expendio o máquinas automáticas. Ya sea en agua o hielo.

La “información documental” de la NOM-201-SSA, sección 7, marca que la información recabada en el proceso debe de registrarse. En esta sección se propone la utilización de bitácoras o registros, las cuales deben incluir requisitos establecidos en las tablas 1, 2, 3 y 4 de dicha sección. Estos requisitos incluyen la información mínima del proceso y las buenas prácticas sanitarias requeridas por la NOM aplicable. Los registros o bitácoras deben ser respaldados y conservarse por lo menos 1 año.

En cuanto al tema de análisis del agua (análisis microbiológicos), ya sea de materia prima o de producto terminado, se menciona en las secciones 8 y 9 de la NOM-201-SSA. En lo que respecta la sección 8, “muestreo”, se menciona el procedimiento para tomar muestras de agua y hielo; las disposiciones generales de toma de muestra se enfocan especialmente en agua y hielo a granel donde se debe tomar del suministro en el instante. Esta sección también estipula la forma en cómo los envases deben ser utilizados y llenados, en caso de que la empresa ponga envases a disposición del consumidor.

Los “métodos de prueba”, sección 9, *[...van enfocados a los laboratorios institucionales o privados, que son los encargados en casi todas las ocasiones en realizar los métodos de prueba para el análisis micro biológico del agua.]* (ISEM, 2008). Por lo general, las dependencias de regulación sanitaria piden a los establecimientos de este giro que *[...realicen análisis del agua en laboratorios privados periódicamente, aproximadamente cada tres meses, para tener una verificación oficial y un control interno de que el producto se encuentra dentro de las especificaciones...]* (Ídem). Por ejemplo, existen laboratorios

que *[...entregan un documento certificado con los elementos analizados, sus valores actuales y los valores permitidos por la NOM aplicable. Los mismos laboratorios dan sus conclusiones, donde recomiendan si el producto cumple o no cumple con respecto a la NOM-201-SSA1-2002.]* (Ídem). Algunos elementos que se analizan son el cadmio, arsénico, plomo, níquel, plata, cobre, fierro, zinc, mercurio entre otros, por métodos como la absorción atómica. Otro ejemplo es el número de coliformes, por la técnica del Número Más Probable (NMP). Si el lector tiene el interés de indagar más sobre los métodos de prueba, se le invita a que lea a detalle la NOM en cuestión en su apartado 9.

El “etiquetado del producto”, sección 10 de la NOM-201-SSA marca la información comercial y sanitaria que debe incluir la etiqueta del producto para su comercialización como es el caso de: la marca, contenido, nombre y domicilio del fabricante o importador, etc. Con respecto a la información contenida en las etiquetas, la NOM establece que debe presentarse y describirse qué redactar en forma clara, veraz, ser comprobable y no debe inducir a error al consumidor. Las etiquetas que ostenten los productos envasados deben fijarse de manera tal que permanezcan disponibles hasta el momento de su uso y consumo en condiciones normales.

La NOM marca que en la etiqueta de los productos debe figurar la lista de ingredientes si son más de uno, en el caso de que sea un solo ingrediente no es necesario. La declaración nutrimental en la etiqueta es voluntaria.

Cada unidad para venta debe llevar grabada o marcada de cualquier modo la identificación del lote al que pertenece, la cual debe permitir la rastreabilidad del producto. Para la venta a granel, que es el caso de la mayoría de las microempresas purificadoras de agua, no se requiere.

La mayoría de las microempresas de este giro trabajan con etiquetas o envolturas para la boca del envase. Cuando el envase esté cubierto por una envoltura, debe figurar en ésta toda la información necesaria, excepto en los casos en que la etiqueta aplicada al envase pueda leerse fácilmente a través de la envoltura exterior.

El envase y embalaje (sección 11 de la NOM-201-SSA), aplicable a cualquier modalidad deben ser fabricados de material sanitario, inocuo, resistente y que no reaccionen con el producto o alteren sus características físicas o químicas. La NOM recomienda que estos envases solo sean utilizados para este tipo de producto.

La concordancia con normas internacionales y mexicanas (sección 12) marca que la NOM-201-SSA1-2002 no es equivalente a ninguna norma internacional y es equivalente parcialmente con la NMX-F600-NORMEX-1996, Agua mineral natural.

La bibliografía que utilizó esta NOM la puede encontrar el lector en la sección 13 de la misma.

La vigilancia en el cumplimiento de la presente Norma corresponde a la Secretaría de Salud. (Sección 14 de la NOM-201-SSA).

En cuanto a su vigencia, cuando la NOM presente entró en vigor suplió a las siguientes normas oficiales mexicanas (sección 15 de la NOM-201-SSA):

- NOM-041-SSA1-1993. Bienes y Servicios. Agua purificada envasada. Especificaciones sanitarias.
- NOM-042-SSA1-1993. Bienes y Servicios. Hielo potable y hielo purificado. Especificaciones sanitarias.
- NOM-160-SSA1-1995. Bienes y Servicios. Buenas prácticas para la producción y venta de agua purificada.

2.3 Auditorías de verificación

Una auditoría es *[...una actividad planeada y documentada realizada de acuerdo con procedimientos y listas de verificación por escrito, para comprobar mediante la investigación, el examen y evaluación de la evidencia objetiva, que se han elaborado, documentado y puesto en práctica con efectividad los elementos aplicables de un programa o plan de calidad de acuerdo con requisitos especificados.]* (ANSI, 2000).

El objetivo de la auditoría *[...es evaluar la suficiencia y efectividad de las disposiciones de calidad de una organización mediante la recolección y uso de evidencia objetiva, e identificar y registrar las instancias de no cumplimiento con las disposiciones de calidad e indicar, donde sea posible, las razones.]* (Arter, 1996). En general, se realizan las auditorías con los siguientes propósitos:

- Determinar la conformidad o no conformidad del sistema de calidad con los requisitos especificados.
- Determinar la efectividad del sistema en el cumplimiento de objetivos.
- Cumplir los requisitos regulatorios.
- Certificar (cumplimiento de una norma) los sistemas de calidad.

Según Arter (1996) las auditorías de calidad se clasifican por tipo y objeto. La clasificación por tipo se refiere a si son de primera, segunda o tercera parte. Las de primera parte son las que se llevan dentro de la organización por auditores de la misma, con la finalidad de evaluar los elementos del sistema de calidad implantados con base en normativas o documentos, con el propósito de asegurar que se están cumpliendo los requisitos y saber si el sistema de calidad es adecuado y eficaz. Por su parte, el segundo tipo de esta clasificación, son realizadas por organizaciones externas o regulatorias para evaluar y determinar la capacidad y confiabilidad de la organización como proveedor de un bien o servicio. Finalmente, en las de tercera parte, el auditor no pertenece a la organización, ni es un proveedor o una entidad reguladora, sino que la propia organización auditada contrata a alguien para que la audite con la finalidad de obtener un reconocimiento nacional o internacional, como es el caso de las certificaciones ISO 9000:2000.

En lo que se refiere a clasificación por objeto, las auditorías de calidad pueden ser financieras, de proceso, de producto o del sistema de calidad. En este trabajo se define sistema de calidad como [*...la estructura, sus responsabilidades, procedimientos, normativas a cumplir y recursos que se establecen para llevar a cabo el aseguramiento de la calidad en una organización.*] (Arter, 1996).

Arter en su libro define las diferentes clasificaciones por objeto de la siguiente manera:

- *Las auditorías financieras* comprueban los métodos contables de una organización.
- *Las auditorías de proceso* comprueban la conformidad del mismo, de los operarios y del equipo con los requisitos definidos.
- *Las auditorías de producto* comprueban si los productos cumplen con los requisitos establecidos en las especificaciones o normatividades.
- *Las auditorías del sistema de calidad* verifican si el sistema documentado se está implantando sistemática y adecuadamente, con base en los requisitos contractuales y la política de calidad establecida.

Una vez definidos los conceptos de sistema de calidad, de auditoría de calidad y sus clasificaciones, es importante conocer los personajes que actúan en las auditorías de las micro plantas purificadoras de agua.

2.4 Personas involucradas

Al realizar una auditoría en una micro planta purificadora de agua, lo que se encuentra bajo auditoría son los procesos y el producto. Las personas no son objeto de auditoría, sin embargo, si tienen funciones y responsabilidades en la realización de la auditoría. Las personas involucradas en el sistema socio-técnico de las micro plantas se muestran en el siguiente modelo.

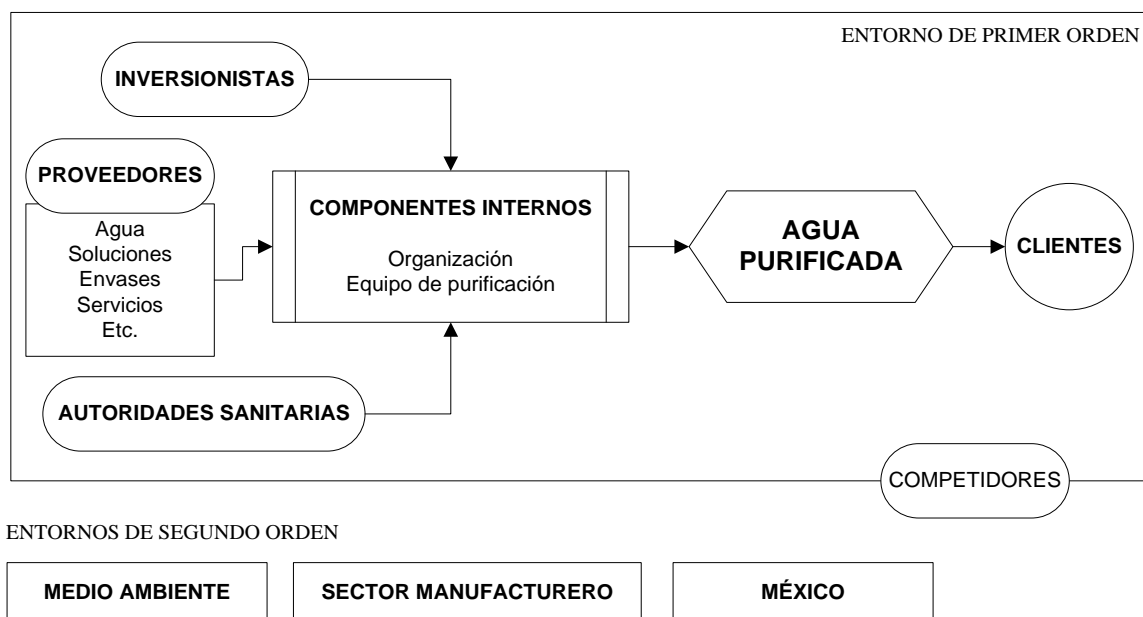


Tabla 5. Modelo de las micro plantas purificadoras de agua en México.

El modelo anterior se desarrolló con base en la experiencia e interacción con el sistema en estudio. En un entorno de primer orden los elementos involucrados son los dueños, empleados, proveedores, clientes y autoridades sanitarias. El dueño es el inversionista que inyecta dinero a la microempresa y es quien se considera que conoce el funcionamiento de las cosas. Los empleados en microempresas dedicadas a la purificación del agua son muy pocos, en la mayoría de los casos son familiares o conocidos del dueño, donde pueden tomar roles de trabajadores de producción, reparto o ventas. Por su parte, los proveedores de una micro planta son los que la abastecen de insumos básicos como agua potable, soluciones, químicos, botellas, garrafones, etiquetas, tapas y servicios como son los análisis micro biológicos. Los clientes son los consumidores finales del producto y son sus compras las que mantienen en el mercado a las microempresas purificadoras de agua. Por último, la autoridad sanitaria a cargo es la Secretaría de Salud, quienes son los auditores que por medio de las coordinaciones regulatorias sanitarias locales auditan a las microempresas en cada una de sus localidades.

2.4.1 Funciones y responsabilidades

Las funciones y responsabilidades de los involucrados en las auditorías en microempresas según Arter (1996) son:

Para la empresa:

- Informar a los empleados involucrados en la auditoría sobre los objetivos y alcance de la misma.
- Asignar el personal responsable de acompañar a los miembros del equipo auditor.
- Proveer todos los recursos necesarios para el equipo auditor, a fin de asegurar un proceso de auditoría eficiente y efectivo.
- Permitir el acceso a las instalaciones y material evidencial, cuando sea solicitado por los auditores.
- Cooperar con los auditores para permitir que se alcancen los objetivos de la auditoría.
- Determinar las acciones correctivas con base al informe de auditoría

Para los auditores:

- Cumplir con los requisitos aplicables a la auditoría.
- Comunicar y aclarar los requisitos de la auditoría.
- Planear y ejecutar las responsabilidades asignadas en forma efectiva y eficiente.
- Documentar las observaciones y las no conformidades.
- Informar los resultados de la auditoría.
- Verificar la efectividad de las acciones correctivas tomadas como resultado de la auditoría (si lo solicita la empresa).
- Mantener y salvaguardar los documentos correspondientes a la auditoría.
- Cooperar y apoyar al auditor líder.

En el caso de las auditorías realizadas por la Secretaria de Salud, generalmente solo se presenta un auditor (independientemente del tamaño de la empresa), por lo que no hay distinción entre equipo auditor y auditor líder quien es el ser [*... responsable de todas las fases de la auditoría, por lo que debe tener la capacidad administrativa y experiencia, así como autoridad para tomar decisiones con respecto a la conducción y a cualquier observación de la auditoría.*] (ISO 19011:2002, 2002).

2.5 Fases de la auditoría

Generalmente en todas las situaciones el proceso de la auditoría se divide [*...en cuatro fases que se rigen de manera secuencial. Estas son preparación, ejecución, informe y cierre.*] (Arter, 1996).

El auditor en la fase de preparación identifica la organización a auditar, la fecha en que se llevará a cabo, el objetivo y alcance de la auditoría, las actividades que se revisarán y los documentos (normas de desempeño) aplicables a la auditoría. También éste deberá revisar los papeles de trabajo integrados para facilitar las investigaciones del equipo auditor, y documentar e informar los resultados, por ejemplo, listas de verificación, diagramas de flujo y formularios.

