



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

IMPLEMENTACIÓN DE NORMAS DE MANEJO HIGIÉNICO DE
ALIMENTOS EN LA CAFETERÍA DE LA FACULTAD DE QUÍMICA, UNAM
EN CD. UNIVERSITARIA, PARA OBTENCIÓN DE DISTINTIVO H.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
QUÍMICA DE ALIMENTOS

PRESENTA

DANIELA ITZEL SÁNCHEZ YÉPEZ



CIUDAD DE MÉXICO

2024



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: RUIZ LOYOLA BENJAMÍN

VOCAL: VELÁZQUEZ MADRAZO OLGA DEL CARMEN

SECRETARIO: REYO HERRERA AGUSTÍN

SUPLENTE: MINA CETINA ALEIDA

SUPLENTE: DÍAZ CARRILLO MARIA ESTHER

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

FACULTAD DE QUÍMICA, CUIDAD UNIVERSITARIA, CDMX.

ASESOR DEL TEMA: OLGA DEL CARMEN VELÁZQUEZ MADRAZO

SUSTENTANTE: DANIELA ITZEL SÁNCHEZ YÉPEZ

Índice:

	Pág.
Introducción y objetivos.	5
Marco teórico.	7
Metodología.	10
Resultados y discusión.	12
Conclusiones y perspectiva.	30
Bibliografía.	31
Anexos:	
Anexo 1. Procedimiento Operativo Estándar para desinfección de alimentos.	35
Anexo 2. Infografía del uso correcto de termómetro infrarrojo para alimentos.	36
Anexo 3. Procedimiento Operativo Estándar para recepción de alimentos.	37
Anexo 4. Procedimiento Operativo Estándar para evitar contaminación cruzada.	38
Anexo 5. Procedimiento Operativo Estándar para uso del baño externo	40
Anexo 6. Procedimiento Operativo Estándar para lavado de manos.	41
Anexo 6b. Infografía del lavado correcto de manos.	43
Anexo 7. Infografía sobre biopelículas.	44
Anexo 8. Procedimiento Operativo Estándar para lavado de manguera.	45

AGRADECIMIENTOS.

A mis papás, por su cariño y apoyo incondicional, por estar conmigo en todo momento, este logro también es de ustedes. Los amo.

A Gaby, Diego, Vania, Naye, Midori, Montse, Tani y todas mis amistades, por escucharme y apoyarme, por estar siempre para mí compartiendo grandes momentos, por hacer más bonita y divertida la vida.

A Mel por ser una excelente amiga y compañera, por todo el apoyo y cariño, por nunca dejarme sola en este camino que recorrimos juntas.

A mi asesora, la profesora Olga, por el apoyo y paciencia, por haber compartido sus conocimientos para mi desarrollo profesional.

Al profesor Benjamín, por su gran apoyo en la búsqueda de este proyecto.

A la señora Conchita, y a todo el personal de la Cafetería de la Facultad de Química, por su disposición, por ser tan amables todo el tiempo y permitirme el acceso a su establecimiento.

Introducción:

Se define como inocuidad alimentaria a la característica que garantiza que los alimentos no causen daño a la salud; que durante su producción, elaboración, transporte, almacenamiento, preparación final y consumo se lleven a cabo las medidas pertinentes de higiene para reducir el riesgo de contaminación. (SENASICA, 2016)

En los establecimientos que venden alimentos preparados, lograr la inocuidad alimentaria depende de varios factores, desde el lugar donde se adquiere la materia prima, su recepción, la preparación de los alimentos y las condiciones del establecimiento, hasta las condiciones y prácticas del personal; cumplir con estándares especificados en la *Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios* y en la *Norma Mexicana NMX-F-605-NORMEX-2018, Alimentos - manejo higiénico en el servicio de alimentos preparados para la obtención del Distintivo "H"*, permite asegurar el bienestar de los comensales, además del prestigio del establecimiento.

La Cafetería de la Facultad de Química, si bien no es un destino turístico, ofrece por lo menos, 700 servicios de comida al día, relacionados con Becas Alimentarias, por lo que tiene la vocación y compromiso de brindar alimentos de calidad; se espera que en el establecimiento exista conciencia acerca de la importancia que la inocuidad de los alimentos tiene sobre el bienestar de los consumidores; por ello se buscarán áreas de oportunidad en la Cafetería de la Facultad de Química tomando como referencia la NMX-F-605-NORMEX y mediante distintas actividades, incluyendo análisis microbiológicos y capacitación, se podrá impulsar su proceso de mejora continua.

Objetivos generales:

- Contribuir a garantizar la inocuidad de los alimentos que ofrece La Cafetería de la Facultad de Química de Ciudad Universitaria.
- Preparar a La Cafetería para que pueda obtener el Distintivo H, si así lo decide.
- Incrementar el prestigio de la Cafetería para que la comunidad de Facultad de Química y de Ciudad Universitaria acuda a ella con confianza.

Objetivos específicos:

- Evaluar las Prácticas de Higiene y Procedimientos Operativos que actualmente aplica La Cafetería, respecto a las normas NMX-F-605-NORMEX-2018 y NOM-251-SSA1-2009.
- Identificar las no-conformidades y las áreas de oportunidad para mejorar el servicio, asegurando la inocuidad de los alimentos.
- Elaborar material didáctico adecuado para resolver las no-conformidades y/o para aprovechar las áreas de oportunidad.
- Contribuir en la formación de buenos hábitos en el personal de La Cafetería.

Marco teórico:

El Distintivo H es el reconocimiento que otorga la Secretaría de Turismo, avalado por la Secretaría de Salud, a los prestadores de servicios de alimentos y bebidas que manejan los alimentos con altos estándares de higiene y que lo solicitan de manera voluntaria, cumpliendo rigurosamente con los requisitos específicos; más que un certificado, es un sistema de aseguramiento de calidad en higiene de alimentos que sienta las bases para crear el hábito de respetar lo establecido (Casabal, 2007). Y es justamente esta característica la que se pretende aprovechar mediante este proyecto: generar el ambiente, conocimiento y oportunidad para desarrollar óptimos hábitos de higiene en el personal de la Cafetería.

Las Normas Oficiales Mexicanas son regulaciones técnicas expedidas por las dependencias competentes, que tienen como objetivo establecer características que deben cumplir procesos o servicios, para minimizar un riesgo a la salud humana (Secretaría de Salud, 2015). Existen normas que se aplican a la inocuidad de los alimentos, su objetivo es brindar a los productores un marco de requisitos para reducir riesgos de contaminación a lo largo de cada una de las etapas de producción de alimentos.

