

Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Xochimilco
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Producción Agrícola y Animal
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reporte de Servicio Social

Diseño, implementación y validación de prerrequisito para el uso de agua en el Laboratorio Veterinario de Ciencia de la Carne y Salud Pública.

Prestador del Servicio Social: Luis Ivan Alatorre Mendoza
Matrícula: 2123026462

Asesor
Dr. Francisco Héctor Chamorro Ramírez 32000
Dr. Jose Fernando González Sánchez 30011

Lugar de realización:
Universidad Autónoma Metropolitana, Ubicada en Calzada del hueso 1100, Col. Villaquietud, Delegación Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Laboratorio Veterinario de Ciencias de la Carne y Salud Pública.

Fecha de Inicio y terminación:
12 de septiembre 2018 – 12 de marzo 2019

Índice

Resumen	3
Introducción	3
Marco Teórico	3
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
Metodología utilizada	6
Actividades realizadas.....	6
Objetivos y metas alcanzados	7
Resultados y discusión.....	7
Conclusiones.....	9
Recomendaciones.....	9
Bibliografía	9
Anexos	10

Resumen

Se llevó cabo el desarrollo, implementación y validación de un programa prerequisite encargado de controlar, registrar y corregir la calidad de agua para el Laboratorio Veterinario de Ciencia de la Carne y Salud Pública; este programa fue elaborado a partir de las directrices establecidas en la NOM 251-SSA, NOM 127-SSA, *Codex alimentarius* (CAC/RCP 1-1969) y Guías para la calidad del agua potable de la OM. posterior a la elaboración del documento se llevó a cabo el análisis de agua en distintos puntos de distribución del laboratorio, encontrando: microbiología sin crecimiento aparente de coliformes totales ni fecales; análisis sensorial y fisicoquímico (pH, dureza, alcalinidad y cloro libre) con resultados debajo de los límites establecidos por la normativa oficial considerando el agua que se utiliza en el laboratorio tanto para higiene de instalaciones, equipo, superficies vivas y elaboración de productos como purificada.

Introducción

Dentro de las poblaciones en países que cuentan con seguridad alimentaria ha ido en incremento el interés por parte de los consumidores en obtener productos con altos estándares de calidad e inocuidad (Aftais, 2017) Siendo esto posible mediante la implementación de sistemas que permitan gestionar los factores que interactúan con la producción de los alimentos, así como las condiciones bajo las que se preparan.

Los prerequisites (Ppr) son las prácticas y condiciones bajo las cuales se producen los alimentos y estos deben ser específicos para el lugar en el que se diseñan e implementan.

En el Laboratorio Veterinario de Ciencia de la Carne y Salud Pública (LVCC y SP) se llevan a cabo actividades involucradas con la transformación y proceso de productos cárnicos, determinación de la calidad e inocuidad, entre otras; que para poder realizarse de manera correcta es necesario tener implementados requisitos previos que gestionen desde: Procesos de fabricación, mantenimiento de maquinaria, higiene del personal, limpieza y desinfección, control de plagas hasta el control adecuado de agua.

Marco Teórico

El derecho a la salud.

En el capítulo uno, artículo cuatro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se establece que: “Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general

Es decir, es obligación del estado garantizar la protección de la salud y que esta no se limite sólo a asistencia médica ya que según la (WHO, 2017) la inocuidad alimentaria está involucrada con los riesgos potenciales

Que pueden afectar la salud de las personas; tanto riesgos naturales como derivados de malas prácticas o que las condiciones bajo las que se elabora algún producto no sea la óptima; es por esto que la intervención del estado por medio de organismos que se encarguen de vigilar, regular e implementar las medidas o programas que aseguren el bienestar de sus consumidores es de suma importancia

Organismos responsables

Mediante la Secretaría de Salud a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) se establece un sistema de vigilancia por medio de una Comisión de Operación Sanitaria, que se encarga de monitorear que las acciones establecidas en los procesos, productos, métodos, instalaciones o servicios se lleven a cabo de manera apegada a la normatividad vigente.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) mediante el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), se encarga de desarrollar y ejecutar los programas de regulación en materia de inocuidad agroalimentaria