La fase de ejecución inicia con una reunión de apertura que fomente un ambiente cordialidad con la finalidad de establecer y/o explicar las reglas y procedimientos a seguir durante el desarrollo de la misma. Después se inicia la recolección de datos mediante observaciones, entrevistas y estudio de documentos. Las observaciones se documentan para determinar aquellas que se informarán como no conformidades, por lo que el auditor debe asegurar de que estas observaciones estén documentadas de manera clara y concisa y que estén respaldadas con evidencia.

Las no conformidades deben ser identificadas en términos de los requisitos especificados en la norma o documento de referencia contra los cuales ha sido conducida la auditoría. La no conformidad se define como [*...incumplimiento de un requisito especificado.*] (ISO 9000:2000, 2001). La definición cubre la desviación o ausencia de una o más características de calidad, incluyendo características de seguridad, a los requisitos especificados. Las no conformidades se clasifican como [*...críticas, mayores y menores, dependiendo de la gravedad en como afecten la calidad del producto, la seguridad y economía de la empresa.*] (Arter, 1996).

Como Arter comenta en su libro, las no conformidades detectadas durante la ejecución de la auditoría deben ser revisadas por el auditor líder con la gerencia responsable del auditado para analizar y constatar que verdaderamente existen las no conformidades. Con esta reunión se pretende evitar que durante la reunión de cierre se provoquen discusiones o enfrentamientos entre el personal auditado y el auditor.

Al término de la auditoría y previo a la preparación del informe de la evaluación / de los resultados obtenidos, se presentan las observaciones al dueño o encargado de forma que se asegure la comprensión clara de los resultados de la auditoría. Posteriormente se le solicitará al responsable de la organización auditada o a su designado la firma de conocimiento de las no conformidades. Además el auditor debe solicitar al dueño o encargado, gire instrucciones pertinentes, para corregir las no conformidades por medio de un plan de acciones correctivas. Una acción correctiva se define como [*...la acción*

tomada para eliminar las causas de una no conformidad, defectos u otra situación indeseable a fin de prevenir su recurrencia.] (ISO 9000:2000, 2001).

Después de haber llevado a cabo la ejecución y la plática posterior a la auditoría, el siguiente paso es presentar el informe de la auditoría. Éste es [*...el documento que queda como evidencia objetiva del estado y grado de cumplimiento del sistema de calidad con los requisitos establecidos.] (Arter,1996).* La norma NMX-CC-007/1-1993 (1990) establece los siguientes puntos a considerar en un informe de auditoría:

- Alcances y objetivos de la auditoría.
- Detalles del plan de auditoría. (auditor, representantes del auditado, fechas de la auditoría e identificación de la organización auditada).
- Documentos de referencia identificados, contra los cuales se efectuó la auditoría. (Norma del sistema de calidad, manual de aseguramiento u otro).
- Identificación de las no conformidades.
- Extensión del cumplimiento del auditado con las normas del sistema de calidad aplicables y documentos relacionados.
- Lista de distribución del informe (a quien se le brinda una copia del informe).

Una vez realizado el informe, la última etapa del proceso de la auditoría es el cierre donde el auditado debe ejecutar acciones correctivas a las no conformidades encontradas durante la ejecución de la misma. La efectividad y eficacia de las acciones correctivas se puede medir por medio de auditorías de seguimiento. Estas auditorías siguen las mismas etapas antes descritas, variando únicamente en que el alcance se define alrededor de las no conformidades.

Una vez estudiados los elementos de la auditoría, lo siguiente es entender el elemento donde las auditorías que nos competen se basan, es decir, la normatividad aplicable a empresas purificadoras de agua. Este documento es la NOM-201-SSA1-2002, norma base y fundamento en la realización de las auditorías de la Secretaría de Salud a microempresas purificadoras de agua.

2.6 Tipos de herramientas de regulación sanitaria

En este apartado se describen las herramientas de regulación sanitaria utilizadas por la Secretaría de Salud para llevar a cabo las auditorías sanitarias. La primera herramienta es la lista de verificación de 90 puntos por escrito que se utiliza para comprobar la existencia de evidencia que manifieste el cumplimiento de la NOM aplicable. La segunda es un examen microbiológico del agua purificada que sirve para evaluar la calidad del producto y demostrar si existe riesgo para la salud de los consumidores.

Estas dos herramientas de regulación sanitaria son emitidas por las jurisdicciones de la Secretaría de Salud en toda la República Mexicana por medio de “Ordenes de visita de verificación sanitaria”. Cada una de ellas se emite de manera independiente, es decir, que si se aplica auditoría no necesariamente debe de haber muestreo para análisis microbiológico y viceversa.

2.6.1 Noventa puntos de auditoría sanitaria

Para abordar el tema de la lista de verificación utilizada por las dependencias de regulación sanitaria es necesario determinar el tipo de auditoría que se aplica.

Las auditorías sanitarias aplicadas a las micro plantas purificadoras de agua son de tipo de segunda parte (ver sección “2.3 Las auditorías de verificación”) debido a que un organismo externo regulador, la Secretaría de Salud, evalúa y determina la capacidad y confiabilidad de la organización como proveedor de agua purificada. Su objetivo es de ser una auditoría de proceso y de producto donde se realiza, *[...una visita de verificación al establecimiento en todas las áreas que la integran, para constatar las condiciones higiénico sanitarias que prevalecen en el mismo solicitando las bitácoras y registros de mantenimiento y producción y del aviso de funcionamiento.]* (ISEM, 2008).

Estas auditorías son programadas por medio de las dependencias de regulación sanitaria de las distintas localidades por medio de órdenes de visita las cuales se realizan *[...aproximadamente cada tres o seis meses, según la calidad de agua que produce cada microempresa sin previo aviso y no tienen ningún costo.]* (Ídem).

La lista de verificación, utilizada por la Secretaría de Salud, para llevar a cabo auditorías consta de 90 puntos los cuales *[...son una extracción y síntesis de varias normas oficiales mexicanas de la Secretaría de Salud dentro de la cual se encuentra la NOM-201-SSA1-2002. Las consecuencias de no cubrir con la cantidad de puntos establecidos en dicha lista es que las microempresas pueden ser sancionadas de manera administrativa.]* (Ídem). Según el Instituto de Salud del Estado de México se pide que se cumplan con un mínimo del 75% de los puntos para evitar multa y clausuras.

Los 90 puntos se encuentran dentro de un documento denominado Acta de Verificación emitido por la Secretaría de Salud que incluye los siguientes datos (VER ANEXO B):

- Información del establecimiento
- Información de la jurisdicción sanitaria auditora
- Información administrativa
- Muestreos
- Observaciones Generales
- Lista de verificación de 90 puntos
- Observaciones a los puntos

Dicha acta de verificación es aplicable a varios tipos de negocios que brindan un producto o servicio, no es de carácter propio de las empresas purificadoras de agua. El acta de verificación de la Secretaría de Salud (SSA) se puede utilizar en establecimientos de:

- Servicios
- Fabricación y distribución de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas
- Establecimientos fijos de preparación de alimentos
- Fabricación, distribución y venta de productos de belleza y cosméticos, y aseo y tabaco y venta al por menor de productos
- Entre otros

Para evaluar los puntos que los establecimientos cumplen conforme a la lista de verificación de la SSA, se utiliza una tabla de calificaciones que se muestra a continuación.

Calificación	Descripción
2	Cumple completamente
1	Cumple parcialmente
0	No cumple
-	No es aplicable

Tabla 6. Calificaciones utilizadas en las actas de verificación de la SSA.

La lista de verificación que incluye los 90 puntos se divide en secciones y a su vez en sub secciones. En la siguiente tabla se muestran los puntos que abarca cada una de ellas y los aplicables a plantas purificadoras de agua.

Secciones de la Lista de Verificación	Puntos que abarca	Número de Puntos	Plantas purificadoras de agua	
			No Aplicables	Aplicables
Personal				
Personal de área de proceso	1 al 7	7	0	7
Infraestructura				
Instalaciones físicas y sanitarias	8 al 16	9	0	9
Área de proceso	17 al 21	5	0	5
Servicios	22 al 36	15	0	15
Equipo	37 al 40	4	0	4
Proceso				
Materias primas	41 al 46	6	1	5
Operación	47 al 52	6	3	3
Envasado	53 al 55	3	0	3
Almacenamiento	56 al 62	7	3	4
Distribución	63 al 65	3	3	0
Control de Plagas				
Control de plagas	66 al 68	3	0	3
Revisión documental				
Medio ambiente	69 al 77	9	3	6
Control del proceso	78 al 90	13	1	12
TOTAL			14	76

Tabla 7. Análisis de los puntos aplicables a las plantas purificadoras de agua de la lista de verificación de la SSA.

Dicha lista consta de 5 secciones (personal, infraestructura, proceso, control de plagas y revisión documental) y a su vez cada una en sub secciones.

Una característica muy importante que se debe destacarse es que de los 90 puntos que consta la lista de verificación, sólo 76 son aplicables a plantas purificadoras de agua.

2.6.2 Muestreos de agua para análisis microbiológico

Los análisis microbiológicos se ejecutan por muestreos al azar de producto listo para la venta, esto quiere decir, que cuando una jurisdicción de regulación sanitaria emite una *[...visita de verificación para la toma de muestras de agua purificada en todas sus presentaciones para su análisis microbiológico...]* (ISEM, 2008) se procede a tomar tres muestras.

La primera es analizada por la dependencia de regulación sanitaria en sus instalaciones, la segunda se deja de muestra de usuario para ser analizada por la microempresa purificadora de agua en un laboratorio certificado y privado de su preferencia en caso de no estar de acuerdo con los resultados de la primera muestra analizada, y el tercero se queda en el establecimiento como testigo en caso de que exista desacuerdo o variación en los resultados de los análisis realizados entre la primera y segunda muestra. Todo lo anteriormente citado se desprende de la Ley General de Salud en el artículo 401 Bis que habla de la recolección de muestras.

Para la muestra analizada por la dependencia sanitaria, deben *[...entregarse los resultados en un periodo máximo de 30 días hábiles.]* (Ídem) donde se recibe un documento validado por la autoridad competente que incluye los datos del establecimiento, el producto analizado, el estudio, los resultados, número de acta y fecha.

Los resultados de los análisis microbiológicos se compararán con los parámetros que permite la NOM-201-SSA1-2002 en su apartado 9 que se revisó en este trabajo de investigación en la sección “2.2. La norma NOM-201-SSA1-2002”. En la actualidad *[... el análisis microbiológico se basa sólo en el número más probable (NMP) de coliformes totales en el agua purificada, el cual debe ser menor de 1.1 NMP / 100 ml de coliformes totales.]* (Ídem). La manera en cómo se controla que estos niveles de coliformes totales sean los mínimos es teniendo buenas prácticas sanitarias.

CAPÍTULO 3. Diseño del procedimiento para el cumplimiento de auditorías.

3.1 Antecedentes

En los capítulos anteriores de este trabajo de investigación, se determinó la problemática que tienen las micro plantas purificadoras de agua en México, los elementos de las auditorías, las herramientas que utilizan los auditores, las normas implicadas y las medidas y sanciones que impone la ley general de salud mexicana.

En el presente capítulo se describe el diseño de la propuesta de procedimiento que lleva por nombre: "**CAMPPA**", que son las iniciales de **Cumplimiento de Auditorías en Micro Plantas Purificadoras de Agua**.

Para su diseño se requirió determinar los elementos de la misma, así como especificar a qué rubro de la clasificación de procedimiento de solución pertenece, de acuerdo al tipo de problema que resuelve. Para ello se necesitó apoyarse en una categorización de enfoques de planeación propuesta por Fuentes (2002), la cual proporcionó una forma sistemática para clasificarla y así elaborar su modelo de aplicación y procedimiento de solución.

La palabra metodología se entiende como [...*el conjunto de técnicas o métodos de investigación que se siguen para alcanzar una gama de objetivos en una ciencia.*] (Sampieri, 1996). A esto, una técnica o método se define como un procedimiento o serie de pasos que cumplen un fin específico.

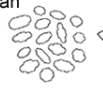
Para determinar el tipo de procedimiento que se está proponiendo en este trabajo de investigación se necesitó el apoyo de un sistema de enfoques de planeación que proporcionará las bases o lineamientos para clasificar a la propuesta de procedimiento CAMPPA y así elaborar su modelo de aplicación y procedimiento de solución.

El sistema de enfoques que se utilizó fue el contenido en el libro "*Sistema de Metodologías de Planeación*" por el Dr. Arturo Fuentes Zenón (2002), que forma parte de la bibliografía básica de la Maestría de Ingeniería en Sistemas (Planeación) en el Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

En su publicación Fuentes (2002) expone que en la planeación no se cuenta con ninguna escuela que domine de manera general, por el contrario coexisten múltiples enfoques que alcanzan un distinto grado de influencia. Su sistema de enfoques sirve para identificar los problemas tipo en las organizaciones y por el otro plantea el procedimiento de solución que mejor se ajusta a cada uno de ellos. Su propuesta se esquematiza en el siguiente diagrama.

1. PROBLEMÁTICA

Existe un gran número y variedad de enfoques



La sobrevaloración de tales enfoques



Lo que dificulta definir que opción conviene tomar

A lo que se agrega una tendencia al exclusivismo

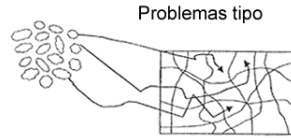


Y un exceso de rollo



2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Frente a ello se ha generado distintas propuestas como la idea de armar un sistema de enfoques de planeación



Enfoques posibles

Con el defecto de que no es posible construir una relación clara problema - enfoque dado que cada autor busca la mayor generalidad para su obra

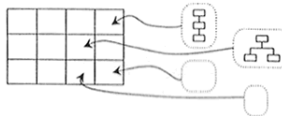
3. BASES DE LA PROPUESTA

En términos amplios los distintos enfoques parten de un mismo procedimiento básico dado por la planeación comprensiva, que luego cada autor adecua, extiende o reformula de acuerdo a la naturaleza del problema por atacar.



4. FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA

Problemas tipo



Procedimientos de solución

Sobre esta base, lo que se propone es elaborar una tipología de los posibles problemas en las organizaciones y para cada tipo sugerir el procedimiento de solución que resulta más apropiado, lo que da lugar a un sistema de metodologías de planeación.