En México existen 2 principales agencias que se encargan de la inocuidad de los alimentos frescos y procesados; la Secretaría de Salud (SSA) que ejerce las atribuciones de regulación, control y fomento sanitario a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) que se encarga de los aspectos de inocuidad a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) (Prater y cols, 2021)

La NOM-251-SSA1-2009 establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que deben llevarse a cabo en el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas con el objetivo de evitar su contaminación. Esta norma es de observancia obligatoria en fábricas donde hay producción de productos artesanales o industrializados; establecimientos de servicios de alimentos o bebidas donde se elaboran o suministran alimentos o bebidas para su consumo inmediato, comida para llevar o entregar a domicilio; y expendios donde se exhiben o comercializan los productos de esta norma (Secretaría de Salud, 2014).

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) son síndromes originados por la ingestión de alimentos y/o agua que contienen agentes patógenos en cantidades tales que afecten la salud del consumidor, sea a nivel individual o en grupos de población; sus efectos pueden ser graves, incluso pueden llegar a ser mortales. Es por eso que el manejo higiénico de los alimentos toma un papel importante y reúne ciertas características que implican un alto grado de responsabilidad para el personal del establecimiento hacia la salud de los consumidores, para asegurarse de suministrar siempre alimentos inocuos (Ávila, 2005). Se estima que casi 600 millones personas enferman cada año al ingerir alimentos contaminados y 420,000 mueren como consecuencia de estas enfermedades (OMS, 2015)

En Estados Unidos, se realizó un estudio que indica que la mayor incidencia de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) es debida a platillos servidos en establecimientos de comida rápida, restaurantes, cafeterías y escuelas (Ray y Bhunia, 2010). Un factor importante involucrado en la contaminación de los alimentos es la manipulación por parte del personal del establecimiento, quienes regularmente carecen de entrenamiento del manejo seguro de alimentos (López, 2012).

Diversos estudios a nivel mundial han reportado casos de brotes por consumo de alimentos no inocuos, generados por manipulación incorrecta de los consumidores, fallas de los controles apropiados de calidad en los procesos de transformación, además de errores en los programas y operaciones de saneamiento, específicamente en los Procedimientos Operativos Estandarizado de Saneamiento (POES) (Palomino-Camargo et. al, 2018).

Existen otros factores que favorecen la incidencia de ETA, ya que este problema ha aumentado considerablemente durante las últimas décadas con la aparición de nuevas formas de transmisión, y el incremento de la resistencia bacteriana. Las infecciones humanas causadas por agentes patógenos como *Salmonella spp.*, *E. coli* patogénica, *Listeria monocytogenes*; las intoxicaciones provocadas por *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, mohos productores de micotoxinas y las toxi-infecciones, producen un gran número de muertes a nivel mundial. (Palomino-Camargo et. al, 2018).

Una de las formas de resistencia de los microorganismos es la formación de biopelículas, las cuales constituyen un mecanismo de protección frente a los desinfectantes utilizados habitualmente en las industrias alimentarias. Éstas son estructuras formadas por una matriz

de material mucilaginoso, excretado por las células, compuesto por proteínas, lípidos, polisacáridos y ácidos nucleicos (Colagiorgi et. al, 2017) y que cubre y protege a los microorganismos. Si los alimentos entran en contacto con estas biopelículas, se pueden contaminar con los microorganismos alojados en la película.

La formación de estas biopelículas en la industria de alimentos es más común en superficies de trabajo e instrumentos utilizados para la preparación de alimentos, sin embargo, también pueden existir en equipo auxiliar como el de distribución de agua en los establecimientos. Estos instrumentos constituyen un ambiente propicio para la proliferación bacteriana; el flujo de agua favorece el transporte de nutrientes y bacterias, mientras que las paredes sirven como superficie de adherencia para los microorganismos. Esta agrupación de microorganismos y la cápsula mucilaginosa funcionan como un mecanismo de defensa por lo cual, los organismos adheridos se vuelven más resistentes a los factores adversos como la escasez de nutrientes y presencia de desinfectantes; (González y Rodríguez, 2016).

Existe una diversidad de microorganismos relacionados con la formación de biopelículas, entre los que destaca el grupo de coliformes, los cuales son indicadores de probable presencia de microorganismos patógenos gastrointestinales; una mayor presencia de estos indicadores representa un riesgo potencial para la salud de quien consume el alimento en cuestión. La ausencia de bacterias coliformes lleva a suponer que el suministro de agua es microbiológicamente seguro para beber (Clemens et. al, 2020). Es por eso que el mantenimiento de la calidad del agua potable en los sistemas de distribución representa un reto; como se sospecha desde hace tiempo, la presencia de biopelículas y el desprendimiento de las bacterias que la conforman son las causantes de la contaminación del agua. Las observaciones en estudios de campo, indican que las bacterias coliformes, incluida *E.coli*, son capaces de sobrevivir y multiplicarse en las biopelículas incluso en condiciones de baja temperatura, y la liberación de estas bacterias puede ser una causa de la aparición esporádica o intermitente de coliformes en los análisis rutinarios de agua potable (Kilb et al, 2003; Batté et al, 2006).

Los microorganismos indicadores son una advertencia de contaminación del alimento, que incrementan el riesgo de microorganismos patógenos; estos microorganismos son útiles para determinar la eficiencia de limpieza y desinfección de las condiciones en las que se elaboran,

preparan y venden los alimentos, por lo que es de gran importancia su cuantificación (Fuentes et.al, 2014). Además de los coliformes totales, en alimentos se consideran importantes otros dos grupos de microorganismos indicadores:

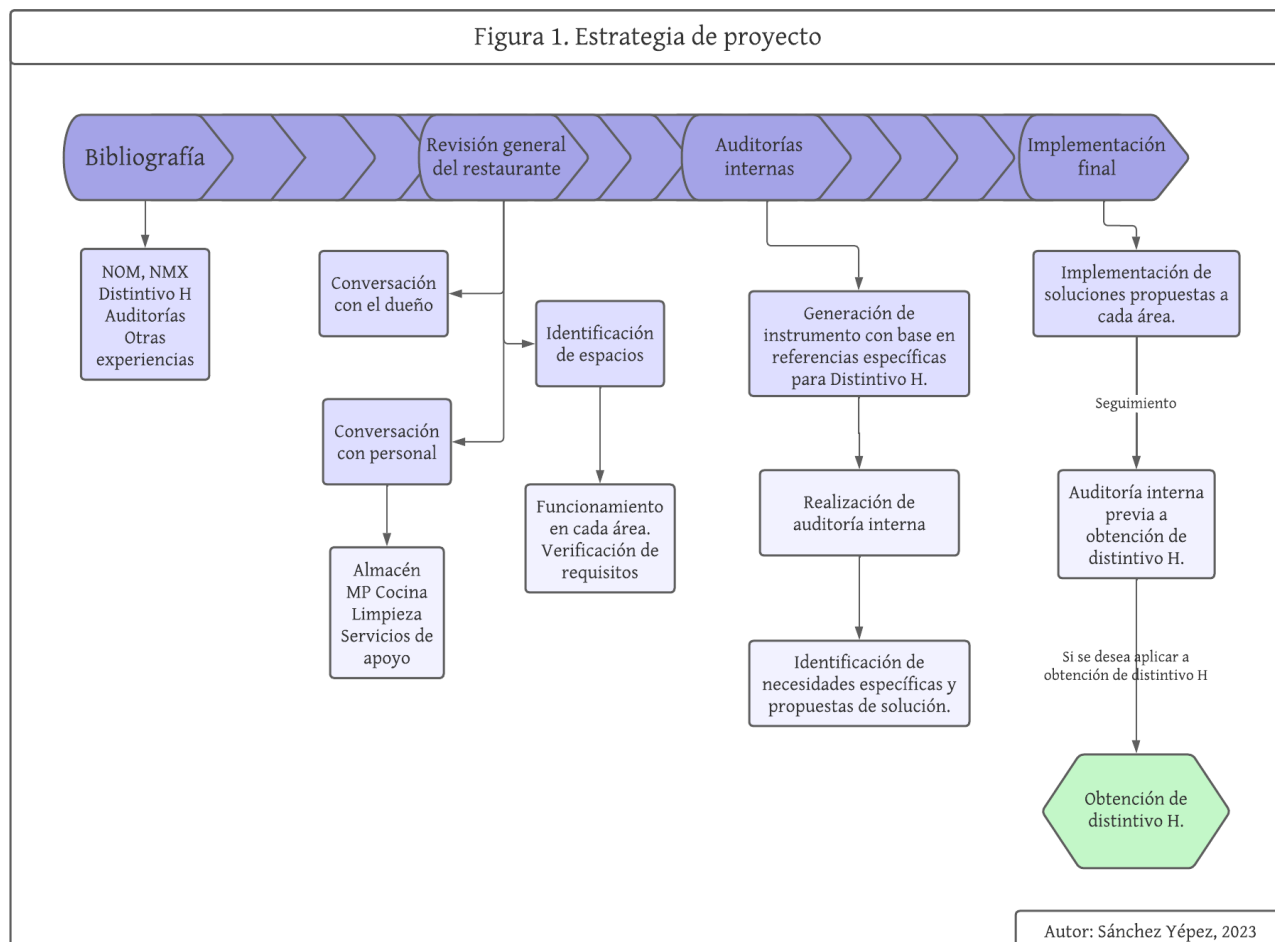
- las bacterias mesófilas aerobias, las cuales no siempre nos patógenas y que evidencian el total de microorganismos en el alimento y/o ambiente en tanto exista mayor presencia de microorganismos aerobios totales se perjudicará la calidad del alimento (González, 2018);
- los mohos y levaduras, los cuales se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza, inclusive forman parte de la microbiota nativa de los alimentos, ciertas especies de hongos y levaduras son utilizadas para elaboración de algunos alimentos; sin embargo, también pueden contaminarlos provocando el deterioro fisicoquímico de los alimentos (Camacho y cols, 2021)

La norma de Distintivo H es 100% preventiva, asegurando la disminución de contaminación, que pudiera llevar a la aparición de alguna ETA; además contempla la capacitación de todo el personal que labora en el establecimiento, para que así el equipo humano ofrezca a los comensales la máxima higiene en los alimentos que consumirán (Casabal, 2007).

Metodología:

Este proyecto se dividió en 4 grandes etapas, comenzando con establecer una estrategia de revisión bibliográfica; como segunda etapa se hizo una revisión general al establecimiento, en compañía del encargado de la Cafetería y utilizando una lista de cotejo. Para la evaluación de condiciones se realizó en primera instancia una inspección en la cual se entrevistó al encargado de la cafetería; para ello se consideraron como base las dos normas de referencia: la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, así como la Norma Mexicana NMX-F-605-NORMEX-2018, Alimentos - manejo higiénico en el servicio de alimentos preparados para la obtención del Distintivo "H" y algunos otros documentos mencionados en la bibliografía.

La figura 1 resume esta estrategia.



A partir del logro de los objetivos de estas dos etapas, se llevaron a cabo auditorías por área y se trabajó en detectar las generalidades del servicio que otorgan, identificar áreas de oportunidad, así como visitas aleatorias para observar en detalle, cada una de las tareas que se llevan a cabo (preparación de alimentos, servicio de en el comedor, limpieza de comedor, lavado de trastes). Se trazó un plan de acción para las siguientes etapas y se generaron Procedimientos Operativos Estándar para la capacitación del personal y continua implementación de los POEs.

Entre los hallazgos en esa etapa inicial, se detectó que no hay monitoreo ambiental, salvo por agua, pero hace tiempo que no se lleva a cabo.

Para el monitoreo del ambiente se hicieron las siguientes determinaciones:

Calidad del aire: mediante determinación de mesófilos aerobios y hongos y levaduras, usando una modificación del *Index of Microbial Air contamination* (IMA 1/1/1) que consiste utiliza placas (de 9 cm de diámetro, con medio de cultivo adecuado) las cuales se exponen al aire por 1 hora, a 1 metro sobre el piso y a 1 metro de distancia de cualquier obstáculo, de ahí el 1/1/1) (Viani et al, 2020). La modificación (Camacho y cols, 2021) consistió en exponer placas de medio de cultivo abiertas, por 30 min, en zonas de interés cuidadosamente caracterizadas.

Agua: mediante DBC-*E.coli*, se determinó presencia de coliformes totales y de *E.coli* en 100 mL de muestra. Adicionalmente se realizó una determinación de coliformes en la manguera de la tarja principal, mediante el método de NMP (Secretaría de Salud, NOM-112-SSA1-1994).

Superficies vivas: mediante hisopado y recuento de mesófilos aerobios y coliformes totales, en placas vertidas (Secretaría de Salud, NOM-092-SSA1-1994 y NOM-113-SSA1-1994).