Normativa vigente Internacional

Se encuentran diversos esquemas que dan enfoques distintos en lo que a gestión alimentaria respecta, entre ellos se encuentran la SQF, BRC, FSSC 22000; cuyo objetivo principal es garantizar la seguridad de los alimentos a los que tienen acceso los consumidores de todo el mundo, aunque también se proponen a desarrollar eficiencias, y convertirse en una plataforma de mejora continua en el ámbito de la seguridad alimentaria (Sansawat, 2011)

Normativa vigente nacional

NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Se encarga de establecer los requerimientos mínimos de higiene en todos los establecimientos, proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas; con el fin de evitar la contaminación de sus productos y así proteger la salud de las personas.

Cada uno de estos estándares presenta una estructura y procedimientos diferentes para cubrir diversos sistemas: Buenas prácticas de manufactura, buenas prácticas de distribución, buenas prácticas agrícolas, y análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).(Sansawat, 2011) este último, una herramienta utilizada para el control total de peligros físicos, químicos y biológicos en los procesos en la industria alimenticia (Ndiaye, 2018) por lo que se considera de gran importancia,

tener una estructura, equipamiento, capacitación e instalaciones adecuadas previos a su implementación, elementos que sólo son posibles mediante la correcta implementación de diversos planes prerequisites

Plan prerequisites

Se conocen como planes o programas prerequisites a la documentación y acciones que se llevan a cabo para el control del entorno y la situación operacional de los establecimientos dedicados a la manipulación de alimentos, aspectos que de no controlarse significarían un incremento en el riesgo de peligros en la industria alimentaria, esta regulación sólo es posible gestionando higiene del personal, programas de mantenimiento de equipo e infraestructura, plan de limpieza y desinfección, control de plagas, hasta el control y suministro de agua siendo estos los programas mínimos que debe cubrir una empresa alimentaria (Gutiérrez, 2010)

Plan control de agua

De acuerdo con la NOM-127-SSA1-1994. El cuidado en el uso y consumo de agua es de gran importancia para preservar la salud de las personas, evitando su contaminación por agentes físicos, químicos o biológicos

Es por esto por lo que la implementación de un prerequisite para el control del agua adecuado garantiza que su utilización no sea fuente de contaminación, ya sea de forma directa o bien a través de los manipuladores, las instalaciones o los equipos.

Objetivo general

Desarrollar e implementar un sistema prerequisite para el control en el suministro y uso de agua.

Objetivos particulares

- Determinar la calidad de agua que se usa en el laboratorio durante la etapa de proceso, así como sus características fisicoquímicas (dureza y cloro residual libre) y microbiológicas (coliformes totales)
- Desarrollo del plan prerequisite para el control de agua en el laboratorio
- Lograr condiciones fisicoquímicas y microbiológicas óptimas para el uso de agua en el laboratorio

Metodología utilizada

A través de los lineamientos establecidos por el *Codex alimentarius* (CAC/RCP 1-1969), la NOM-251-SSA1-2009, NOM-127-SSA-1994 y Guías para la calidad del agua potable se establecieron las características y límites permisibles de microorganismos y características fisicoquímicas del agua que sirvieron de referencia para la elaboración de programa prerrequisito.

Para evaluar la calidad microbiológica del agua se muestrearon 250 ml de agua en tres puntos de salida distintos; el más próximo, medial y distal al punto de acceso de agua al laboratorio, utilizando frascos de vidrio estériles para su recolección y posteriormente mediante placas de conteo rápido CompactDry EC se evaluó la calidad microbiológica del agua (coliformes totales y presencia de *E. coli*), esto para demostrar la idoneidad de la medida, de acuerdo con las directrices para la validación de medidas de control (CAC/GL 69-2008) del *Codex alimentarius*

Utilizando el agua recolectada para la evaluación microbiológica se valoró la calidad fisicoquímica utilizando un kit de tiras reactivas marca HACH® midiendo las siguientes características: dureza, alcalinidad, pH y cloro residual libre del agua, este procedimiento se un total de cinco veces en diferentes fechas: 13, 14, 15, 20 y 21 de mayo del 2019