Diagrama 1. Propuesta del sistema de metodologías. Tomada de: Fuentes (2002)

Fuentes plantea que en todo proceso de planeación, la primera limitante que se presenta es la de definir el enfoque que conviene aplicar dado el gran número y la variedad de opciones existentes. Elección que se dificulta porque los sujetos encargados de la planeación (practicantes) tienden a utilizar las herramientas que conocen mejor con cierta tendencia al exclusivismo y la sobrevaloración de un enfoque específico.

Ante esta situación el autor propone un sistema de enfoques de planeación donde cada enfoque depende de la naturaleza del problema que aborda. En su libro Fuentes presenta una tipología de problemas en las organizaciones y para cada tipo de problemas sugiere un procedimiento de solución.

El recomienda, para la identificación del tipo de enfoque, determinar los elementos de un proceso de planeación, los cuales son [*...el sujeto, el objeto y la manera en como el sujeto concibe al objeto...*] (Ídem). En síntesis, el autor nos dice que la naturaleza del sujeto depende de la postura que tome la persona o el grupo de personas en el problema, ya sea como un decisor, un grupo de personas, en grupos de poder o en sectores sociales. El objeto depende de su complejidad en los elementos involucrados en el problema. La manera en como el sujeto concibe al objeto se refiere a los propósitos que impulsan al sujeto a buscar el cambio, ya sea para corregir o mejorar la operación, fortalecer la competitividad, responder a los retos que se prevén o a idear y dar concreción a un estado futuro.

En nuestro estudio los elementos antes descritos se definen para el procedimiento CAMPPA de la siguiente manera.

- El *sujeto* es el grupo de personas involucradas en las micro plantas purificadoras de agua, que van desde el dueño, supervisores de producción, ayudantes, repartidores, etc. Así como los proveedores y los clientes.
- El *objeto* es el incumplimiento de las auditorías, que es el estado actual indeseado en las micro plantas purificadoras de agua. Su complejidad radica en cómo cumplir con las especificaciones requeridas por la NOM aplicable.
- La *manera* en como el grupo de personas involucradas en las micro plantas de agua conciben el incumplimiento de las auditorías es para corregir o mejorar la operación en un plazo muy corto por la característica de las auditorías, ya que son constantes en los establecimientos.

Una vez identificados los elementos del proceso de planeación, según el sistema de metodologías de Fuentes (2002), el siguiente paso es determinar el enfoque de planeación utilizado para resolver el problema.

Por enfoque se entiende [*...que dentro del proceso de planeación, existen varias etapas y cada una de esas etapas dependiendo del tiempo o de los intereses del sujeto se consideran críticas dependiendo del tipo de problema, por lo que es necesario determinar la manera en cómo se apreciará al problema, y concentrar la mayor atención a esa etapa y a cuyo alrededor giran el resto de las recomendaciones.*] (Ídem). Los 7 enfoques que el autor propone son:

- *Clase correctiva.* Hace énfasis en el análisis interno (diagnóstico) a partir del cual se definen los ajustes que se deben aplicar para mejorar la operación.
- *Clase de competencia.* Cambia el énfasis al análisis del entorno para detectar las presiones que existen y los requerimientos del mercado, para de ahí buscar cómo mejorar la posición de la organización.
- *Clase de análisis de oportunidades y amenazas.* Identifica los retos que en el tiempo se esperan, para así definir las estrategias de respuesta que se deben preparar.
- *Clase normativa.* Consiste en el diseño del tipo de organización que se pretende alcanzar y en cómo lograrlo.
- *Clase de ideación de opciones.* Define las propuestas de cambio, bajo el supuesto de que de alguna forma ya se tiene un conocimiento de la situación y los objetivos buscados.
- *Clase de análisis de decisiones.* Valora las alternativas de cambio.
- *Clase de asignación y regulación.* Articula los programas y presupuestos, para la puesta en marcha y control de los proyectos que contempla el plan.

De las 7 clases de enfoque mostrados, se desprenden 7 tipos de problemas tipo para cada uno de ellos, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Clase de Enfoque	Problema Tipo	Descripción del problema tipo
Correctiva	Operacional	Corregir o mejorar la operación
Competencia	Competencia	Fortalecer la competitividad
Oportunidades y amenazas	Oportunidades y amenazas	Responder a los retos futuros
Normativa	Cambio normativo	Promover el desarrollo de la organización
Ideación de opciones	Ideación de opciones	Establecer que opción conviene tomar
Análisis de decisiones	Evaluación	Identificar las opciones de cambio
Asignación y regulación	Asignación y regulación	Organizar la ejecución de un proyecto

Tabla 8. Problemas tipo conforme a la clase de enfoque según Fuentes (2002)

Con base en la clasificación anterior de Fuentes (2002), la clase de enfoque que concierne a la problemática de las micro plantas purificadoras es de clase correctiva dado que *[...hace énfasis en el análisis interno (diagnóstico), para definir los ajustes que conviene aplicar para mejorar la operación.]* (Ídem).

De ello se desprende que el problema es de tipo operacional, basándonos en la tabla de problemas tipo mostrada anteriormente, dado que se busca en la problemática *[...corregir las fallas o mejorar el desempeño que se tiene. La tarea básica consiste en indagar la razón de las fallas o identificar los puntos de mejora para definir que ajustes se requieren, lo que implica la transformación de la organización...]* (Ídem).

Los problemas de tipo operacional se pueden abordar por diversos métodos de ataque *[...que son procedimientos o serie de pasos consecutivos que sirven para dar solución a un problema operacional. Estos pueden ser métodos de mejora, métodos causales ó métodos funcionales.]* (Ídem). En los métodos de mejora se aprovecha el conocimiento, las habilidades e ideas del personal para mejorar su propia área de trabajo. En los métodos causales se detectan las fallas o se buscan mejoras que se conciben como efecto visible de cierta causa que es necesaria precisar, para luego actuar sobre ella al buscar una solución al problema planteado. Y por último, los métodos funcionales van dirigidos a aquellos casos en los que para eliminar la falla o realizar mejoras, no basta con intervenir sobre cualquier causa o parte, sino en todo el sistema.

3.2 Método de ataque

Para el procedimiento CAMPPA, se empleará el método de ataque causal para detectar fallas o mejoras dentro de las micro plantas purificadoras de agua en el cumplimiento de las auditorías de la SSA. El tipo de procedimiento de solución que se requiere es uno que haga uso de apoyos gráficos para facilitar el entendimiento de la problemática y que ayude a la recolección de datos en forma sistemática y ordenada. Para ello fue necesario hacer una revisión detallada de los diversos procedimientos de solución existentes, enfocados en un método de ataque causal que fuesen útiles para la propuesta de procedimiento CAMPPA y que además cumplieran con los criterios limitantes que tienen las micro plantas purificadoras de agua.

La referencia utilizada para la revisión de métodos de ataque causales fue el libro “*Técnicas Participativas de Planeación*” de Sánchez (2003), donde presenta una completa síntesis de las más conocidas y útiles técnicas heurísticas de planeación, además de su amplia capacidad de análisis del autor que permitió detectar procedimientos de solución enfocados en problemas operacionales causales.

Los métodos más utilizados y conocidos son las de Kawakita e Ishikawa con sus técnicas TKJ y diagramas de causa y efecto, respectivamente.

Existen otras técnicas mucho más elaboradas y de uso no tan común como la de Kepner y Tregoe con la técnica TK (por sus iniciales), que para el caso de esta investigación se descarta debido a la complejidad de la técnica para un grupo de personas en el cuál no se requieren conocimientos específicos.

Las dos técnicas revisadas se describen en la siguiente tabla:

Técnicas	Descripción
Diagramas de pescado (causa-efecto)	Identifica, analiza y selecciona las causas que originan un resultado o un problema.
TKJ Diagramas de afinidad	Técnica de trabajo grupal que hace uso de los diagramas de afinidad. Agrupa ideas por temas semejantes para identificar problemas.

Tabla 9. Procedimientos de solución a problemas causales enfocados en la planeación

Los diagramas de análisis causal fueron creados por el profesor Kaoru Ishikawa de la Universidad de Tokio y fueron utilizado por vez primera en 1953 en Japón por la Compañía Acerera Kawasaki, años después en la Universidad de Oregón, fueron generadas algunas extensiones al mismo (VER ANEXO C). Actualmente es ampliamente citado y usado durante el proceso de solución de problemas dado que identifica, analiza y selecciona las causas que originan un resultado o un problema y son acomodados en un diagrama conocido como de pescado. Es esencialmente una extensión del proceso de "caja negra". Consiste en colocar en un rectángulo (caja) el problema por analizar. Del lado izquierdo se colocan las principales causas (entradas) como se muestra en la siguiente figura.

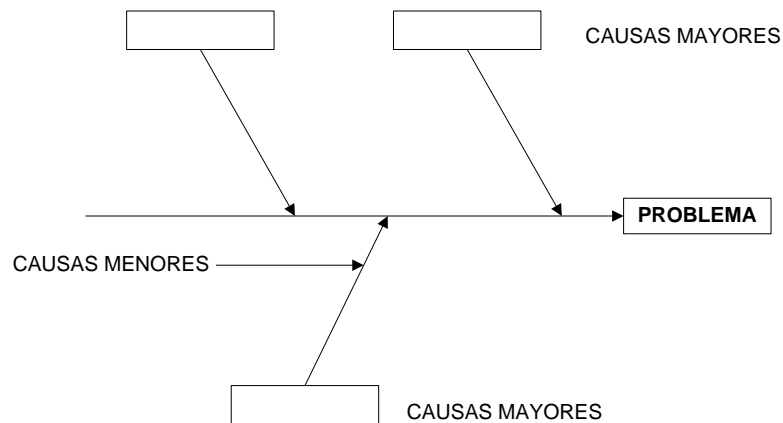


Diagrama 2. Análisis causal (diagrama de pescado) de Kaoru Ishikawa.

En el caso de los diagramas de afinidad utilizados en la técnica TKJ “Team Kawakita Jiro” fue desarrollada en la Corporación Sony por Shunpei Kobayashi a partir de la técnica KJ, inventada por el antropólogo japonés Dr. Jiro Kawakita (VER ANEXO D). Consiste en reunir en grupo a las personas involucradas en una situación problemática común, que estén interesadas en analizarla y dispuestas a actuar para transformarla. Se inicia con la identificación de los hechos superficiales (apariencias, dificultades, síntomas, etc.) y concluye con la definición de las causas de origen y las soluciones y compromisos de los participantes para la acción. Hace uso de diagramas de árbol, uno para la problemática y otro para la solución como se muestra en el siguiente ejemplo.

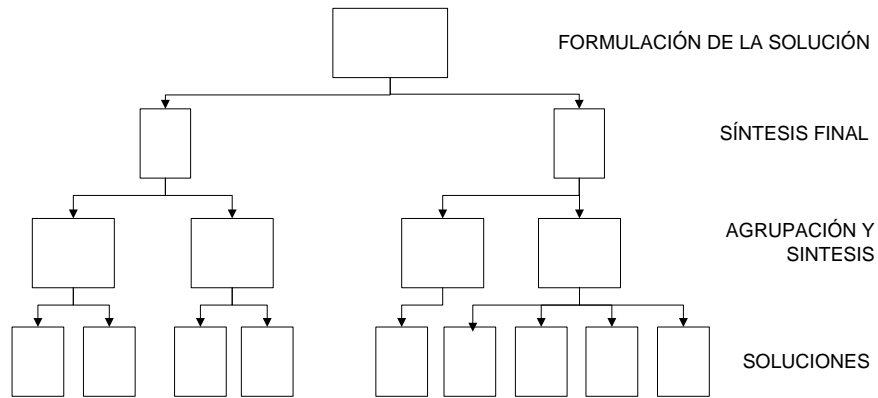


Diagrama 3. Árbol de Kawakita (TKJ)

A partir de estos procedimientos de solución encontrados tras la revisión del estado del arte actual, se detectaron las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas para abordar el problema del incumplimiento de especificaciones sanitarias en micro plantas purificadoras de agua.

3.2.1 Ventajas e inconvenientes de las técnicas utilizadas

Diagramas de pescado (causa-efecto)
<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento de solución sencillo y flexible para la identificación y análisis de las causas y efectos • Elimina el síndrome de la causa única • Entendimiento uniforme del problema • Utiliza grupos pequeños
<p>Inconvenientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento determinista y mecánico • Aplicable a un problema a la vez • Conocimiento profundo de la organización • No califica el grado de influencia o peso que tienen las causas

TKJ. Diagramas de afinidad
Ventajas: <ul style="list-style-type: none">• Técnica versátil aplicable a problemas simples o complejos• Estimula la colaboración y la conciliación de intereses
Inconvenientes: <ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad de las personas• Duración de tres días de tiempo completo• Conocimiento más o menos profundo de la organización

Los procedimientos enfocados en la planeación (específicamente diagramas de pescado y de afinidad) pueden ser utilizados en diversos pasos del procedimiento de solución de la propuesta de procedimiento CAMPPA para abordar el incumplimiento de las auditorías en micro plantas purificadoras de agua, aportando eslabones que pueden afrontar el problema de manera completa. A continuación se presenta la estructura o representación abstracta de la propuesta de procedimiento CAMPPA.

3.3 Estructura del procedimiento

Una vez determinados las características de la propuesta de procedimiento (clasificación, método de ataque y procedimiento de solución). El modelo de aplicación de dicha propuesta de procedimiento se baso en la siguiente estructura.

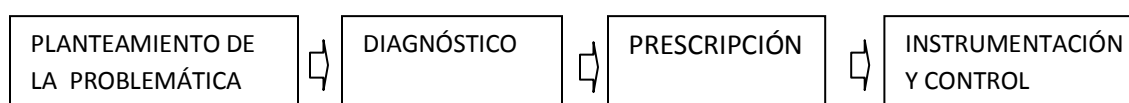


Diagrama 4. Procedimiento clásico para solucionar problemas operacionales propuesto por Fuentes (2002).

Dicho estructura se basa en el procedimiento clásico (o intuitivo) para solucionar problemas operacionales propuesto por Fuentes (2002).