Superficies inertes: tomando aleatoriamente utensilios limpios utilizados para la preparación de la comida, con determinación de mesófilos aerobios, coliformes totales y hongos y levaduras, mediante el método de hisopado y técnica de vertido en placa. (Secretaría de Salud, NOM-092-SSA1-1994, NOM-113-SSA1-1994 y NOM-111-SSA1-1994).

Finalmente, en la cuarta etapa se implementaron soluciones en las áreas de oportunidad detectadas, incluyendo capacitación, generación de material de apoyo y seguimiento para, finalmente realizar una auditoría interna previa a la obtención de Distintivo H.

Resultados y discusión:

- **Revisión general:** Como material de apoyo para la primera auditoría se utilizó un cuestionario basado en la lista de verificación para Distintivo H, se conversó con el encargado general, el cuál mostró conocimiento de todas las tareas que se realizan en la

Cafetería, en general los resultados son favorables, ya que están conscientes de la seguridad que deben de brindar respecto a los alimentos.

a) Recepción de alimentos:

- ¿Se lleva a cabo un procedimiento para recibir insumos?

Si, se reciben en las escaleras próximas a la Cafetería los sábados por la mañana. Las frutas y vegetales las recibimos en cajas de madera o costales, y antes de ser ingresados a la Cafetería se hace una inspección, esto lo hacemos también con los abarrotes y carne.

- ¿Cuentan con instrumental para verificar parámetros de calidad? Termómetros, básculas, ¿se calibran?

No, no contamos con ningún instrumental.

- ¿Se lleva a cabo un registro de temperatura de los alimentos refrigerados y congelados recibidos?

No, no llevamos a cabo ese procedimiento.

b) Almacenamiento:

- ¿En dónde se almacenan los productos y como son almacenados?

La carne se almacena directamente en el congelador en tápers cerrados (Rae: Táper: Recipiente con cierre hermético, que se usa para guardar o llevar alimentos; proveniente de la marca registrada Tupperware). Los lácteos se almacenan en un refrigerador específico para esos productos, las frutas percederas también se almacenen en un refrigerador, abarrotes, legumbres y cereales se almacenan en su empaque original en la bodega.

- ¿Se lleva a cabo el sistema PEPS? PEPS: rotular los alimentos con fecha de ingreso al almacén y colocar mercancía conforme a dicha fecha, de tal manera que se asegure la rotación de estos. Se toma el producto con la fecha de entrega más antigua.

No, no llevamos a cabo ese sistema.

c) Instalaciones. Limpieza y desinfección:

- ¿Cuál es el procedimiento que lleva a cabo para la limpieza?

La limpieza superficial se realiza diariamente antes de empezar a dar servicio; los sábados por la tarde se realiza limpieza profunda de todas las áreas, y esta la realiza todo el personal. También realizamos limpieza de todos los botes de basura, la basura de desecha en los contenedores de la Facultad, los botes son lavados y se coloca una bolsa nueva en él.

- ¿Con que sistema de ventilación se cuenta? ¿cada cuanto se limpia y se da mantenimiento?

Extractores: se les da mantenimiento y limpieza una vez al año.

Campanas de extracción: se limpian cada 3-4 meses.

- Sustancias químicas: ¿En dónde se almacenan estos productos?

Se almacenan etiquetados en un casillero bajo llave, lejos del área de comida.

d) Preparación de alimentos. Lavado y desinfección:

- ¿Qué procedimiento se lleva a cabo para el lavado y desinfección de los alimentos?

Las frutas se lavan con agua y jabón, y se enjuagan perfectamente antes de cortarlas y colocarlas en la barra. De igual forma las verduras se lavan, se enjuagan y se desinfectan.

- ¿Qué desinfectante líquido para alimentos se utiliza? ¿con que concentración es empleado?

Se utiliza desinfectante Citrus 21, sin concentración exacta, ya que solo se agrega un chorrito de desinfectante al agua en la que se encuentran las frutas o verduras.

- ¿Qué procedimiento se lleva a cabo al momento de preparar carnes?

Las carnes se compran al día, por lo que se encuentran en la cámara de refrigeración y son tomadas de ahí hasta el momento en que se hará la preparación. En caso de que la carne se encuentre en el congelador, se anticipa su descongelación pasándola a la cámara de refrigeración.

e) Refrigeración y congelación:

- ¿Cuentan con cámaras de refrigeración/congelación funcionales? Estas cámaras ¿cuentan con termómetro visible?

Cámara de refrigeración si cuenta con termómetro funcional y visible.

No se cuenta con cámara de congelación, sin embargo, se cuenta con 3 congeladores, solo de 2 de ellos cuentan con termómetro visibles.

- ¿Se lleva a cabo sistema PEPS?

No, tampoco se lleva a cabo.

f) Servicio:

- ¿Cómo son ofrecidos los alimentos?

Al ser una gran afluencia de estudiantes a lo largo del día la comida que se ofrece es preparada antes de la apertura y se mantiene caliente en la barra, conforme va llegando la gente, el personal de la cafetería sirve las raciones de alimento. También se ofrecen alimentos a la carta y estos son ordenados en la caja, una vez listos se vocea a la persona para que pase a recogerlo en barra.

- **Auditoría diagnóstica:** En esta etapa se identificaron buenas prácticas que se llevan a cabo, así como áreas de oportunidad en las que se deberá trabajar, tomando apoyo de la lista de verificación NMX-F-605-NORMEX-2018.

a) Recepción de alimentos: Se hace una inspección a la materia prima que llega desde la Central de Abasto, si algo llega en mal estado, en descomposición, golpeada o con sospecha de plaga el lote completo de fruta o verdura es devuelto en seguida. Posteriormente los alimentos son almacenados en el área específica de almacén:

- fruta perecedera se almacena en la cámara de refrigeración
- cereales son almacenados en la bodega y se compran en paquetes de medida exacta, es decir que al momento de la preparación del alimento no quedan sobrantes sin procesar.

- materias primas como carnes (pollo, cerdo y res) es comprada diariamente, llegan en bolsas cerradas al vacío y e inmediatamente se colocan en cajas plásticas (tápers) y en las cámaras de refrigeración.
 - abarrotes son abastecidos por proveedores de empresas, los cuales también son inspeccionados una vez que llegan al pie de la cafetería, si uno de estos llega abollado o con fecha de caducidad vencida son devueltos al proveedor el mismo día.
- b) Almacenamiento: La bodega en donde se almacenan los abarrotes y frutas no perecederas se encuentra en buen estado y limpia, y estos productos se encuentran en anaqueles de aluminio los cuales no presentan oxidación, a éstos se les da mantenimiento dos veces al año (pintura).