Actividades realizadas

- Apoyo en laboratorio para prácticas de POES y HACCP
- Participación en el comité organizador de las terceras Jornadas en higiene e inocuidad
- Participación en el comité organizador para el curso de evaluación y cortes primarios y secundarios en canal de ovinos
- Apoyo para prácticas de evaluación de la calidad de carne y huevo
- Participación en prácticas de calidad e inocuidad con alumnos de Nutrición
- Inventario de materia prima del laboratorio
- Organización de carpetas del laboratorio

Metas y objetivos alcanzados

Metas: Se desarrolló e implementó un sistema prerequisite que permite el registro, y control de datos obtenidos del agua de laboratorio

Objetivos:

- Se llevó a cabo la evaluación de las características fisicoquímicas (dureza, pH, alcalinidad y cloro residual libre) y microbiológicas (coliformes totales y *E. coli*) del agua
- Se generó la documentación necesaria para el control y registro de la calidad del agua.
- Se lograron condiciones de agua óptimas para el tipo de proceso que se lleva a cabo y así se cumple con las especificaciones de agua purificada.

Resultados y discusión

Análisis fisicoquímico

Como se aprecia en la tabla 1. Del total de muestras realizadas; los valores de cloro residual libre, dureza total, pH y alcalinidad se mantuvieron constantes y por debajo de los límites establecidos por la NOM 127 SSA 1994, a lo largo del tiempo en que se realizaron las pruebas, indicando que las medidas de control son eficientes y constantes.

Es importante mantener estos niveles debido a que se ha demostrado que el contacto constante con sustancias químicas inherentes al agua del laboratorio tiene efectos adversos para la calidad de los productos que se elaboran, o bien afectar los procesos involucrados en la limpieza y desinfección.

Así mismo la dureza del agua se encuentra dentro de valores óptimos para su utilización, tanto para el proceso de limpieza, como para la prevención de incrustaciones o corrosión en los sistemas de distribución, obteniendo valores de 120 mg/L siendo estos inferiores a los obtenidos por (Soto, 2010) de 160 mg/L donde ya no presenciaba efectos de corrosión o incrustación en tuberías o válvulas de control o llaves hidráulicas.

Por último, aunque para el consumidor el pH no lo afecta directamente este es una medida de control operativa que es importante monitorear, debido a que nos indica que la desinfección con cloro es adecuada cuando se muestran valores con pH menores a 8 (WHO,2013) por otro lado pH en agua con valores menores a 6.5 puede propiciar corrosión (Trujillo, 2008)

Tabla 1 Evaluación de las características fisicoquímicas del agua

Análisis fisicoquímico del agua					
Fecha	Punto de muestreo	Ph (6.5-8.7)	Dureza total (<500mg/L)	Alcalinidad mg/L	cloro residual libre (0.2-1.5mg/L)
13-may-19	1	7.8	120	180	<0.5mg/L
13-may-19	2	7.8	120	180	<0.5mg/L
13-may-19	3	7.8	120	180	<0.5mg/L
14-may-19	1	7.8	120	180	<0.5mg/L
14-may-19	2	7.8	120	180	<0.5mg/L
14-may-19	3	7.8	120	180	<0.5mg/L
15-may-19	1	7.8	120	180	<0.5mg/L
15-may-19	2	7.8	120	180	<0.5mg/L
15-may-19	3	7.8	120	180	<0.5mg/L
20-may-19	1	7.8	120	180	<0.5mg/L
20-may-19	2	7.8	120	180	<0.5mg/L
20-may-19	3	7.8	120	180	<0.5mg/L
21-may-19	1	7.8	120	180	<0.5mg/L
21-may-19	2	7.8	120	180	<0.5mg/L
21-may-19	3	7.8	120	180	<0.5mg/L

Análisis microbiológico

Se encontró ausencia de crecimiento para coliformes y *E. coli* del total de muestras realizadas en los puntos de distribución del laboratorio y de acuerdo con los límites establecidos por la normativa oficial mexicana (NOM 127 SSA. El agua que se utiliza en el laboratorio es óptima para su uso tanto para procesos de limpieza y desinfección, para formar parte de formulaciones en alimentos que se realizan o para ser ingerida directamente.