Cada una de estas fases fue ajustada a la propuesta de procedimiento CAMPPA, la cual en síntesis las 4 fases tienen el siguiente propósito:

1. En *el planteamiento de la problemática* se inicia con un levantamiento de las dificultades que existen con respecto a la lista de verificación de la Secretaría de Salud, presentada en el capítulo dos, de manera grupal aplicables a las plantas purificadoras, para luego proceder a su jerarquización.
2. En *el diagnóstico* para cada dificultad que existe en el paso anterior se establece el conjunto de posibles causas, apoyándose de la técnica de diagrama de pescado.
3. En *la preinscripción* el grupo de trabajo evalúa la efectividad y factibilidad de las distintas opciones de solución con el uso de diagramas de afinidad aplicados en la técnica simplificada TKJ, para así seleccionar las soluciones más apropiadas; siendo válido pensar en una combinación de las mismas.
4. En *la instrumentación y control* se integra un grupo responsable que se encargue de afinar las propuestas, llevarlas a la práctica y vigilar los resultados que se vayan obteniendo. Como recomendación se puede hacer uso de herramientas de administración como diagramas de Gantt.

3.4 Procedimiento

Consiste de 4 fases: planteamiento de la problemática, diagnóstico, preinscripción e instrumentación y control. Su finalidad es identificar causas, categorizarlas, construir e interpretar diagramas de pescado, identificar posibles soluciones por diagramas de afinidad, evaluarlas, implantarlas y controlarlas utilizando gráficas y diagramas de Gantt, que esta última es una popular herramienta gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación y recursos previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. El lector encontrará más información sobre esta última técnica en el ANEXO E.

La propuesta de procedimiento consta de 4 fases que se dividen en 8 etapas: la formación del grupo de trabajo, planteamiento del problema, inventario de no conformidades, identificación de causas, agrupación de las causas, elaboración de propuestas de solución, evaluación y selección, e implantación y control.

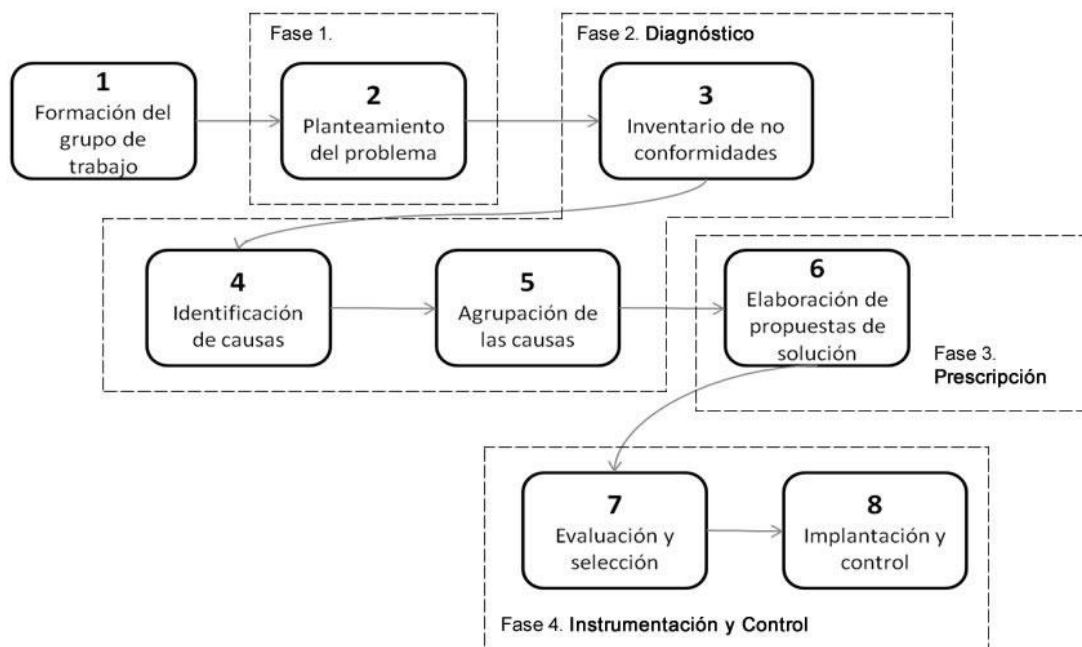


Diagrama 5. Propuesta de procedimiento CAMPPA

Los pasos son sucesivos y su aplicación en micro plantas purificadoras está limitada bajo los siguientes criterios (definidos en el apartado 1.3.1):

- a) Aplicable en un grupo máximo de 5 personas
- b) Debe desarrollarse en menos de 2 de días
- c) Implantar las soluciones en menos de un mes, con un costo menor al 10% de las ventas
- d) No requiere de conocimientos específicos de los participantes

3.4.1 Formación del grupo de trabajo

Se integra un grupo de trabajo y se reúne en un lugar tranquilo y adaptado para trabajar.

Se recomienda se cumplan las siguientes condiciones:

1. Utilizar preferentemente mesas donde los participantes formen círculos para buscar que exista comunicación directa entre ellos al tratarse de un procedimiento en grupo.
2. Que el número de participantes sea de máximo cinco personas debido a que el procedimiento propuesto trabaja bajo los criterios de que son micro empresas y el número de empleados que puede tener es de 5 a 30 y que para agilizar la dinámica el grupo no debe ser tan grande.
3. Se recomienda que los integrantes sean personas involucradas en plantas purificadoras de agua con experiencia en las mismas.
4. Se recomienda la presencia de un facilitador quien dirigirá al grupo y que tenga experiencia en la ejecución del procedimiento.

Se pide que en este paso el facilitador realice una pequeña dinámica para romper la tensión inicial y estimular la confianza entre los participantes, así como definir las reglas de la dinámica.

Ejemplo de reglas son:

- Todos los integrantes del grupo deben participar
- No existen jerarquías entre los integrantes ni descalificaciones
- Todas las opiniones son valiosas e igualmente importantes
- Hablar en primera persona y en singular (Yo opino, Yo percibo...)
- Levantar la mano para participar
- Al dar una opinión, ser breve y conciso
- Durante la dinámica no se podrá salir del lugar de reunión
- Se prohíbe el uso de celulares
- Se vale equivocarse

3.4.2 Planteamiento del problema

El facilitador explica brevemente el contenido de la NOM 201-SSA-2002 y pide al grupo de trabajo que conjuntamente realicen una síntesis de lo que comprendieron de la NOM en cuestión, pueden hacer uso de mapas conceptuales o esquemas. Posteriormente se revisa la lista de verificación de 90 puntos de la Secretaría de Salud, de los cuales se hace hincapié que solo 76 son aplicables a plantas purificadoras de agua (revisar apartado 2.6.1).

Se debe considerar que entre más detallado sea el conocimiento de dichos documentos se disminuirá la ambigüedad y se tendrá un mejor provecho del análisis. Se recomienda que no se inicie los siguientes pasos hasta tener una completa comprensión de la norma en cuestión.

3.4.3 Inventario de no conformidades

Con apoyo de la lista de verificación de 90 puntos que utiliza la Secretaría de Salud para llevar a cabo las auditorías sanitarias. El facilitador junto con el grupo de trabajo identificarán los puntos que cumplen y no cumplen calificándolos de acuerdo a la siguiente tabla de calificaciones propuesta por la Secretaría de Salud (SSA) de México.

Calificación	Descripción
2	Cumple completamente
1	Cumple parcialmente
0	No cumple
-	No es aplicable

Tabla 10. Calificaciones. Fuente: Hoja de Verificación de la SSA.

Se recomienda evaluar cada uno de los puntos del acta de verificación bajo la tabla de calificaciones anterior tratando de presentar evidencias objetivas de cada punto.

Una vez detectados los puntos que no se cumplen. Se deben enlistar y agrupar dichos puntos conforme a las 5 secciones de la lista de verificación de la SSA en personal, infraestructura, proceso, control de plagas, revisión documental como se muestra en la siguiente tabla.

Secciones de la Lista de Verificación	Puntos que abarca
Personal Personal de área de proceso	1 al 7
Infraestructura Instalaciones físicas y sanitarias	8 al 16
Área de proceso	17 al 21
Servicios	22 al 36
Equipo	37 al 40
Proceso Materias primas	41 al 46
Operación	47 al 52
Envasado	53 al 55
Almacenamiento	56 al 62
Distribución	63 al 65
Control de Plagas Control de plagas	66 al 68
Revisión documental Medio ambiente	69 al 77
Control del proceso	78 al 90

Tabla 11. Secciones y sub secciones de la lista de verificación de la SSA.

3.4.4 Identificación de causas

Para identificar las causas debe entenderse que una causa es aquello que se considera como fundamento u origen de algo, su motivo o razón.

El hecho que una micro planta purificadora de agua no cumpla con determinados puntos de la lista de verificación de la SSA, en ese momento dichos puntos se convierten en causas por la cuales no se acredita la auditoría. Bajo este enfoque se define que cada punto de la lista de verificación que no se cumple se convierte en una causa.

3.4.5 Agrupación de las causas

Hasta este punto se ha logrado reunir un conjunto de causas para cada sección de la lista de verificación de la SSA, las cuales hay que agrupar para la identificación de las causas mayores.

Aquí el facilitador invita al grupo a identificar cuáles son las causas mayores o factores básicos que influyen en el problema para cada una de las 5 secciones de la lista de verificación.

La manera de hacerlo es proponiendo como causas mayores 3 emes (M's), asignando a cada una de ellas las causas identificadas. Estas M's son

- *Materiales*. Causas provocadas por los defectos en materias primas y equipos
- *Métodos*. Causas provocadas por la manera en cómo se realizan las cosas
- *Maquinaria*. Causas provocadas por instalaciones

La finalidad es que los participantes detecten que categoría tiene mayor número de causas expresándolo en un diagrama de Ishikawa o de pescado, donde las causas mayores (3 M's) agrupan jerárquicamente las causas (puntos que no se cumplen de la lista de verificación) y en la medida de lo posible sub causas detectadas. Ver siguiente diagrama.

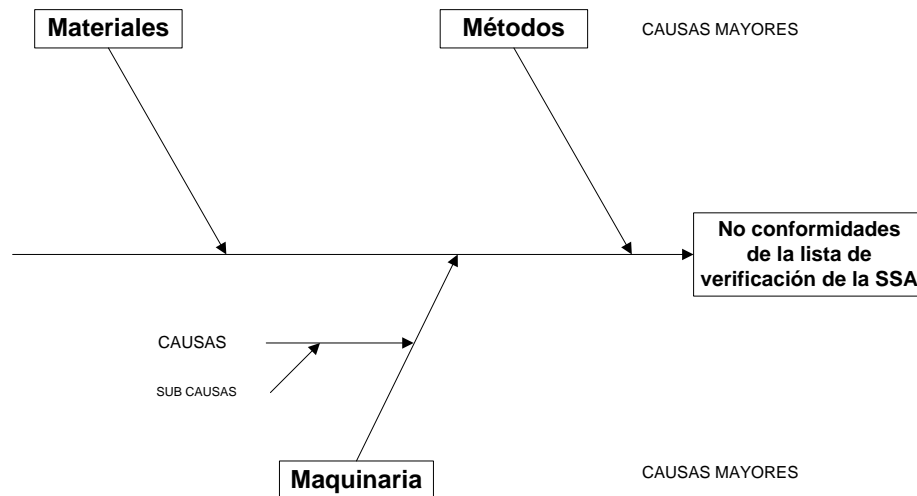


Diagrama 6. Causas de no conformidades en la lista de verificación de la SSA.

Las causas y las sub causas se anotan en el diagrama uniéndose con flechas a las causas mayores.

3.4.6 Elaboración de propuestas de solución

El facilitador reparte a cada uno de los integrantes del grupo tarjetas blancas para que anoten una solución por cada causa detectada. El facilitador debe recalcar al grupo que debe considerar los siguientes criterios en sus soluciones propuestas:

- a. Soluciones conforme a la NOM implicada
- b. implantación en menos de un mes
- c. costos de las soluciones mínimos
- d. Procurar dar solución a todas las causas

3.4.7 Evaluación y selección

Cada participante lee en voz alta una de sus tarjetas, recalcando a qué causa se refiere y la coloca en el centro de la mesa. Si algunos de los miembros tienen soluciones con un contenido de características similares la coloca también en la mesa.

Las personas que tenga una solución diferente para la misma causa que se está revisando, igualmente la lee en voz alta para verificar si algunos integrantes del grupo tienen algo similar. Y así sucesivamente hasta que todos los participantes hayan colocado su solución en el centro de la mesa. Al término existirán conjuntos de tarjetas con soluciones para una sola causa. Puede existir la posibilidad que una solución quede aislada.

Posteriormente los integrantes votan por la mejor solución presentada o en dado caso el equipo formula una síntesis de todos los conjuntos de tarjetas para determinar una solución. Por mejor solución se entiende aquella que cumpla en su totalidad con los criterios mencionados en el punto anterior.

Esto se repetirá para cada una de las causas detectadas hasta que se tenga una solución en consenso para cada una de las mismas.

3.4.8 Implantación y control

Partiendo de las soluciones detectadas para cada una de las causas, cada miembro selecciona un grupo de ellas o también pueden formarse 3 sub grupos para cada una de las 3 M's. Con ayuda del facilitador cada miembro o sub grupo determina los compromisos o acciones que realizará para concretar las soluciones propuestas a cada tarjeta seleccionada. Escribe su nombre, expresando brevemente la manera en que se realizará, el tiempo, los recursos que se consideren necesarios y las posibles formas como se medirá el avance de las mismas con el uso de diagramas de Gantt.

Tras finalizar la dinámica el grupo debe tener tareas para ejecutar dentro del próximo mes, como lo marca el criterio. Una vez que se hallan ejecutado todas las soluciones lo que sigue es mantener las recomendaciones vigentes hasta el día que tengan su próxima auditoria de la SSA.

A continuación se presenta un caso de estudio como ejemplo de aplicación del procedimiento CAMPPA. Al finalizar el caso de estudio el lector encontrará los resultados y conclusiones de esta práctica herramienta.