La cámara de refrigeración se encuentra limpia y en buen estado, la carne se almacena en tápers íntegros y en buen estado para evitar la contaminación de otros alimentos que también se encuentran ahí, como frutas perecederas. En esta cámara también se almacenan sobrantes de comida la cual se almacena en cubetas plásticas de 5 litros, con tapa.

- c) Instalaciones. Limpieza y desinfección: Las instalaciones se limpian diariamente por todo el personal. Los operarios rotan en las posiciones de operación. El plan de limpieza incluye: cámara de refrigeración, refrigeradores individuales, congelador, barras, mesas, parrillas, almacén, baño privado, botes de basura y comedor. Para el caso de las campanas se limpian y se da mantenimiento cada 3 a 4 meses; el mantenimiento y limpieza de los extractores se realiza una vez al año.

Las parrillas, mesas de corte, barra en donde se conserva la comida es de acero inoxidable, y estas se encuentran sin cochambre y en buen estado.

Se utilizan los desinfectantes

- Alpha-HP para superficies, este desinfectante contiene compuestos como propilenglicol n-propil éter, dodecil-benceno sulfonato de sodio que, debido a su propiedad desengrasante es adecuado para la limpieza de equipo, para su aplicación se debe diluir de 25 a 50 ml de producto por cada 4 litros de agua y

- Key Sanitizante que contiene alcohol isopropílico y 2-butoxietanol, los cuales ayudan a desengrasar y desinfectar el quipo, el cual se aplica sin diluir con ayuda de un atomizador; estos son almacenados en un lugar específico, claramente etiquetados y alejados de la comida para evitar contaminación.
- d) Preparación de alimentos. Lavado y desinfección.: En el caso de frutas y verduras se utiliza el desinfectante líquido para alimentos Citrus 21 el cual contiene extracto de semillas de cítricos el cual funge como alguicida, fungicida y bactericida de amplio espectro, lo que lo hace adecuado para este uso, sin embargo, no se cuenta con Procedimiento Operativo Estándar (POE) por lo que se generó uno y se entregó a la Cafetería para su implementación (Anexo 1.). En caso de que alguna fruta haya madurado más rápido pero no presenta lesiones ni hongos se les da uso inmediato, por ejemplo, en la elaboración de agua de frutas; en caso de que presenten daño son desechadas en contenedores de basura orgánica.

Las carnes se toman de la cámara de refrigeración hasta el momento en que se van a utilizar; si se encuentra en el congelador ésta se pasa a la cámara de refrigeración para su descongelación en un contenedor limpio para evitar que estas choreen y se coloca en las repisas inferiores para evitar la contaminación a otros alimentos que se encuentren en la cámara. Los cocineros se aseguran de que quede perfectamente cocida la carne dándole su debido tiempo en la parrilla o en su defecto cuando se cuecen en alguna preparación de caldillo. A pesar de esta acción se sugiere llevar un control de temperatura con ayuda de un termómetro digital.

Finalmente, el protocolo cuando hay sobrantes de comida consiste en que se dejan enfriar hasta que llegan a temperatura ambiente y posteriormente se refrigeran; así al día siguiente se sacan del refrigerador y son hervidos y se promueve su consumo lo más pronto posible. Si existen sobrantes de comida en viernes esta ya no se refrigera, sino que es desechada.

- e) Refrigeración y congelación: Los refrigeradores y congeladores se encuentran en buen estado y limpios, cada uno contiene alimentos específicos (salchichonería, lácteos, alimentos listos para servir: yogurts, refrescos, alimentos preparados listos para su venta: sándwiches, repostería)

- f) Servicio: Al ser una cafetería escolar no existe servicio de meseros, el personal de la cafetería sirve las porciones, es por eso que la comida preparada se conserva en barra con sistema de calentamiento constante el cual consiste de resistencias en agua (baño María), la barra cuenta con vitrina de protección de alimentos, entre los clientes y los contenedores; de igual manera, si el cliente pide un platillo a la carta, él mismo se levanta por su platillo, por lo que se minimiza el riesgo contaminación a la comida de la barra por parte de los clientes, ni a la de los clientes por parte de los meseros.

Higiene del personal: El personal de la cafetería presenta apariencia pulcra, sus manos son visiblemente limpias, con uñas cortas y sin esmalte, no ocupan joyería; laboran con el cabello recogido y utilizan cofia, cada uno de ellos porta su uniforme completo, y cuentan con un área asignada fuera del área de preparación de alimentos para guardar su ropa y objetos personales.

Después de la evaluación general se identificaron las siguientes áreas de oportunidad:

Registro de temperatura de recepción de perecederos: A pesar de que se realiza una inspección a las carnes, lácteos y otros insumos que requieren refrigeración al momento de recibirlos, no se verifica la temperatura; para ello se sugirió contar con un termómetro infrarrojo y se elaboró material didáctico para capacitar al personal en el uso correcto (Anexo 2), se redactó el respectivo Procedimiento Operativo Estándar y una tabla de registro de temperaturas (Anexo 3).

Control de temperatura en refrigeradores y congeladores: En La Cafetería cuentan con varios refrigeradores, una cámara de refrigeración y tres congeladores, sin embargo no todos cuentan con termómetro o no funcionan adecuadamente o no son calibrados con frecuencia; tampoco se lleva un control de temperatura, por lo que se generó una programa de registro y de revisión y una tabla para registrar las temperaturas de cada equipo, el Procedimiento Operativo Estándar para la implementación del sistema de Primeras Entradas Primeras Salidas (Anexo 4), y se hizo la recomendación de reparar los termómetros que lo requieren.

Servicio de baño externo: La Cafetería cuenta con un baño de uso exclusivo para el encargado general, el cual se encuentra aislado, el demás personal debe utilizar los baños de la Facultad los cuales, debido a que se encuentran localizados lejos del establecimiento, no representan

un riesgo directo de contaminación, sin embargo en muchas ocasiones los baños de la Facultad no cuentan con jabón para manos, en consecuencia el personal de la Cafetería no podrán hacer un correcto lavado de manos, además de que el personal al salir al sanitario no se quita uniforme; estas malas prácticas si representan riesgo de contaminación a los alimentos y a los clientes. Se generó un Procedimiento Operativo Estándar para su implementación y así minimizar riesgos de contaminación, el cual consiste en retirar la ropa de trabajo cuando se necesite salir al baño, hacer un primer lavado de manos al terminar de usar el baño, colocarse la ropa de trabajo al regresar al establecimiento y hacer un segundo lavado de manos para asegurar la limpieza de las manos (Anexo 5).