Tabla 2 Evaluación de coliformes y *E. coli* en agua

Análisis microbiológico del agua			
Fecha	Punto de muestreo	Coliformes totales (< 2UFC)	<i>E. coli</i> (0UFC)
22-ene-19	1	0	0
22-ene-19	2	0	0
22-ene-19	3	0	0

Conclusiones

- La calidad del agua que se utiliza en el laboratorio cumple con los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos por la normativa oficial mexicana, por lo que su uso es seguro para el personal que aplique procesos de limpieza y desinfección, así como procesos que intervengan con la elaboración de alimentos.
- La calidad fisicoquímica del agua se encuentra por debajo de los límites establecidos en el programa prerequisite elaborado.

Recomendaciones

- Actualizar el programa prerequisite dos años posterior a la fecha de elaboración; cuando alguno de los procesos involucrados con el agua cambie (suministro de agua, purificación, cambio de tuberías) o los criterios físicos, químicos o biológicos establecidos en la normativa oficial cambien
- Toda la información generada de estas pruebas, vaciarla a los formularios del programa para tener actualizada la información del estado de calidad e inocuidad del agua

Bibliografía

- Arbesu García, 2003. "El sistema modular Xochimilco". Universidad Autónoma Metropolitana. Lecturas Básicas I El sistema modular, la UAM-X y la universidad pública (pp. 13-14). Ciudad de México, México

- *Codex alimentarius* (CAC/GL 69-2008)
- Ndiaye, N.A. *et al.* 2018.” Application of a facilitating HACCP system using two innovative methods for the production of Hibiscus syrup by a Senegalese small and medium business (SMBs)”. Francia
- Nelson Gutiérrez, Eduardo Pastrana, Eduardo Ramirez. 2010. “Desarrollo de un instrumento para evaluar prerrequisitos en sistema HACCP”.
- NORMA OFICIAL MEXICANA 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"
- NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
- OMS (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD) 2006: Guías para la calidad del agua potable. 3 ed. Disponible en: www.who.int/water_sanitation_health/dwg/gdwq3rev/es. Acceso 16/07/19
- Soto, Julian. 2010. “La dureza del agua como indicador básico de la presencia de incrustaciones en instalaciones domésticas sanitarias” México.
- Supreeya Sansawat, Victor Muliyl, 2011. “COMPARANDO LOS ESTÁNDARES RECONOCIDOS POR LA INICIATIVA MUNDIAL DE SEGURIDAD ALIMENTARIA (GFSI)”.
- Trujillo, Eduardo. Martínez, Verónica. Flores, Nadia. 2008. “Ajuste del Equilibrio Químico del Agua Potable con Tendencia Corrosiva por Dióxido de Carbono”. Toluca, México.
- World and Health Organization. 2017. “La inocuidad de los alimentos: una prioridad de salud pública”
- WHO. “Measuring chlorine levels in water supplies”, 2013. disponible en https://www.who.int/water_sanitation_health/emergencies/WHO_TN_11_Measuring_chlorine_levels_in_water_supplies.pdf?ua=1. Acceso 16/07/19

Anexos

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Xochimilco

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Departamento de Producción Agrícola y Animal

Licenciatura en Medicina Veterinaria Y Zootecnia

Laboratorio Veterinario de Ciencia de la Carne y Salud Pública
(LVCCySP)

Prerrequisito para el uso de agua en el Laboratorio Veterinario de Ciencia de la Carne y Salud Pública.

Introducción

El agua que se utiliza en el laboratorio cumple con diversas funciones dentro del LVCCySP en lo que a procesos de producción respecta; va desde su utilización para la limpieza y desinfección de superficies, instrumental y equipo; elemento clave para la higiene del personal; interviene en los procesos de cocción y funciona como ingrediente para los alimentos. Por esto se vuelve necesario contar con un plan que permita obtener condiciones fisicoquímicas y microbiológicas óptimas para las funciones a realizar.