3.5 Caso de Estudio

Una micro empresa familiar purificadora de agua que vende su producto en la ciudad de Asunción Nochixtlán en el estado de Oaxaca está interesada en cumplir satisfactoriamente las auditorías sanitarias de la Secretaría de Salud (SSA).

La micro empresa se inauguró a mediados del 2008 con una producción promedio de 5,500 garrafones mensuales, con 5 empleados. El precio de su producto oscila entre los 12 y 8 pesos dependiendo el cliente y el servicio. En síntesis sus ventas promedio mensuales son de \$ 55,000.

En su última auditoría realizada en Enero del 2009 por la SSA obtuvo 60 puntos de los 76 correspondientes a planta purificadoras de agua basados en la NOM-201-SSA1-2002 y la lista de verificación de la SSA, lo cual da una calificación o porcentaje de cumplimiento del 79%.

Los dueños saben que la SSA en la mayoría de los casos les permite trabajar con hasta un 75% de calificación en las auditorías, sin embargo están interesados en cumplir más del 95% de las auditorías de la SSA, dado que saben que esto les traerá mejores prácticas sanitarias, calidad en el producto y mejor aceptación de los consumidores de su localidad.

Ante esta situación el dueño de la micro planta purificadora inicio un proceso de cambio en toda la empresa. A continuación se presenta la aplicación de la propuesta de procedimiento para el Cumplimiento de Auditorías en Micro Plantas Purificadoras de Agua (CAMPPA).

1a. y 2da Etapa. Formulación del grupo de trabajo y planteamiento del problema

El ejercicio se realizó con cinco participantes: el dueño de la micro empresa, dos operadores, dos repartidores y un facilitador. La dinámica se planeo para desarrollarse en dos días en las mismas instalaciones de la planta purificadora, fuera del horario laboral.

Después de que el facilitador se presentó ante todos y recalco las reglas de la dinámica, él mismo les proporcionó una síntesis de la NOM-210-SSA1-2002, de la cual los participantes la revisaron. Posteriormente también estudiaron la lista de verificación de la SSA. La problemática planteada por los participantes fue “el incumplimiento de las auditorías sanitarias de la SSA en un 21%”.

3a. Etapa. Inventario de no conformidades

Uno de los participantes leyó en voz alta cada uno de los puntos de la lista de verificación de la SSA, de los cuáles entre todos los integrantes analizaron y mostraron evidencias objetivas de los puntos que se cumplían.

A consideración de los participantes se registraron 18 no conformidades con respecto a la lista de verificación, sabiendo que en la última visita de la Secretaría de Salud detectó solo 16. Los puntos registrados por el equipo fueron los siguientes:

Sección de la lista de la SSA	Punto	Calificación
Personal	7	No cumple
Infraestructura	9	No cumple
Infraestructura	13	No cumple
Infraestructura	14	Cumple parcialmente
Infraestructura	16	Cumple parcialmente
Infraestructura	17	No cumple
Infraestructura	26	No cumple
Infraestructura	28	No cumple
Infraestructura	32	No cumple
Infraestructura	34	No cumple
Infraestructura	36	No cumple
Proceso	46	Cumple parcialmente
Proceso	58	Cumple parcialmente
Revisión documental	66	Cumple parcialmente
Revisión documental	69	Cumple parcialmente
Revisión documental	70	No cumple
Revisión documental	72	No cumple
Revisión documental	90	No cumple

Tabla 12. Inventario de no conformidades de la lista de verificación de la SSA para la planta de Asunción Nochixtlán, Oaxaca.

4a. Etapa. Identificación de causas

Los integrantes del grupo de trabajo redactaron las causas, simplificando en forma negativa cada uno de los enunciados no conformes de la lista de verificación de la SSA, resaltando la característica que no se cumplían.

Punto	Causa
7	No traen uñas limpias, recortadas, ni libres de barniz
9	No mantienen las instalaciones en buenas condiciones de mantenimiento y hay agua encharcada
13	No hay jabón desinfectante y el bote de basura no tiene tapa
14	No hay letrero de lavarse la manos después de usar el baño
16	Los artículos de limpieza (detergentes) están en el área de llenado
17	Las puertas no tienen cubre polvo
26	Las líneas de agua no purificada no están señaladas
28	El drenaje presenta estancamientos
32	La ventilación no es la adecuada, se encierra la humedad en tiempo de calor
34	Uno de los focos del área de llenado no está protegido contra rotura
36	No hay depósitos de basura debidamente identificados
46	Una materia prima (desinfectante) no tiene etiqueta en español
58	Los productos tienen contacto con las paredes en el almacén
66	No existen dispositivos para el control de roedores
69	No hay evidencia documental de control de enfermedades transmisibles
70	No hay evidencia de capacitación al personal
72	No cuenta con registros periódicos de análisis del agua
90	No cuenta con registro completos de control de salidas de destinos por lote

Tabla 13. Causas por las que no se cumple la lista de verificación de la SSA en la planta de Asunción Nochixtlán, Oaxaca.

5a. Etapa. Agrupación de las causas

Haciendo uso de las 3 M's (materiales, método, maquinaria) se agruparon los 18 puntos no conformes en tres categorías. El facilitador recalco nuevamente que la categoría de materiales se relaciona con las fallas en las materias primas y equipos, la categoría de método con la manera en como los empleados hacen las cosas, y la categoría de maquinaria es todo lo referente a las instalaciones de la planta purificadora.

Materiales

Punto	Causa
--------------	--------------

14	No hay letrero de lavarse la manos después de usar el baño
13	No hay jabón desinfectante y el bote de basura no tiene tapa
34	Uno de los focos del área de llenado no está protegido contra rotura
36	No hay depósitos de basura debidamente identificados
46	Una materia prima (desinfectante) no tiene etiqueta en español
66	No existen dispositivos para el control de roedores

Método

Punto	Causa
--------------	--------------

7	No traen uñas limpias, recortadas y libres de barniz
16	Los artículos de limpieza (detergentes) están en el área de llenado
58	Los productos tienen contacto con las paredes en el almacén
69	No hay evidencia documental de control de enfermedades transmisibles
70	No hay evidencia de capacitación al personal
72	No cuenta con registros periódicos de análisis del agua
90	No cuenta con registro completos de control de salidas de destinos por lote

Maquinaria

Punto	Causa
9	No mantienen las instalaciones en buenas condiciones de mantenimiento y hay agua encharcada
17	Las puertas no tienen cubre polvo
26	Las líneas de agua no purificada no están señaladas
28	El drenaje presenta estancamientos
32	La ventilación no es la adecuada, se encierra la humedad en tiempo de calor

Tabla 14. Agrupación de las causas que no se cumplen en la planta de Asunción Nochixtlán, Oaxaca.

Todas estas causas quedan representadas en un diagrama de pescado de la siguiente manera:

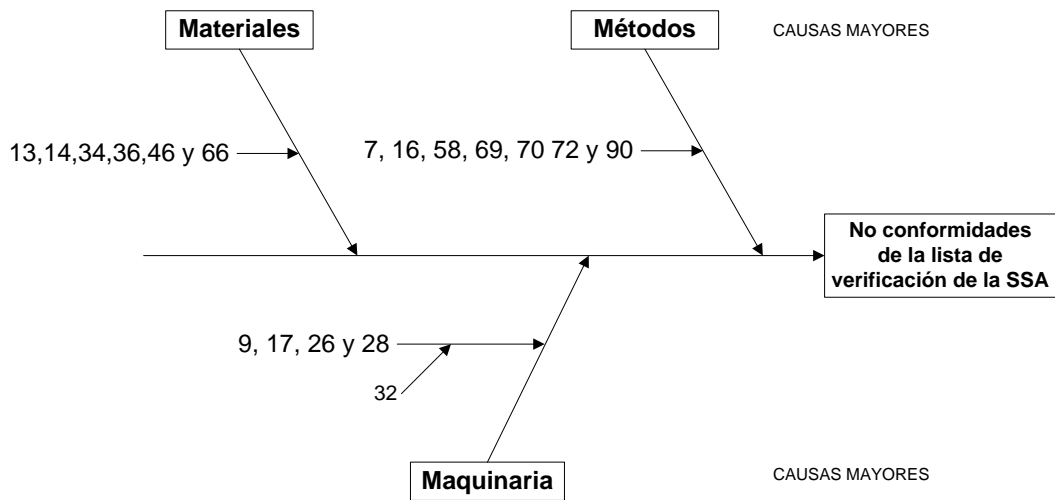


Diagrama 7. Causas de no conformidades en la lista de verificación de la SSA de la planta de Asunción Nochixtlán, Oaxaca.

6a. y 7ª. Etapa. Elaboración de propuestas de solución, evaluación y selección

Al segundo día después de haber construido el diagrama de pescado de las causas que no se cumplen de la lista de verificación de la SSA. El facilitador repartió a los integrantes del grupo tarjetas blancas para que anotaran una solución por cada causa detectada. A continuación se muestra la solución a cada uno de los puntos.

Materiales

Punto	Causa	Soluciones finales
14	No hay letrero de lavarse la manos después de usar el baño	Elaborar un letrero en opalina con letra de molde con la frase "lavarse las manos después de ir al baño"
13	No hay jabón desinfectante y el bote de basura no tiene tapa	Comprar una botella con dosificador y jabón desinfectante a granel. Cambiar el bote de basura por uno con tapa
34	Uno de los focos del área de llenado no está protegido contra rotura	Cambiar la lámpara por una balastra con protección de acrílico
36	No hay depósitos de basura debidamente identificados	Elaborar letreros en opalina con letra de molde
46	Una materia prima (desinfectante) no tiene etiqueta en español	Pedir al proveedor la especificación técnica del producto y etiquetarlo debidamente
66	No existen dispositivos para el control de roedores	Adquirir un ahuyentador de roedores electrónico

Método

Punto	Causa	Soluciones finales
7	No traen uñas limpias, recortadas y libres de barniz	Elaborar un memorándum que incluya las políticas de vestimenta y limpieza personal de los operadores
16	Los artículos de limpieza (detergentes) están en el área de llenado	Reubicar las soluciones fuera del área de llenado. Adquirir una repisa para colocarlos.
58	Los productos tienen contacto con las paredes en el almacén	Reubicar las mesas de trabajo, anaqueles y todos los muebles 3 cm separados de las paredes
69	No hay evidencia documental de control de enfermedades transmisibles	Contratar los servicio de un médico que emita estudios médicos de todos los empleados
70	No hay evidencia de capacitación al personal	Diseñar un cuestionario para ser aplicado a los empleados
72	No cuenta con registros periódicos de análisis del agua	Contratar los servicios de un laboratorio para un muestreo de coliformes totales en el producto terminado
90	No cuenta con registro completos de control de salidas de destinos por lote	Aplicar el sistema de inventario de primeras entradas primeras salidas y un formato de ventas diarias

Maquinaria

Punto	Causa	Soluciones finales
9	No mantienen las instalaciones en buenas condiciones de mantenimiento y hay agua encharcada	Adquirir materiales para reparación (pintura, yeso, pega azulejo, cemento blanco, etc.)
17	Las puertas no tienen cubre polvo	Adquirir cinta cubre polvo y colocarla en las puertas
26	Las líneas de agua no purificada no están señaladas	Adquirir pintura de aceite y pintar las tuberías de agua no purificada de un color distinto a las de purificada
28	El drenaje presenta estancamientos	Contratar los servicios de plomería para modificar el declive del drenaje
32	La ventilación no es la adecuada, se encierra la humedad en tiempo de calor	Adquirir mosquiteros para mantener algunas ventanas abiertas y permitir el flujo de aire

Tabla 15. Lista de soluciones finales a cada una de la causas que no se cumplen en la lista de verificación de la SSA para la planta de Asunción Nochixtlán, Oaxaca.

Una vez que se obtuvo la lista de soluciones finales de la micro planta purificadora de agua de Asunción Nochixtlán Oaxaca para el cumplimiento de las auditorías de la SSA, los miembros del equipo se dividieron en subgrupos (grupo A, B y C). Cada subgrupo escogió una categoría de las 3 M's disponibles para determinar compromisos de solución por medio de un calendario de actividades.