Control ambiental: El establecimiento no tiene monitoreo ambiental, salvo por agua, aunque no han tenido datos desde antes de la pandemia. Los resultados de la implementación del monitoreo ambiental son los siguientes:

- a) Aire: las características de las áreas seleccionadas para muestrear fueron las siguientes:
- Cocina: Mesa de acero, 1 m de altura, 2 paredes de concreto como obstáculos a los costados a 30 cm de las placas y sin obstáculos en los otros dos lados; tránsito de personal por enfrente a 20 cm.
 - Barra de condimentos: 1 m de altura, obstáculo pared de acero de la barra a 15 cm de las placas de muestreo y sin obstáculos en los otros 3 costados; tránsito de consumidores por enfrente a 30 cm.
 - Comedor: Mesa de 80 cm de altura, sin obstáculos en ninguno de sus lados en un perímetro de 1 m.

Tabla 1. Resultados de monitores del aire, por sedimentación, según adaptación del método de IMA 1/1/1 (UFC/ placa)						
Mesófilos aerobios, en placas de ACE incubadas a 35°C / 48 h.						
Mohos y levaduras en placas de PDA acidificado, incubadas a 28° C/ 5 días.						
	Cocina		Barra condimentos		Comedor	
Monitoreo	1	2	1	2	1	2
Mesófilos aerobios	10, v.e.	7, v.e.	7, v.e.	12, v.e.	1, v.e.	1, v.e.
Mohos	4, v.e.	4, v.e.	1, v.e.	4, v.e.	2, v.e.	2, v.e.
Levaduras	1, v.e.	< 10, s.m.	1, v.e.	<10, s.m.	1, v.e.	<10, s.m.
v.e. = valor estimado			s.m. = sensibilidad del método			

Como se aprecia, en ambos monitoreos, las cuentas no son elevadas, más bien son bajas, pero en la práctica contemporánea, es indispensable generar la información de base (*baseline*) (Viani et al, 2020) para tener referencia en nuestro propio ambiente y condiciones.

- b) Superficies vivas: Se realizaron diversos muestreos eligiendo al azar al operario cuyas manos se muestrearon. No hay especificaciones de NOM para esta determinación, pero se utilizaron como orientativas, las de la derogada NOM-093-SSA1-1994 que indican como límites máximos: Cuenta total de mesofílicos aerobios < 3000 UFC/mano y coliformes totales < 10 UFC/ mano. Para ello se muestreo la mano de una operaria encargada de servir la comida a los clientes y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 2. Resultados para superficies vivas, por hisopado y vertido en placa. (UFC/mano)		
Mesófilos aerobios en placas de ACE incubadas a 35 °C / 48 h.		
Coliformes totales en placas de ABRV incubadas a 35 °C / 48 h.		
	(UFC/mano)	Límites orientativos de NOM-093 UFC/mano
Mesófilos aerobios	14x10 ²	< 3000
Coliformes totales	no concluyente	< 10, s.m.
v.e. = valor estimado		s.m. = sensibilidad del método

Como se observa las cuentas para coliformes totales no fueron concluyentes, por lo que se tomó como área de oportunidad y fue notificado al encargado general. Se elaboraron: un Procedimiento Operativo Estandarizado (Anexo 6) y una infografía (Anexo 6.b), en los cuales, además de recalcar el procedimiento correcto del lavado de manos establecido por la OMS, se sugirió que siempre se haga el lavado de manos después de ciertas actividades, destacando realizar un lavado de manos al menos cada 2 horas si no se ha tenido otra razón para lavarlas. Después de esta capacitación se realizó un muestreo más para verificar la aplicación correcta del POE, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 3. Resultados para superficies vivas, por hisopado y técnica de vertido en placa. (UFC/mano)		
Mesófilos aerobios en placas de ACE incubadas a 35 °C / 48 h. Coliformes totales en placas de ABRV incubadas a 35° C / 48 h.		
	(UFC/mano)	Límites orientativos de NOM-093 UFC/mano
Mesófilos aerobios	37	< 3000
Coliformes totales	< 10, s.m.	< 10, s.m.
v.e. = valor estimado		s.m = sensibilidad del método

Como se observa, las cuentas disminuyeron considerablemente, lo cual indica que se implementó correctamente el POE proporcionado de la técnica correcta de lavado de manos se realizó correctamente, y esto minimiza el riesgo de contaminación.

- c) Agua: La Cafetería de la Facultad de Química cuenta con agua purificada de la Red de agua UNAM (RAUNAM), la cual es evaluada por lo menos dos veces al año. Debido a la pandemia estas pruebas no habían sido realizadas (o no se les ha informado) por lo que se llevó a cabo un análisis. La muestrea se tomó de la tarja principal de la cafetería y se realizó una prueba rápida, DBC-*E.coli* para determinar presencia de coliformes totales y *E.coli* en 100 ml de agua. El agua de esta Red se utiliza para todo: desinfección y preparación de alimentos, preparación de bebidas y hielo, lavado de trastes y limpieza de establecimiento. La prueba DBC-*E.coli* se

incubó a 35.5°C por 24 h. El resultado fue positivo para coliformes totales y negativo para *E. coli*, en 100 ml.

La llave de agua de la tarja principal de la cafetería cuenta con un pedazo de manguera conectada, para evitar salpicaduras fuera de la tarja, por lo que para los siguientes dos muestreos realizados se tomaron 100 mL de muestra de agua de la llave con la manguera conectada y sin la manguera conectada; de igual manera se tomó muestra de agua de la jarra disponible en el comedor. Para tener más información del suministro de la Red también se tomaron muestras de la llave de agua del laboratorio de física A-003, ya que es la más próxima a la Cafetería y del Anexo de Microbiología en el cuarto piso del edificio A, ya que toda el agua proviene de la misma Red de agua UNAM. Los resultados obtenidos para este muestreo fueron los siguientes:

Tabla 4. Resultados para coliformes totales y <i>E. coli</i> en 100mL de agua por prueba rápida DBC- <i>E.coli</i> incubadas a 37 °C por 24 h.		
Muestra	Coliformes en 100 ml	<i>E. coli</i> en 100 ml
Cafetería, llave con manguera	Positivo	Negativo
Cafetería, llave sin manguera	Negativo	Negativo
Cafetería, Jarra en mesa de condimentos	Negativo	Negativo
Laboratorio de física	Negativo	Negativo
Anexo de microbiología	Negativo	Negativo

Se llegó a la hipótesis que el resultado positivo era debido a la manguera, ya que en ella puede haber formación de biopelículas proveniente de los mismos microorganismos que se encuentran en el agua y que se van reteniendo en el interior de la manguera, favorecidos por características ambientales dentro de la cocina como la temperatura y otros factores que facilitan la adhesión de los microorganismos a la superficie interna de la manguera.