Objetivo

Contar con métodos que permitan el uso adecuado de agua en el laboratorio

Alcance

Dentro del Laboratorio Veterinario de Ciencia de la Carne y Salud Pública, en el área de recepción de materia prima, proceso, aduana sanitaria, cocción y sanitización.

Definiciones

Agua potable: Agua que puede ser consumida sin restricción para beber o preparar alimentos

Bacterias coliformes: Grupo heterogéneo de bacterias con hábitat primordialmente abundante y casi exclusivo de la materia fecal, su capacidad de sobrevivencia y multiplicación fuera del intestino también se observan en aguas potables.

Cabrón activado: Método de purificación de agua que consiste en el paso del líquido por una superficie micro porosa.

Cloro residual libre: Cloro presente en agua, cuando ha sido adicionado durante el proceso de cloración en forma de ácido hipocloroso, ion hipoclorito y cloro molecular disuelto.

Dureza del agua: Agua que contiene un alto nivel de minerales

Incoloro: Que no posee color

Inodoro: Que no desprende aromas

Insípido: Sin sabor

Organoléptico: Que se percibe con los sentidos

pH: Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa.

El agua que se utiliza en el laboratorio proviene de una red pública que llega hacia una cisterna. Esta ingresa por el área de recepción de materia prima (RMP), frente a la puerta de la cámara de refrigeración; al momento de entrar al laboratorio recibe un tratamiento que consiste en dos procesos: Carbón activado y luz UV.

Posterior a este proceso el agua recorre a través de un sistema de tuberías de cobre la cara interna de la pared... del área de RPM hasta bifurcarse, recorriendo el laboratorio por una parte a través de una viga solera próxima a la pared externa de la cámara de refrigeración hasta llegar al área de limpieza, donde a lo largo de su trayecto abastecerá de agua tres puntos, que son: una llave de paso y dos grifos. Y por otro, atravesando el área de sanitización y oficina hasta rodear el laboratorio por su pared externa hasta llegar al área de cocción donde en su recorrido proveerá de agua siete puntos, siendo; un grifo, dos lavamanos, un lavabotas y tres llaves de paso.