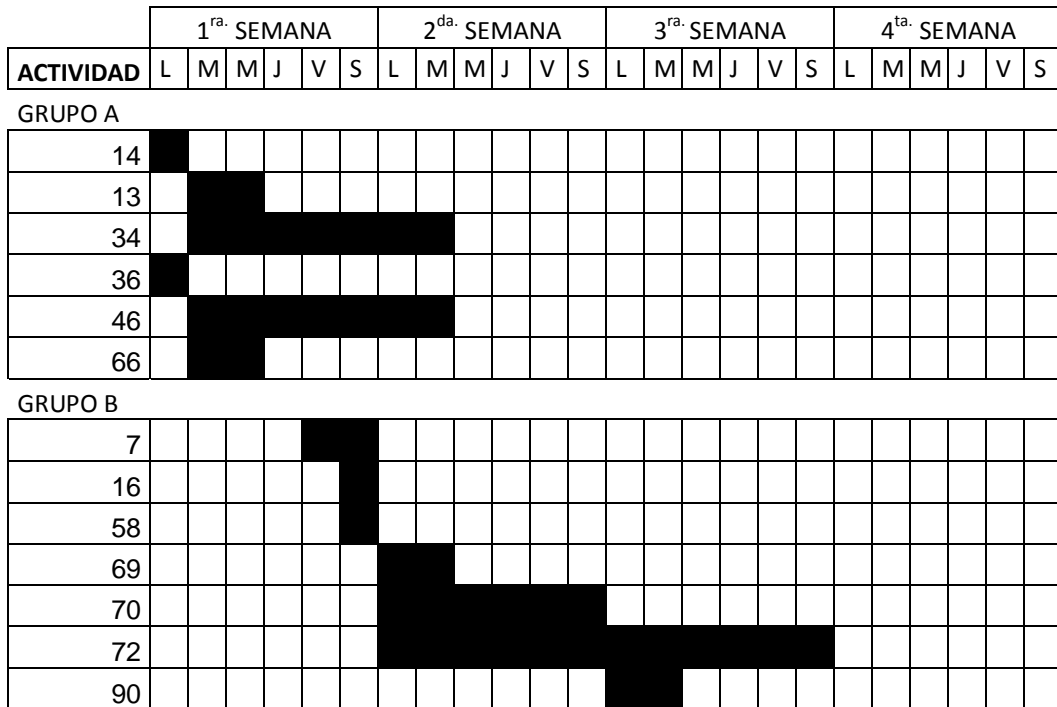
Responsable	Actividades (categoría materiales)	Tiempo	Presupuesto
GRUPO A	14 Elaborar un letrero en opalina con letra de molde con la frase "lavarse las manos después de ir al baño"	1 día	\$ 20
GRUPO A	13 Comprar una botella con dosificador y jabón desinfectante a granel. Cambiar el bote de basura por uno con tapa	2 días	\$ 100
GRUPO A	34 Cambiar la lámpara por una balastra con protección de acrílico	1 sem.	\$ 300
GRUPO A	36 Elaborar letreros en opalina con letra de molde	1 día	\$ 20
GRUPO A	46 Pedir al proveedor la especificación técnica del producto y etiquetarlo debidamente	1 sem.	\$ -
GRUPO A	66 Adquirir un ahuyentador de roedores electrónico	2 días	\$ 150

Responsable	Actividades (categoría método)	Tiempo	Presupuesto
GRUPO B	7 Elaborar un memorándum de políticas de vestimenta y limpieza personal	2 días	\$ -
GRUPO B	16 Reubicar las soluciones fuera del área de llenado. Adquirir una repisa para colocarlos.	1 día	\$ 200
GRUPO B	58 Reubicar las mesas de trabajo, anaqueles y todos los muebles 3 cm separados de las paredes	1 día	\$ -
GRUPO B	69 Contratar los servicios de un médico que emita estudios médicos de todos los empleados	2 días	\$ 150
GRUPO B	70 Diseñar un cuestionario para ser aplicado a los empleados	1 sem.	\$ -
GRUPO B	72 Contratar los servicios de un laboratorio para un muestreo de coliformes totales en el producto terminado	2 sem.	\$ 300
GRUPO B	90 Aplicar el sistema de inventario de primeras entradas primeras salidas y un formato de ventas diarias	2 días	\$ -

Responsable	Actividades (categoría maquinaria)	Tiempo	Presupuesto
GRUPO C	9 Adquirir materiales para reparación (pintura, yeso, pega azulejo, cemento blanco, etc.)	3 días	\$ 500
GRUPO C	17 Adquirir cinta cubre polvo y colocarla en las puertas	1 día	\$ 200
GRUPO C	26 Adquirir pintura de aceite y pintar las tuberías de agua no purificada de un color distinto a las de purificada	2 días	\$ 100
GRUPO C	28 Contratar los servicios de plomería para modificar el declive del drenaje	2 días	\$ 700
GRUPO C	32 Adquirir mosquiteros para mantener algunas ventanas abiertas y permitir el flujo de aire	1 sem.	\$ 1,000
TOTAL			\$ 3,740

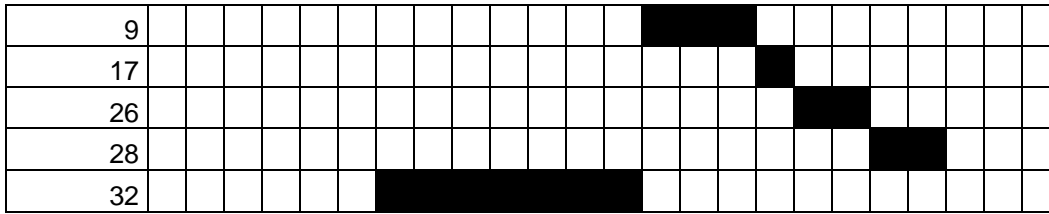
Tabla 16. Gráfico de Gantt con los responsables, actividades, duración y costos de la planta de Asunción Nochixtlán, Oaxaca.

Posteriormente lo colocaron en un gráfico o diagrama de Gantt quedando de la siguiente manera.



----- continua -----

GRUPO C



Fecha de iniciación	Fecha de terminación
26 de Enero de 2009	20 de Febrero de 2009
DURACIÓN. 24 días efectivos	

Diagrama 8. Gantt con las actividades y duración de la planta de Asunción Nochixtlán, Oaxaca.

Una vez programadas las soluciones con la ayuda del gráfico y diagrama de Gantt. Cada sub grupo tenía un calendario programado para ejecutar sus soluciones finales en tiempo y forma.

Después de haber transcurrido el mes todas las soluciones habían sido implantadas satisfactoriamente con un presupuesto de \$ 3,740 (inversión menor al 10% de las ventas de la micro planta). Para principios del mes de Abril tuvieron la visita del auditor de la SSA, el cual les aplicó la auditoría. En el siguiente apartado se muestran los resultados.

Resultados

Los resultados obtenidos con la aplicación de la propuesta de procedimiento CAMPPA en la micro planta de Asunción Nochixtlán, Oaxaca se exponen a continuación a partir del contraste de resultados de la situación antes de aplicar la propuesta de mejora y la actual. Esta comparación solo muestra los resultados cuantitativos.

Mejoras de aspectos cuantitativos

Auditorías aplicadas por la SSA	Calificación	Cumplimiento (%)	% de mejora
Enero de 2009	60 puntos de 76	79%	-
Abril de 2009	75 puntos de 76	98%	19%

Tomando de referencia los resultados de la última auditoría realizada antes de aplicar el procedimiento CAMPPA en Enero de 2009 y la última auditoría aplicada en Abril de 2009 (después de la propuesta de procedimiento CAMPPA), se determina que hubo una mejora del 19%, colocando a la purificadora de Asunción Nochixtlán con un 98% de cumplimiento de la auditorias aplicadas por la SSA. Lo cual el verificador de la SSA acreditó satisfactoriamente a la purificadora de Asunción Nochixtlán.

Para el caso de los beneficios cualitativos se midió a través de la observación del ambiente de trabajo, opinión de clientes y trabajadores.

Mejoras de aspecto cualitativo observadas

El compromiso del trabajador con el uso de mejores prácticas sanitarias se ha visto mejorado a mi consideración después de haber participado en una dinámica grupal de planeación como fue el procedimiento CAMPPA. Su conocimiento sobre la NOM-201-SSA1-2002 se ha enriquecido y valorizado al verlo aplicado. En cambio los clientes aseguran que no perciben ningún cambio, lo cual era de esperarse al tratarse de un cambio interno.

Otra mejora percibida de aspecto cualitativo es la observada por los auditores de salubridad de dicha región, dado que sin auditar la micro planta, califican a dicho establecimiento como purificadora con buenas prácticas sanitarias por sus sucesivos buenos resultados en las últimas auditorias.

CONCLUSIONES

En la actualidad existen diversos apoyos ofertados por organismos públicos y privados de los cuales los microempresarios pueden auxiliarse para cumplir con las auditorías. Sin embargo como propuesta de procedimiento para contrarrestar dicha problemática, en este trabajo de investigación se propuso un procedimiento de solución basado en planeación con métodos de ataque para problemas tipo operacional que ayuda a los involucrados en micro plantas purificadoras de agua a cumplir con las auditorías sanitarias aplicadas por la Secretaría de Salud, las cuales como se revisó, dependen de una lista de verificación y de la NOM-201-SSA1-2002, que estrictamente rige a las plantas purificadoras de agua.

El principal aporte obtenido de este trabajo de investigación fue proponer que una no conformidad detectada en una lista de verificación se convierte en una causa inherente por la cual no se cumple la auditoría, y así utilizar cada no conformidad como causa y atacar la problemática como un problema de tipo operacional (por presentar fallas dentro de la organización) y utilizar procedimientos de ataque causal para detectar fallas o buscar mejoras que se conciben como efecto visible de cierta causa que es necesaria precisar, para luego actuar sobre ella al buscar una solución, para finalmente erradicar todas las causas que no permiten el cumplimiento de las auditorías.

Tras la aplicación de la propuesta de procedimiento en un caso de estudio. Los resultados demostraron su funcionalidad, encontrando mejora en la micro planta purificadora en donde se aplicó, elevando sus calificaciones en las auditorías, comprobando ser un procedimiento útil y de fácil aplicación, con resultados a muy corto plazo. Con inversiones para su implantación menores al 10% de las ventas de la microempresa. Calificando satisfactoriamente la auditoría final realizada por la SSA.

Con esto se concluye que la propuesta de procedimiento para el Cumplimiento de Auditorías en Micro Plantas Purificadoras de Agua (CAMPPA) ayuda al cumplimiento de auditorías aplicadas por las SSA basadas en su lista de verificación.

Además se dejan como líneas de investigación la aplicación de la propuesta de procedimiento CAMPPA a cualquier tipo de auditoría, sin importar el tamaño de la empresa, siempre y cuando se cuente con la lista de verificación del organismo auditor, en caso de auditoría externa o si se cuenta con un manual de procedimientos documentados, en caso de una auditoría interna.

BIBLIOGRAFÍA

American National Standar Institute (2000). "ANSI/ISO/ASQ Q9000:2000". Estado Unidos.

Arter, R. Dennis (1996). "Auditorías de calidad para la mejorar la efectividad de su empresa". México: Panorama

Fuentes, Zenón Arturo (2002), "Sistema de metodologías de Planeación". México: DEPFI-UNAM

Fuentes, Zenón Arturo (2002), "Enfoques de planeación. La planeación en imágenes". México: DEPFI-UNAM

Garnica, González Jaime (2000), "Guía para la mejora de la funcionalidad de la distribución en planta de la micro y pequeña empresa". México: Tesis UNAM

Ishikawa, Kaoru (1994). "Introducción al control de la calidad". Madrid: Díaz Santos

Ishikawa, Kaoru (1986). "¿Qué es el control de la calidad?". Colombia: Norma

ISO 9000:2000 (2001). "Sistemas de Gestión de la Calidad Fundamentos y Vocabulario".

ISO 19011-2002 (2002). "Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la auditoría".

Kawakita (1982). "The Original KJ Method". Tokyo: Research Institute

Secretaría de Salud (2007). "Ley General de Salud". México

Maza, Antonio (1997). "Pequeña y mediana empresa, del diagnostico a las políticas". México: Centro de investigaciones universitarias UNAM.

NMX-CC-001-1995-IMNC (1995). "Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. Vocabulario". México.

NMX-CC-007/1-1993-SCFI (ISO 10011-1) (1990). "Directrices para auditar sistemas de calidad". México.

NOM-201-SSA1-2002 (2002). "Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias". México.

Sánchez, G. G. N. (1990). "Un marco teórico para la evaluación". México: UNAM

Sánchez, G. G. N. (2003). "Técnicas participativas para la planeación" México: Fundación ICA.

ANEXO B. Lista de verificación de la SSA

Nota. El siguiente ejemplo de lista de verificación fue proporcionado por una micro plata purificadora del Estado de México.

En la ciudad de Ixtapalapa siendo las 15:00 horas del día 12 del mes de Junio de 2008 y en cumplimiento con la orden de visita de verificación No 51865 de fecha 12 de Junio de 2008, el (los) Verificador(es) Miguel Ángel del Campo

adscrito(s) a la Comisión de Vigilancia expedida por SSA se identifica(n) con la (Carta) Credencial No 1105 vigente al 2008 con fotografía, dedicado a Planta de Agua Purificada se presenta(n) al establecimiento Purificadora de Agua con domicilio en la calle de Washington No 245 Colonia Las Palmas Delegación o Municipio Ixtapalapa Código Postal 56539, atendidos en este acto por el (la) C. Juan Manuel Vargas Medina en su carácter de Propietario quien recibe original de la orden de visita descrita anteriormente y se le hace saber el derecho que tiene para nombrar a dos testigos de asistencia que deberán estar presentes durante el desarrollo de la visita y en caso de no hacerlo, éstos serán designados por el (los) propio(s) verificador(es), quedando nombrados por parte del C. Propietario el C. Carlos Ramírez Saldivar quien se identifica mediante Orden de Ejecución con domicilio en Washington y el C. Petrucci Álvarez Cisneros quien se identifica mediante Orden de Ejecución con domicilio en Washington.

Acto seguido y habiéndose identificado plenamente los participantes en esta diligencia, se procede a desahogar el objeto de la visita que se indica en la orden de visita de verificación y visto el contenido se inició la verificación del establecimiento en los términos siguientes:

INFORMACION ADMINISTRATIVA:

Horario de labores 10:30 a 22:00 días laborales: L M M J V S D. Número total de empleados: 2; Volumen de producción diaria en Kilogramos, litros, piezas (especificando las unidades): 55 Galones de 15 litros cada uno

Forma parte integral de esta acta, el cuestionario de evaluación de buenas prácticas sanitarias y la documentación que el verificador anexe.

MUESTREO: SI () NO ()

Se toma muestra por triplicado de los siguientes productos:

Núm. de muestra/nombre del producto	Marca	Lote y/o fecha de caducidad	Cantidad/presentación
/			
/			
/			

Los tres tantos de iguales características, el primer tanto para ser enviado por la autoridad sanitaria al laboratorio autorizado y habilitado ___ o se deja en poder del interesado para ser enviado por su cuenta y costo al laboratorio aprobado o autorizado ___, los dos restantes se dejan en poder del interesado, uno como contramuestra para su análisis particular y el último como muestra testigo a disposición de la autoridad sanitaria.