Para corroborar, se realizó un muestreo de la manguera, colocando ésta en una probeta y agregando 100 ml de Buffer de fosfatos, se agitó intensamente para recuperar la mayor parte posible de microorganismos del interior. Se determinaron coliformes mediante el método de NMP (Secretaría de salud, NOM-112-SSA1-1994). Para la prueba presuntiva se inocularon series de 5 tubos, comenzando con el buffer del enjuague y después, dos diluciones

decimales. Todos los tubos de prueba presuntiva fueron positivos, se resembraron en caldo brila donde también fueron positivos los 15 tubos. El resultado > 161 NMP/ 100 mL; como la manguera se enjuagó en 100 mL de buffer, este es el contenido de coliformes en el tramo de manguera.

La NOM-201-SSA1-2015 establece que el límite máximo permisible para coliformes totales es de $< 1,1$ NMP/100 mL el cual, como se observa es superado. Estos resultados también fueron notificados al encargado general, utilizando como material de apoyo una pequeña investigación sobre biopelículas, además de una infografía (Anexo 7). Como primera recomendación se sugirió hacer un cambio del trozo de manguera, pues el que se encontraba en uso ya tenía un tiempo prolongado; como segunda recomendación se sugirió hacer limpieza de la manguera auxiliándose de un escobillón (Anexo 8).

Se llevó a cabo un último muestreo utilizando nuevamente una prueba rápida, DBC para coliformes totales y *E.coli*; se tomó una muestra de 100 mL de agua sin la manguera conectada para rectificar que el causante de la contaminación en el agua era la manguera, el resultado para esta prueba fue negativo para coliformes totales y *E.coli*.

- d) Superficies inertes: Se realizó un muestreo eligiendo al azar un instrumento de cocina previamente lavado y almacenado para cuando se requiera utilizar para la preparación de algún alimento, en este caso se muestreo la superficie de un sartén. Para esta determinación tampoco hay especificaciones de NOM, pero nuevamente se utilizarán como orientativas, las de la derogada NOM-093-SSA1-1994 que indican como límites máximos: Cuenta total de mesófilos aerobios < 400 UFC/cm² de superficie y coliformes totales < 200 UFC/ cm² de superficie.

Tabla 5. Resultados para superficies inertes, por hisopado y técnica de vertido en placa.		
Mesófilos aerobios en placas de ACE incubadas a 35 °C/ 48 h. Coliformes totales en placas de ABRV incubadas a 35 °C /48 h. Mohos y levaduras en placas de PDA acidificado, incubadas a 28 °C/ 5 días.		
Determinación	Resultado (UFC/cm ²)	Límites orientativos de NOM-093 UFC/cm ²
Mesófilos aerobios	10, v.e.	< 400 UFC/cm ²
Coliformes totales	< 100, s.m.	< 200 UFC/ cm ²
Mohos	< 100, s.m.	
Levaduras	< 100, s.m.	
v.e. = valor estimado		s.m. sensibilidad del método

Como se observa, las cuentas para este monitoreo son bajas, tanto mesófilos aerobios como coliformes totales se encuentran dentro del límite orientativo de la derogada NOM-093-SSA1-1994. Para el caso de mohos y levaduras no se encontró referencia del límite de presencia de estos microorganismos, sin embargo, la cuenta de estos fue baja, por lo cual ninguno de estos grupos de microorganismos representa riesgo de contaminación para la comida.

- **Auditoría interna previa:** En esta etapa se realizó una evaluación para verificar la eficacia de las actividades que se llevan a cabo, poniendo mayor atención en las áreas de oportunidad detectadas en la auditoría diagnóstico y asegurándose que se llevaran a cabo los POE proporcionados. En esta ocasión se utilizó nuevamente la lista de verificación NMX-F-605-NORMEX-2018.

Se observó un cambio en los distintos procedimientos que se llevan a cabo, pues efectivamente los POEs generados y proporcionados fueron aplicados en la práctica, como son:

- ✓ POE para la desinfección de alimentos: se observó al encargado de la preparación de alimentos lavar con jabón el fregadero a utilizar, al igual que sus manos, posteriormente fue lavando las verduras por cantidades pequeñas para así después

introducirlas en la solución de desinfectante previamente preparada y manteniendo en la solución durante 15 minutos cuidadosamente cronometrados.

- ✓ POE para recepción de alimentos: la recepción de alimentos se llevó a cabo de forma habitual, fueron recibidos comparando órdenes de compra, en el área de recepción la cual se encontraba limpia y con buena iluminación, lo cual permitió hacer la revisión de los alimentos y verificar que se encontraran en buen estado para posteriormente transferirlos a su espacio designado, la cual se encontraba limpia y ordenada.
- ✓ POE para evitar la contaminación cruzada: se observó al personal encargado de la preparación de los alimentos lavar frutas y verduras que se utilizarían para las preparaciones, así como utilizar utensilios limpios al preparar un alimento diferente; los alimentos que se encontraban en la cámara de refrigeración estaban acomodados en recipientes limpios e íntegros, algunos de ellos además aún en su empaque original lo que reduce la contaminación hacia otros alimentos.
- ✓ POE para el uso de baño externo: se observó a un integrante del personal retirar su uniforme antes de salir del establecimiento para hacer uso del baño externo, una vez de vuelta en el establecimiento se colocó nuevamente su uniforme y posteriormente lavó sus manos para reintegrarse a sus actividades asignadas.
- ✓ POE para lavado de manos: se observó al personal encargado de la preparación de alimentos realizar lavado de manos de acuerdo con la infografía proporcionada, esta acción fue realizada cada que se manipulaba un alimento diferente.
- ✓ POE para lavado de manguera: en este caso se comprobó que el procedimiento fue llevado a cabo de forma correcta debido a que las pruebas *DBC-E.coli* resultaron negativas.

Estas buenas prácticas dan como resultado un mejor servicio por parte del establecimiento, minimizando el riesgo por contaminación y evitando ETA en los comensales.