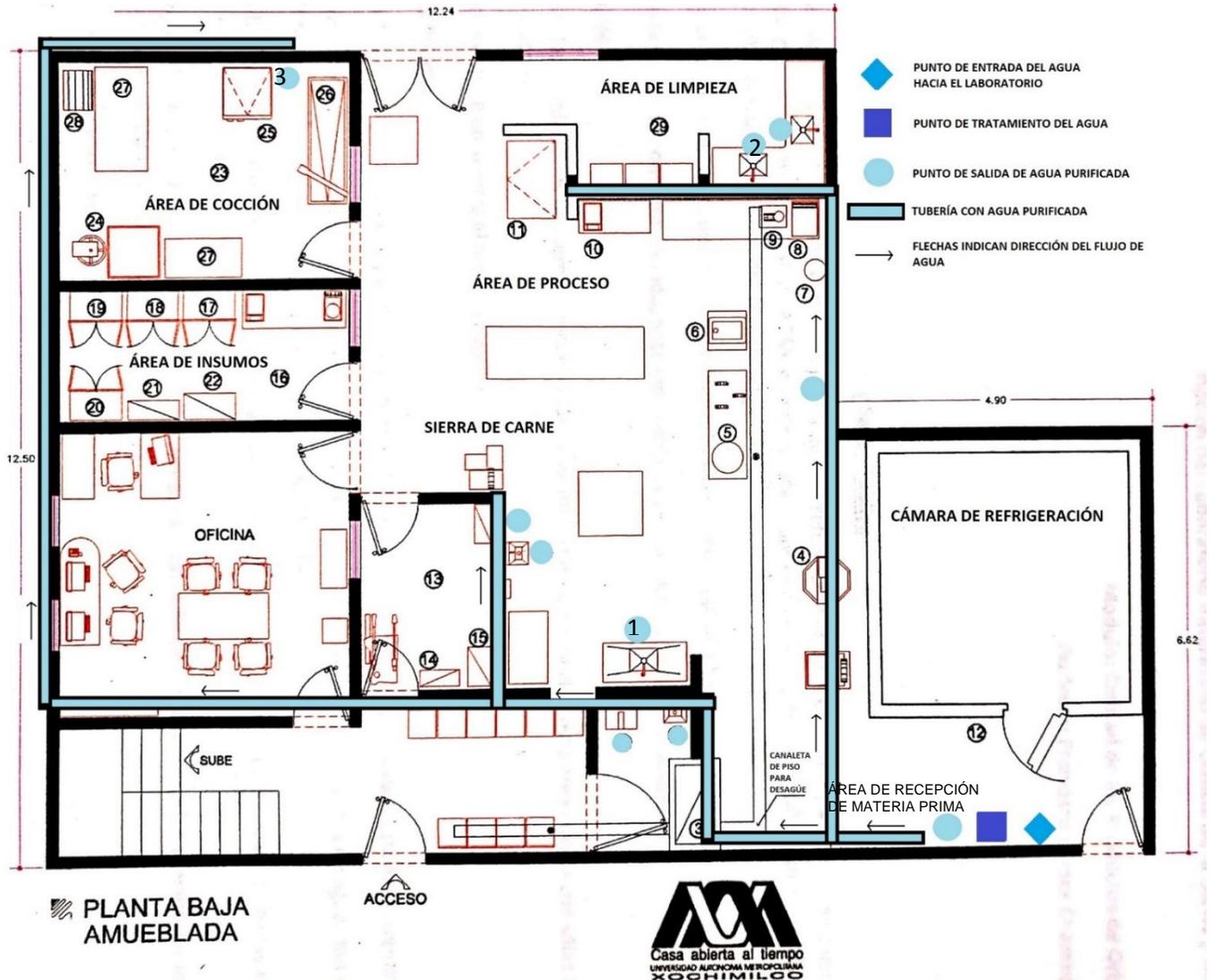


Imagen 1. Mapa del laboratorio con punto de entrada del agua, tratamiento; puntos de salida y dirección del flujo de agua

Actividades Generales

LVCCySP	Programa control de agua en el Laboratorio Veterinario de Ciencia de la Carne y Salud Pública.		Tipo de documento	Procedimiento
			Código	PUCA-AGE
	Fecha elaboración: 05/FEB/19	Fecha modificación: 05/FEB/19	Versión	01

- Monitoreo de la conexión del sistema de purificación de agua.
- Evaluación microbiológica del agua.
- Evaluación sensorial y fisicoquímica del agua

Actividades específicas

Monitoreo del sistema de purificación de agua

1.- Verificar de manera visual que el punto de purificación de agua, ubicado en el área de recepción de materia prima se encuentre de manera correcta; visualizando una luz verde en el controlador al momento de conectar el sistema (ver imagen 2)



Imagen 2 indicador led de controlador

2.- Anotar en la bitácora “Operación de lámpara de luz UV” código BIT-LUV (que se encuentra en el área de recepción de materia prima arriba del sistema de purificación): fecha, hora de conexión, hora de desconexión, tiempo total de utilización de la lámpara UV, nombre del encargado y su firma

3.- Para el tiempo total de utilización sacar la diferencia de tiempo entre la hora de conexión y de desconexión

4.- El apartado de “tiempo total” corresponde al encargado de laboratorio; este se llenará cuando la bitácora “BIT-LUV” haya sido completada y se obtendrá de la sumatoria del tiempo total

Evaluación microbiológica del agua

1. Para la evaluación microbiológica del agua preparar tres frascos estériles (pueden ser de 50 a 120 ml.), tres gasas y guantes estériles, pipeta de 1 ml, puntas estériles para pipeta y tres placas "Nissui" EC para coliformes y E. coli

2.- Previo a la recolección de agua, preparar en el área de químicos: 500 ml de sanitizante con forquat utilizando 2ml/l. Con una gasa limpiar la periferia y punto de salida de agua del aireador del grifo y la llave de paso de los puntos 1, 2 y 3 señalados en el mapa de laboratorio (imagen 1) siendo 1 y 2 grifo y 3 llave de paso. Esto utilizando guantes estériles