----- continua -----

OBSERVACIONES GENERALES:

Es Una Planta Purificadora Con Una
Caudal Aproximado De 40 Mts³ Caudal En Cuenta
Con 2 Vehiculos De Lavado y Dos Vehiculos De Hacer

Se hizo saber al interesado el derecho que tiene de manifestar lo que a sus intereses convenga en términos del Artículo 401 de la Ley General de Salud. En uso de la palabra el C. Juan Manuel Vargas Medina hace constar que recibe original de orden de visita objeto de la presente acta y que identificó plenamente al verificador(es) para tal efecto y con relación a los hechos que se asientan en la misma manifestó: Se Recorrió La Planta

Previa lectura del acta de verificación ante todos los participantes, vistó el contenido de la misma y sabedores de los delitos en que incurren los falsos declarantes ante autoridad administrativa. La presente diligencia se cierra siendo las 17 horas con 10 minutos del día 10-06-08 firmando al calce los que en ella participan para todos los efectos legales ha que haya lugar dejándose una copia de todo lo actuado consistente en 4 hojas en poder del C. Juan Manuel Vargas Medina

<u>Juan Manuel Vargas Medina</u> NOMBRE Y FIRMA DEL INTERESADO	<u>[Firma]</u> NOMBRE Y FIRMA DEL VERIFICADOR
<u>Arturo Alca del Cordero</u> NOMBRE Y FIRMA DEL VERIFICADOR	<u>[Firma]</u> NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO
<u>Celos v.</u> <u>ante mi y ley sellada</u> NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO	<u>[Firma]</u> NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO

11301

471

ACTA DE VERIFICACIÓN DE ESTABLECIMIENTO No LS/1003937865

I. PERSONAL DE ÁREA DE PROCESO.

1. SE ENCUENTRA LIMPIO EN SU PERSONA E INDUMENTARIA DE TRABAJO. (2)
2. UTILIZA BATA, OVEROL O PANTALÓN Y CAMISOLA, CUBREPELO Y EN CASO NECESARIO CUBREBOCA, MANDIL, GUANTES Y BOTAS. (2)
3. SE LAVA Y DESINFECTA LAS MANOS O GUANTES AL INICIO, REANUDACIÓN O TAN FRECUENTEMENTE COMO SEA NECESARIO DE ACUERDO A LA NATURALEZA DE SUS LABORES. (d) (2)
4. NO USA JOYAS, ADORNOS U OTROS OBJETOS QUE REPRESENTEN RIESGOS, PARA EL PRODUCTO. (d) (2)
5. NO EXISTE EVIDENCIA DE QUE COME, BEBE, FUMA, MÁSCA, Y/O ESCUPE, EVITA TOSER Y ESTORNUDAR. (d) (2)
6. NO EXISTE PERSONAL CON HERIDAS O ENFERMEDADES DE LA PIEL, EN ÁREAS CORPORALES EN CONTACTO CON EL PRODUCTO. (d) (2)
7. TRAE LAS UÑAS LIMPIAS, RECORTADAS Y LIBRES DE BARNIZ. (d) (2)

II. INFRAESTRUCTURA

2.1 INSTALACIONES FÍSICAS Y SANITARIAS.

8. LOS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN EXPUESTOS AL EXTERIOR SON RESISTENTES AL MEDIO AMBIENTE Y A PRUEBA DE ROEDORES. (2)
9. SE ENCUENTRAN EN BUENAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO, LIBRES DE OBJETOS EN DESUSO Y AGUA ENCHARCADA. (2)
10. EXISTEN SEPARACIONES FÍSICAS ENTRE LAS DIFERENTES ÁREAS (PROCESO, SANITARIOS, LABORATORIO, COMEDOR, OFICINAS, ETC.). (2)
11. NO EXISTE ROPA U OBJETOS PERSONALES DENTRO DE LAS ÁREAS DE PROCESO. (c, d) (2)
12. LOS SANITARIOS NO TIENEN COMUNICACIÓN, NI VENTILACIÓN HACIA EL ÁREA DE PROCESO. (2)
13. LOS SANITARIOS CUENTAN CON AGUA CORRIENTE, RETRETES, LAVABOS, PAPEL HIGIÉNICO, JABÓN DESINFECTANTE, TOALLAS DESECHABLES Y RECIPIENTE PARA BASURA CON TAPA. (2)
14. EXISTEN LETREROS VISIBLES INDICANDO AL PERSONAL QUE DEBE LAVARSE LAS MANOS DESPUÉS DE UTILIZAR LOS SANITARIOS. (c, d) (2)
15. LAS DIFERENTES ÁREAS DE LA EMPRESA SE ENCUENTRAN LIMPIAS Y EN CASO NECESARIO DESINFECTADAS. (2)
16. CUENTA CON UN ÁREA ESPECÍFICA ORDENADA Y LIMPIA, PARA ALMACENAR ARTÍCULOS DE LIMPIEZA, DETERGENTES Y DESINFECTANTES. (2)

2.2. ÁREA DE PROCESO.

17. LOS CLAROS, PUERTAS Y VENTANAS ESTÁN PROVISTAS DE PROTECCIÓN PARA EVITAR LA ENTRADA DE POLVO, LLUVIA Y FAUNA NOCIVA. (2)
18. LAS PAREDES, PISOS Y TECHOS, PRESENTAN ACABADO SANITARIO QUE FACILITA SU LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN. (2)
19. LA UBICACIÓN Y LA INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS ES TAL QUE FACILITA LA LIMPIEZA DEL ESPACIO FÍSICO QUE LOS CIRCUNDA. (d) (2)
20. CUENTA CON INSTALACIONES E IMPLEMENTOS PARA EL LAVADO Y DESINFECCIÓN DE LAS MANOS DEL PERSONAL. (2)
21. CUENTA CON INSTALACIONES PARA EL LAVADO Y DESINFECCIÓN DE UTENSILIOS Y EQUIPOS. (2)

2.3 SERVICIOS

22. CUENTA CON ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DEPÓSITO PARA SU ALMACENAMIENTO (CISTERNA, TINACO, ETC.). (2)
23. LOS DEPÓSITOS DE AGUA POTABLE ESTÁN REVESTIDOS DE MATERIAL IMPERMEABLE, CON ACABADO SANITARIO Y TAPA. (2)
24. LOS DEPÓSITOS DE AGUA SE ENCUENTRAN LIMPIOS Y EN BUEN ESTADO DE MANTENIMIENTO. (2)
25. SE PRACTICA ALGÚN MÉTODO PARA GARANTIZAR LA POTABILIDAD DEL AGUA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL PRODUCTO O SUPERFICIES QUE LO CONTENGAN (CLORACIÓN, EBULLICIÓN, FILTRACIÓN, ETC.). (2)
26. EL AGUA NO POTABLE QUE SE UTILIZA EN LA PLANTA CON FINES NO RELACIONADOS CON EL PRODUCTO CORRE POR DUCTOS DIFERENTES E IDENTIFICADOS. (2)
27. LOS DUCTOS SE ENCUENTRAN EN BUEN ESTADO DE MANTENIMIENTO. (d) (2)
28. LOS DUCTOS NO SE ENCUENTRAN ENCIMA DE ÁREAS DE TRABAJO DONDE EL PRODUCTO ESTA EXPUESTO. (c, d) (2)
29. EL DRENAJE PRESENTA: DECLIVE SUFICIENTE PARA EVITAR ESTANCAMIENTOS, Y ESTA PROVISTO DE REJILLAS Y COLADERAS CON TRAMPA PARA GRASA. (2)
30. CUENTA CON UN SISTEMA EFICIENTE DE EVACUACIÓN DE EFLUENTES CONECTADO A LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE ALCANTARILLADO, FOSA SÉPTICA, ETC. (2)
31. LOS DRENAJES NO PRESENTAN FUGAS DE AGUAS SERVIDAS O MALOS OLORES. (2)
32. LA VENTILACIÓN ES LA APROPIADA PARA EVITAR CALOR EXCESIVO, CONDENSACIÓN DE VAPOR Y ACUMULACIÓN DE HUMO, POLVO Y OLORES. (2)
33. LA ILUMINACIÓN NATURAL O ARTIFICIAL ES SUFICIENTE PARA CADA ÁREA. (2)
34. LOS FOCOS QUE SE ENCUENTRAN EN ÁREAS DE PROCESO ESTÁN PROTEGIDOS PARA QUE EN CASO DE RUPTURA NO CONTAMINEN EL PRODUCTO. (c, d) (2)
35. EXISTENCIA DE UNA ZONA LIMPIA DESTINADA EXCLUSIVAMENTE PARA EL DEPÓSITO TEMPORAL DE LOS DESECHOS. (2)
36. LOS DESECHOS SE COLOCAN EN RECIPIENTES ESPECÍFICOS PARA TAL FIN, LIMPIOS, CON TAPA E IDENTIFICADOS. (2)

2.4 EQUIPO

37. EL EQUIPO Y UTENSILIOS USADOS ESTÁN LIMPIOS Y DESINFECTADOS. (2)
38. EL EQUIPO E INSTRUMENTOS SE ENCUENTRAN EN BUENAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN, Y SON UTILIZADOS PARA EL FIN QUE FUERON DISEÑADOS. (2)
39. EL EQUIPO Y UTENSILIOS EN CONTACTO CON EL PRODUCTO PRESENTAN ACABADO SANITARIO QUE FACILITA SU LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN. (2)
40. EL EQUIPO Y UTENSILIOS EN CONTACTO CON EL PRODUCTO SON DE MATERIAL INOCUO. (2)

III PROCESO

3.1. MATERIAS PRIMAS

41. SU RECEPCIÓN SE REALIZA EN UN ÁREA ESPECÍFICA, CUBIERTA Y LIMPIA; Y EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE. (c, d) (2)
42. PARA SU ACEPTACIÓN SE REALIZAN PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD (TEMPERATURA, ANÁLISIS SENSORIAL, ETC.). (d) (2)
43. ESTÁN CONTENIDAS EN RECIPIENTES ADECUADOS Y SE ENCUENTRAN DEBIDAMENTE IDENTIFICADAS. (2)
44. AUSENCIA DE MATERIAS PRIMAS QUE PUEDAN REPRESENTAR UN RIESGO A LA SALUD AL UTILIZARSE EN LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO. (2)
45. LAS MATERIAS PRIMAS SE ENCUENTRAN DENTRO DEL PERÍODO DE CADUCIDAD DECLARADO. (2)
46. LAS MATERIAS PRIMAS DE IMPORTACIÓN OSTENTAN ETIQUETA EN ESPAÑOL. (2)

3.2 OPERACIÓN

47. LOS ENVASES DE MATERIAS PRIMAS QUE SE ENCUENTRAN EN ÁREA DE PROCESO ESTÁN LIMPIOS. (c, d) (2)
48. LA DESCONGELACIÓN DE MATERIAS PRIMAS SE REALIZA DE MANERA QUE NO SE AFECTE LA CALIDAD SANITARIA DE LAS MISMAS. (b, d) (→)
49. NO EXISTE CONTACTO ENTRE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTO EN PROCESO, TERMINADO O DESECHOS; QUE PUEDAN PROVOCAR CONTAMINACIÓN CRUZADA. (d) (2)
50. LOS DESECHOS QUE SE GENERAN DURANTE LA PREPARACIÓN SE COLOCAN EN RECIPIENTES LIMPIOS Y CUBIERTOS, Y SE ELIMINAN FRECUENTEMENTE. (d) (2)
51. DURANTE LA PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO SE CONTROLAN PARÁMETROS DEL PROCESO (pH, HUMEDAD, °BRIX, VISCOSIDAD, ETC.). (d) (→)
52. DURANTE EL PROCESO DEL PRODUCTO SE CONTROLAN LAS VARIABLES CRÍTICAS DEL MÉTODO DE CONSERVACIÓN (TEMPERATURA, TIEMPO, PRESIÓN, ETC.). (d) (→)

3.3 ENVASADO

53. LOS ENVASES SON EVALUADOS, Y EN CASO NECESARIO LAVADOS Y DESINFECTADOS ANTES DE SU USO. (2)
54. EL ENVASADO SE REALIZA EN CONDICIONES QUE EVITEN LA CONTAMINACIÓN DEL PRODUCTO. (c, d) (2)
55. REALIZAN PRUEBAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO (SENSORIAL, Y/O FÍSICOQUÍMICO, Y/O MICROBIOLÓGICO). (2)

3.4 ALMACENAMIENTO.

56. CUENTA CON ÁREAS ESPECÍFICAS PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTO TERMINADO, EN CUARENTENA, DEVOLUCIONES, PRODUCTO RECHAZADO O CADUCO Y MATERIAL DE EMPAQUE. (2)
57. LOS ALMACENES CUENTAN CON TARIMAS Y/O ANAQUELES QUE FACILITAN EL ORDEN Y CONTROL DE LOS PRODUCTOS. (2)
58. EL ACOMODO DE LOS PRODUCTOS EVITA EL CONTACTO CON PAREDES Y TECHOS, PERMITIENDO UNA ADECUADA CIRCULACIÓN DEL AIRE, Y SU VERIFICACIÓN. (2)
59. LAS CONDICIONES AMBIENTALES EN LOS ALMACENES DE PRODUCTOS QUE NO REQUIEREN REFRIGERACIÓN O CONGELACIÓN SON LAS CONVENIENTES PARA SU CONSERVACIÓN. (2)
60. LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y/O CONGELACIÓN ESTÁN PROVISTOS DE DISPOSITIVOS PARA CONTROL DE TEMPERATURA FUNCIONANDO CORRECTAMENTE. (→)
61. LAS MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS QUE REQUIEREN REFRIGERACIÓN SE MANTIENEN A UNA TEMPERATURA MENOR O IGUAL A 7°C. (→)
62. LAS MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS QUE REQUIEREN CONGELACIÓN SE MANTIENEN A UNA TEMPERATURA QUE NO PERMITE SU DESCONGELACIÓN. (→)

3.5 DISTRIBUCIÓN.

63. LA CAJA DEL TRANSPORTE Y CONTENEDORES PRESENTAN ACABADO SANITARIO, Y SE ENCUENTRAN EN BUENAS CONDICIONES DE HIGIENE. (→)
64. LA CAJA DEL TRANSPORTE ES CERRADA O CUENTA CON PROTECCIÓN CONTRA EL MEDIO AMBIENTE Y EN CASO NECESARIO CON REFRIGERACIÓN O CONGELACIÓN. (→)
65. LOS VEHÍCULOS CON SISTEMA DE REFRIGERACIÓN O CONGELACIÓN CUENTAN CON REGISTRADORES DE TEMPERATURA. (c, d) (→)

V. CONTROL DE PLAGAS

66. EXISTEN DISPOSITIVOS EN BUENAS CONDICIONES Y LOCALIZADOS ADECUADAMENTE PARA EL CONTROL DE INSECTOS Y ROEDORES (ELECTROCUTADORES, CEBOS, TRAMPAS, ETC.). (2)
67. NO EXISTE EVIDENCIA DE FAUNA NOCIVA (INSECTOS, ROEDORES, AVES, ANIMALES DOMÉSTICOS, ETC.). (2)