Imagen 3 dirección de limpieza y puntos de sanitización

3.- Ya sanitizado el punto de recolección, colocar debajo de la salida de agua el frasco estéril y destapar; abrir la llave de manera lenta para evitar derrames (Ver imagen 4), llenar hasta que el agua llegue al cuello del recipiente; al terminar la recolección tapan el frasco y marcar con el número correspondiente al punto de muestreo



Imagen 4 Recolección de agua

4.- Colocar la punta estéril en la pipeta como se muestra en la imagen 5, se utilizará una punta por muestra; tomar un mililitro de agua de los frascos y colocar en el centro de la placa "Nissui" posterior a esto marcar en la placa con un número 1, 2 o 3 según corresponda al punto de recolección. (Imagen 6)

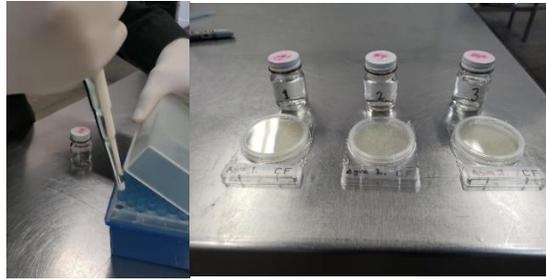


Imagen 5 Colocación de punta estéril en pipeta y marcaje en placas

5.- Una vez identificadas las placas, colocar en la estufa ubicada en la parte superior del laboratorio, a 35 ± 2 grados centígrados, durante 24 horas.

6.- Pasadas las 24 horas retirar las placas de la estufa y verificar la presencia o ausencia de colonias (Imagen 6) para *E. coli*, contar todas las colonias Azul o Azul/purpura y rojo para coliformes.



Imagen 6 placa "Nissui EC" después de 24 horas en estufa

El resultado de la prueba anotarlo en el formulario "Programa Utilización y Control de Agua" **PUCA-AFQM-01** en su apartado de "Análisis microbiológico"

Evaluación sensorial y fisicoquímica del agua

7.- Para la revisión organoléptica del agua purificada tomar 3 muestras de 500 ml en un vaso desechable transparente, esto se efectuará de los mismos puntos utilizados en el numeral **2.1** para evaluar el color, olor y sabor. Este debe ser sin coloración aparente, sin olor y sin sabor.

8.- Registrar los resultados obtenidos en el formulario **PUCA-AFQM-01** en la sección de análisis organoléptico

9.- Para evaluar el pH, dureza total y cloro residual libre; solicitar al personal encargado del laboratorio el frasco con tiras para evaluar calidad de agua.

10.- Tomar 3 muestras de 500 ml en un vaso desechable transparente, esto se efectuará de los mismos puntos utilizados en el numeral **2.1**

11.- Sumergir DURANTE 1 SEGUNDO la tira en el vaso hasta cubrir en su totalidad los reactivos

12.- Sin retirar el exceso de agua esperar 30 segundos y comparar dureza total (Total hardness), alcalinidad (Total alkalinity) y pH con los colores en el frasco. (Imagen 7)



Imagen 7 Cuadro de colores en frasco de tiras

13.- Sumergir la misma y mover hacia delante y atrás por 10 segundos dentro del agua; sacar y comparar el cloro residual libre (free chlorine) con el cuadro de colores en el frasco

14.- Anotar los resultados en el apartado de análisis fisicoquímico en el formulario con código “**PUCA-AFQM-01**”.

Acciones correctivas

Sistema de purificación de agua

1.- En caso de que el indicador led sea color **rojo** o **emita una alarma** desconectar el sistema de purificación

2.- Cerrar las llaves de paso, una se encuentra dentro del área de recepción de materia prima, la otra en la parte externa del laboratorio, a la altura del punto de entrada de agua.

3.- Abrir las llaves de agua del laboratorio hasta que no salga líquido y cerrar las mismas posteriores a esto

4.- Destapar la protección de la lámpara UV, esta se encuentra en el extremo derecho del protector de la lámpara UV

5.- Verificar visualmente que la conexión entre la tuerca de retención con enchufe y el controlador se encuentren libres de humedad

6.- En caso de no encontrar humedad es posible que la razón de la alarma sea por una mala conexión; unir de manera cuidadosa el cable con la tuerca de retención

7.- Cuando se encuentre humedad limpiar con una toalla de papel hasta que esté seco y conectar.

8.- Si la alarma continúa después de haber realizado estos procedimientos, abrir la tuerca de retención con conexión y sin conexión (esta última localizada en el extremo izquierdo de la protección de la lámpara UV)

9.- Sacar de manera cautelosa la lámpara UV, se reconoce porque en sus dos extremos tiene protectores de cerámica

10.- Verificar de manera visual y a contraluz si el filamento de resistencia en cada extremo (ver imagen 8) se ha fundido, es decir, perdió continuidad

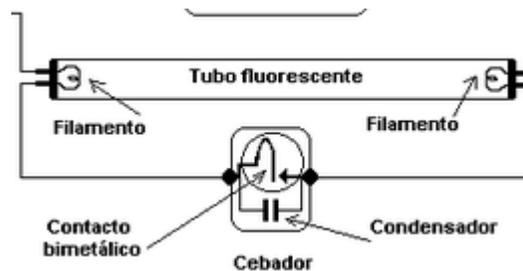


Imagen 8 ubicación de filamentos dentro de la lámpara

11.- Si ese es el caso, llamar a “Aguatec” al 55-5523 9940 o algún otro proveedor de equipo para purificación de agua y hacer la cotización para su posterior compra.

12.- Si el tiempo de utilización de la lámpara UV está próximo a las 9000 horas de igual manera sustituir la lámpara, aunque esta continúe sin emitir algún tipo de alarma.

Microbiología fuera de especificación

1.- En caso de que el resultado del análisis microbiológico en lo que respecta a coliformes totales sea mayor a 2 UFC o 0 UFC en coliformes fecales detener la producción y verificar que, si hay en existencia producto que estuvo en contacto con el agua, retirarlo, colocarlo en bolsas amarillas para llevarlo al incinerador

2.- Verificar que la lámpara UV funcione o que no haya pasado de las nueve mil horas.

3.- Cambiar el equipo de desinfección UV siguiendo el procedimiento del numeral **8 de acciones correctivas del sistema de purificación de agua.**

4.- Realizar pruebas microbiológicas al agua posterior a la instalación de la nueva lámpara UV, para verificar que el sistema funciona.

Análisis fisicoquímico fuera de especificación

- 1.- En caso de tener valores fisicoquímicos fuera de especificación es posible que el filtro de carbón activado no funcione de manera adecuada, ya sea por que esté saturado o que ya sea necesario una sustitución de los filtros.
- 2.- Para cambiar los filtros de carbón activado es necesario utilizar una llave blanca ubicada en el área de almacén de químicos, y el nuevo filtro de carbón activado tomarlos y llevarlos al área de recepción de materia prima.
- 3.- Cerrar las llaves de paso del agua, una se encuentra dentro del área de recepción de materia prima, la otra en la parte externa del laboratorio a la altura del punto de entrada de agua.
- 4.- Oprimir el botón rojo que se encuentra en la superficie del capuchón azul del filtro de carbón activado, para liberar la presión.
- 5.- Girar en sentido contrario a las manecillas del reloj para aflojar y sacar el capuchón, ya flojo girar con la mano hasta sacar por completo la protección azul del filtro
- 6.- Cambiar los filtros (color blanco) por uno nuevo.
- 7.- Ya instalados los filtros, colocar de nuevo los capuchones y abrir las llaves de agua durante 1 minuto para dejar pasar los remanentes del filtro.
- 8.- Cerrar las llaves y realizar muestreo del agua para realizar pruebas físicoquímicas. Como lo indica el numeral 10 de **Evaluación sensorial y fisicoquímica del agua** .