68. LOS PLAGUICIDAS Y OTRAS SUSTANCIAS TÓXICAS SE ENCUENTRAN IDENTIFICADOS, ALMACENADOS EN UN ÁREA ESPECÍFICA Y SU MANEJO ES CONTROLADO. (d) (2)

IV. REVISIÓN DOCUMENTAL.**5.1 MEDIO AMBIENTE.**

69. CUENTA CON EVIDENCIA DOCUMENTAL PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES. (a) (2)
70. CUENTA CON EVIDENCIA DOCUMENTAL DE LA CAPACITACIÓN QUE SE DA AL PERSONAL. (a) (0)
71. CUENTA CON PROCEDIMIENTOS, PROGRAMAS Y REGISTROS PARA LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS DIFERENTES ÁREAS Y EQUIPOS. (2)
72. CUENTA CON REGISTROS DE ANÁLISIS PERIÓDICOS DEL AGUA POTABLE. (2)
73. EN CASO DE UTILIZAR HIELO, CUENTA CON REGISTROS DE ANÁLISIS QUE DEMUESTREN QUE ES POTABLE. (a) (→)
74. CUENTA CON GRÁFICAS O REGISTROS DE TEMPERATURAS DE LAS CÁMARAS DE REFRIGERACIÓN Y/O CONGELACIÓN. (→)
75. CUENTA CON PROGRAMAS Y REGISTROS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES CRÍTICAS. (a) (2)
76. EXISTEN REGISTROS QUE DEMUESTREN QUE SE CONTROLA LA TEMPERATURA DE LOS PRODUCTOS DURANTE SU TRANSPORTE. (2)
77. CUENTA CON PROGRAMAS Y REGISTROS PARA CONTROL DE FAUNA NOCIVA O CONSTANCIA DE ESPECIALISTAS QUE REALIZAN ESTA FUNCIÓN PERIÓDICAMENTE. (2)

5.2 CONTROL DEL PROCESO

78. CUENTA CON ESPECIFICACIONES O CRITERIOS DE CALIDAD PARA LA ACEPTACIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y REGISTROS QUE DEMUESTREN LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS PARA SU CONTROL. (2)
79. CUENTA CON PROCEDIMIENTOS Y REGISTROS PARA ELIMINACIÓN, O TRATAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS QUE NO CUMPLEN ESPECIFICACIONES. (a) (2)
80. CUENTA CON DOCUMENTACIÓN QUE GARANTICE QUE LOS ADITIVOS UTILIZADOS SON GRADO ALIMENTICIO. (2)
81. CUENTA CON ESPECIFICACIONES O CRITERIOS DE CALIDAD PARA LA ACEPTACIÓN DE ENVASES O DE LOS MATERIALES DE ENVASE Y REGISTROS QUE DEMUESTREN SU EVALUACIÓN. (2)
82. CUENTA CON PROCEDIMIENTOS Y DIAGRAMAS DE BLOQUES PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SUS PRODUCTOS. (2)
83. CUENTA CON EL ANÁLISIS DE LOS PELIGROS RELACIONADOS CON MATERIAS PRIMAS, PRODUCTO Y PROCESO. (a) (2)
84. CUENTA CON DIAGRAMA DE FLUJO DE MATERIALES PRODUCTOS Y PERSONAL, PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CONTAMINACIÓN CRUZADA. (a) (2)
85. CUENTA CON REGISTROS PARA EL CONTROL DE LAS VARIABLES CRÍTICAS DEL MÉTODO DE CONSERVACIÓN (GRÁFICAS, HOJAS DE CONTROL, ETC.). (2)
86. CUENTA CON REGISTROS O CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA CONTROL DEL PROCESO (TERMÓMETROS, MANÓMETROS, ETC.). (a) (→)
87. LA ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS SE CONTROLA POR ORDENES DE FABRICACIÓN O REGISTROS, A PARTIR DE LAS CUALES SE LOTIFICA. (2)
88. SE LLEVA CONTROL POR ESCRITO DE PRIMERAS ENTRADAS Y PRIMERAS SALIDAS (PEPS), PARA EVITAR MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS SIN ROTACIÓN. (2)
89. CUENTA CON REGISTROS DE ANÁLISIS DEL PRODUCTO TERMINADO. (2)
90. CUENTA CON REGISTROS PARA EL CONTROL DE SALIDAS Y DESTINO DE LOS PRODUCTOS POR LOTE. (2)

ACTA DE VERIFICACIÓN DE ESTABLECIMIENTO No 151003937865

OBSERVACIONES A LOS PUNTOS:

Se Informa Que las Copias
De los Bitácoras De Mantenimiento y
Producción Presentaron El Interés del
Día De la Garantía De Audiencias

ANEXO C. Técnica de diagramas de causa - efecto

El Diagrama Causa-Efecto es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Se conoce también como diagrama de Ishikawa (por su creador, el Dr. Kaoru Ishikawa, 1943), ó diagrama de Espina de Pescado y se utiliza en las fases de Diagnóstico y Solución de la causa.



Dr. Kaoru Ishikawa

El Profesor Dr. Kaoru Ishikawa nació en el Japón en el año 1915 y falleció en 1989. Se graduó en el Departamento de Ingeniería de la Universidad de Tokio. Obtuvo el Doctorado en Ingeniería en dicha Universidad y fue promovido a Profesor en 1960. Obtuvo el premio Deming y un reconocimiento de la Asociación Americana de la Calidad.

Procedimiento

1. *Formación del grupo de trabajo.* Se integra un grupo de trabajo. Se recomienda que el número de participantes (los involucrados en el problema o los expertos en caso de ser un comité asesor), sea de cinco a quince.
2. *Planteamiento del problema.* Precisar el problema que será analizado.
3. Identificación de las posibles causas. Realizar una lluvia de ideas, que ayude a identificar todas las posibles causas del problema.
4. *Agrupación de las causas y categorización.* Reunir un conjunto de posibles causas, las cuales hay que agrupar para la identificación de las causas mayores. Una manera de construir el diagrama sin recurrir a la categorización es directamente proponer como causas mayores las 4 emes (M's) que varios autores utilizan: mano de obra, métodos, maquinaria, dinero; asignando a cada una de ellas las causas identificadas. Se pueden agregar otras causas mayores: manejo de gente, materiales, medio ambiente, etc.
5. *Construcción del diagrama.* Finalmente, el resultado de la agrupación es la construcción del diagrama, donde las causas mayores agrupan jerárquicamente las causas menores y subcausas. Las causas y las subcausas se anotan en el diagrama uniéndose con flechas a las causas mayores. No debe preocupar si se

encuentra que alguna causa menor puede asociarse a más de una causa mayor, o bien, si no se tiene certeza respecto a la causa.

Comentarios (Sánchez, 2003)

El diagrama tiene las limitantes de las cadenas causales: las causas son mutuamente excluyentes, no hay relación entre ellas y se mantiene un pensamiento determinista y mecánico. Sin embargo se pueden mitigar estas insuficiencias realizando relaciones entre las causas y dibujándolas en el diagrama empleando una nomenclatura consistente.

Esta técnica demanda un conocimiento más o menos profundo de la organización y de los problemas que se presentan y sólo se aplica a un problema a la vez, aunque se detecten otros vinculados con el problema analizado.

Es importante reconocer que el diagrama por sí mismo no califica el grado de influencia o peso que tienen las causas individuales sobre el efecto. Esto tiene que determinarse con la ayuda de otras técnicas asociadas como el Diagrama de Pareto.

ANEXO D. Técnica TKJ

Shumpei Kobayashi desarrolló en Japón esta técnica, a partir de la correspondiente a la identificación de problemas, denominada KJ cuyo creador fue el antropólogo Jiro Kawakita.



Jiro Kawakita

Esta técnica busca la solución de un problema, estableciendo un objetivo común al que el autor denomina “estandarte” -que permita al grupo transformarse en un equipo, al encaminar los esfuerzos personales hacia una meta compartida. Al igual que el Delfos, este recurso es útil para organizar la participación permitiendo una discusión abierta sobre diversos aspectos del problema considerado. Es una técnica creativa, sistémica y participativa que puede promover el compromiso de los participantes en un proceso de carácter normativo.

Procedimiento

1. *Formación del grupo de trabajo.* En él deberán participar, cuando menos a nivel de representantes, los más afectados por el problema o asunto a tratar. Se recomienda que no sean más de 10 personas.
2. *Realización de consultas individuales.* El moderador o coordinador hace la pregunta básica, de conformidad con los propósitos del estudio.

Cada participante anota en una tarjeta las respuestas que considere relevantes (éstas no deben exceder de cinco).
3. *Ejecución del intercambio.* Cada participante distribuye sus tarjetas entre los demás, quienes deberán darles lectura para familiarizarse con su contenido.
4. *Agrupamiento de tarjetas.* A partir de la lectura para el grupo, éstas van conjuntándose conforme a las relaciones visualizadas por los participantes.

5. *Elaboración de síntesis.* Cada grupo de tarjetas se coloca en un sobre; éstos son repartidos entre los participantes, quienes leerán su contenido y propondrán la esencia común entre ellas en forma sintética.
6. *Dialéctica e interacciones.* Cada miembro del grupo procederá a leer su síntesis y las tarjetas que le dieron origen. Este será el punto de partida para la discusión y acuerdo, hasta elaborar la síntesis definitiva; la que se escribirá en el dorso del sobre correspondiente.

Estos sobres volverán a repartirse entre los participantes, repitiéndose las fases 3, 4, 5 y 6 hasta que queden solamente dos o tres agrupamientos conformando el resultado final.
7. *Presentación gráfica de resultados.* Pueden mostrarse a través de un cuadro sinóptico, de un organigrama o con el diagrama de Kawakita.

Comentarios

La técnica permite alcanzar soluciones participativas, a más de lograr la integración del grupo participante y el compromiso personal. Además fomenta un proceso de convergencia-divergencia ya que el grupo inicia su trabajo con una amplia gama de opiniones sobre la misma materia hasta alcanzar en forma interactiva un punto de vista sintético.

El TKJ es una técnica flexible que puede ser empleada indistintamente en una o más de las etapas de solución de un problema introduciendo las adaptaciones que el caso requiera. Una de las limitaciones puede ser la disponibilidad de tiempo de los miembros que conforman el grupo. En prospectiva esta herramienta puede ser muy útil tanto para la identificación de problemas futuros como para el establecimiento de cursos de acción en una perspectiva a largo plazo.

ANEXO E. Gráficas de Gantt

El gráfico de Gantt permite identificar la actividad en que se estará utilizando cada uno de los recursos y la duración de esa utilización, de tal modo que puedan evitarse periodos ociosos innecesarios y se dé también al administrador una visión completa de la utilización de los recursos que se encuentran bajo su supervisión.



Henry Gantt

Los cronogramas de barras o “gráficos de Gantt” fueron concebidos por el ingeniero norteamericano Henry L. Gantt el cual procuro resolver el problema de la programación de actividades, es decir, su distribución conforme a un calendario, de manera tal que se pudiese visualizar el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo. El instrumento que desarrolló permite también que se siga el curso de cada actividad, al proporcionar información del porcentaje ejecutado de cada una de ellas, así como el grado de adelanto o atraso con respecto al plazo previsto.

Descripción

Este gráfico consiste simplemente en un sistema de coordenadas en que se indica:

- En el *eje Horizontal*: un calendario, o escala de tiempo definido en términos de la unidad más adecuada al trabajo que se va a ejecutar: hora, día, semana, mes, etc.
- En el *eje Vertical*: Las actividades que constituyen el trabajo a ejecutar. A cada actividad se hace corresponder una línea horizontal cuya longitud es proporcional a su duración en la cual la medición efectúa con relación a la escala definida en el eje horizontal.
- *Símbolos Convencionales*: En la elaboración del gráfico de Gantt se acostumbra utilizar determinados símbolos, aunque pueden diseñarse muchos otros para atender las necesidades específicas del usuario. Los símbolos básicos son los siguientes:
 - a) Iniciación de una actividad
 - b) Término de una actividad

- c) Línea fina que conecta las dos “L” invertidas. Indica la duración prevista de la actividad.

Características

- Cada actividad se representa mediante un bloque rectangular cuya longitud indica su duración; la altura carece de significado.
- La posición de cada bloque en el diagrama indica los instantes de inicio y finalización de las tareas a que corresponden.
- Los bloques correspondientes a tareas del camino crítico acostumbran a rellenarse en otro color (en el caso del ejemplo, en rojo).

Procedimiento

1. Dibujar los ejes horizontal y vertical
2. Escribir los nombres de las tareas sobre el eje vertical
3. Dibujar los bloques correspondientes a las tareas que no tienen predecesoras. Se sitúan de manera que el lado izquierdo de los bloques coincida con el instante cero del proyecto (su inicio)
4. Dibujar los bloques correspondientes a las tareas que sólo dependen de las tareas ya introducidas en el diagrama. Se repite este punto hasta haber dibujado todas las tareas.

Comentarios

La ventaja principal del gráfico de Gantt radica en que su trazado requiere un nivel mínimo de planificación, es decir, es necesario que haya un plan que ha de representarse en forma de gráfico. Los gráficos de Gantt se revelan muy eficaces en las etapas iniciales de la planificación. Sin embargo, después de iniciada la ejecución de la actividad y cuando comienza a efectuarse modificaciones, el gráfico tiende a volverse confuso. Por eso se utiliza mucho la representación gráfica del plan, en tanto que los ajustes (re planificación) requieren por lo general de la formulación de un nuevo gráfico. Para superar esa deficiencia se crearon dispositivos mecánicos, tales como cuadros magnéticos, fichas, cuerdas, etc., que permite una mayor flexibilidad en las actualizaciones. Aún en términos de planificación, existe todavía una limitación bastante grande en lo que se refiere a la representación de planes de cierta complejidad. El Gráfico de Gantt no ofrece condiciones para el análisis de opciones, ni toma en cuenta factores como el costo. Es fundamentalmente una técnica de pruebas y errores. No permite, tampoco, la visualización de la relación entre las actividades cuando el número de éstas es grande.