Para completar la obtención de evidencia en la auditoría interna previa se realizó nuevamente un monitoreo ambiental, los resultados fueron los siguientes:

- a) Aire: Las características de las áreas seleccionadas a muestrear fueron las mismas que en la auditoría diagnóstico, y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 6. Resultados de monitoreos del aire, por sedimentación, según adaptación del método de IMA 1/1/1 (UFC/ placa)			
Determinación de mesófilos aerobios, en placas de ACE incubadas a 35°C / 48 h. Mohos y levaduras en placas de PDA acidificadas, incubadas a 28° C/5 días.			
	Cocina UFC/ placa	Barra condimentos UFC/ placa	Comedor UFC/ placa
Mesófilos aerobios	6, v.e.	7, v.e.	1, v.e.
Mohos	6, v.e.	3, v.e.	2, v.e.
Levaduras	2, v.e.	1, v.e.	1, v.e.
v.e. = valor estimado		s.m. = sensibilidad del método	

Las condiciones del muestreo fueron las mismas que se tomaron para la auditoría diagnóstico, con las cuales pudimos generar nuestra propia referencia; y como se observa, las cuentas no fueron elevadas, se mantuvieron bajas.

b) Superficies vivas: Para esta determinación se utilizó nuevamente como orientativa la derogada NOM-093-SSA1. En esta ocasión se muestreo la mano de una operaria encargada de la preparación de la comida y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 7. Resultados para superficies vivas, por hisopado y técnica de vertido en placa. (UFC/mano)		
Determinación de mesófilos aerobios en placas de ACE incubadas a 35 °C / 48 h y coliformes totales en placas de RVBA incubadas a 35°C /48 h.		
	(UFC/mano)	Límites orientativos de NOM-093 UFC/mano
Mesófilos aerobios	27	< 3000
Coliformes totales	< 10, s.m.	< 10, s.m.
v.e. = valor estimado		s.m = sensibilidad del método

Como se aprecia las cuentas fueron bajas nuevamente, lo que indica que el POE correspondiente llevando a cabo de manera correcta por los distintos integrantes del personal, y así el riesgo de contaminación sigue minimizado.

- b) Agua: Se realizó un nuevo muestreo de agua utilizando la prueba DBC-*E.coli*, en esta ocasión se volvió a tomar muestras de agua de la llave con la manguera conectada y sin la manguera conectada, esto después de aplicar el POE correspondiente al lavado de la manguera. La prueba se incubó a 35.5°C por 24 h, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 8. Resultados para coliformes totales y <i>E. coli</i> en 100mL de agua por prueba rápida DBC- <i>E.coli</i> incubadas a 35 °C /48 h.		
Muestra	Coliformes en 100 ml	<i>E. coli</i> en 100 ml
Cafetería con manguera	Negativo	Negativo
Cafetería sin manguera	Negativo	Negativo

El resultado para este muestreo fue negativo para coliformes totales y *E.coli* en ambas muestras, lo cual indica que el POE generado correspondiente al lavado de manguera fue efectivo y se llevó a cabo de manera correcta, minimizando el riesgo de contaminación a los alimentos y evitando enfermedades gastrointestinales a los comensales.

- c) Superficies inertes: En esta ocasión se muestreó la superficie de un sartén hondo previamente lavado y almacenado para cuando se requiera utilizar para la preparación de algún alimento. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 9. Resultados para superficies inertes, por hisopado y técnica de vertido en placa.		
Determinación de mesófilos aerobios en placas de ACE incubadas a 35°C /48 h Coliformes totales en placas de ABRV incubadas a 35 °C / 48 h Mohos y levaduras en placas de PDA acidificado incubadas a 28 °C /5 días.		
Determinación	Resultado (UFC/cm ²)	Límites orientativos de NOM-093. (UFC/cm ²)
Mesófilos aerobios	10, v.e	< 400
Coliformes totales	< 100, s.m.	< 200
Mohos	< 100, s.m.	
Levaduras	< 100, s.m.	
v.e. = valor estimado		s.m. sensibilidad del método

Nuevamente se utilizaron como orientativos, los límites de la derogada NOM-093-SSA1-1994; las cuentas se mantuvieron bajas, y tanto mesófilos aerobios como coliformes totales se encuentran dentro de ellos. Para el caso de mohos y levaduras también se mantuvo baja, lo cual sigue sin representar riesgo de contaminación para la comida.

El personal de La Cafetería presenta conocimiento y conciencia sobre la importancia de la inocuidad de los alimentos y sobre el cuidado que se debe tener al manipular los alimentos, así como la limpieza del establecimiento, en términos de la responsabilidad que tienen sobre la salud de los comensales. Se logró identificar áreas de oportunidad, las cuales se corrigieron con implementación de alternativas y ayuda de los POE elaborados, se obtuvieron resultados benéficos minimizando el riesgo de ETA.

Respecto al monitoreo ambiental que se realizó, al ser un lugar muy concurrido, no existen límites establecidos para microorganismos en el aire, sin embargo se realizaron varios muestreos con los cuales pudimos generar nuestra propia referencia; las muestras mostraron que la carga microbiana es baja, por lo que no representa un riesgo de contaminación para la comida ni de infección a los comensales; hay buena ventilación gracias a las dos puertas siempre abiertas y también a las ventilas superiores, Se sugiere la implementación de extractores para disminuir la temperatura dentro del establecimiento en horas pico para mayor comodidad de los comensales.

Respecto a las superficies vivas, en un primer muestreo no se obtuvieron resultados satisfactorios, por lo que se realizó una capacitación para asegurar el correcto lavado de manos; ésta resultó efectiva ya que tanto mesófilos aerobios como coliformes totales son aceptables, considerando el límite de la derogada NOM-93-SSA1, y no representa riesgo de contaminación.

Las primeras pruebas rápidas para agua fueron positivas para coliformes totales en la tarja principal de la cocina, la cual requirió atención especial ya que, al ser de la Red de agua de la UNAM, esta se utiliza para consumo humano ya que está purificada; se logró identificar que el causante del problema era una manguera, así que se generó un POE para el lavado de la manguera constante, así como su cambio frecuente para evitar la formación de biopelículas; esto prevendrá la contaminación del agua y evitará posibles enfermedades en los comensales. Al realizar otro muestreo sin manguera el resultado fue negativo nuevamente, por lo que se confirmó que el causante de la contaminación del agua era la manguera. Se realizó un último muestreo después del lavado de manguera, en esta ocasión el resultado fue negativo tanto para la muestra sin la manguera, como para la muestra con manguera; lo que indica que el POE se realizó de manera efectiva.

En cuanto a superficies inertes se obtuvieron resultados satisfactorios, pues las cuentas obtenidas en cada uno de los muestreos respecto a los límites establecidos en la derogada NOM-093-1994 son aceptables; además se realizan buenas prácticas de higiene al momento de lavar los utensilios a utilizar la preparación de la comida, y no representan riesgo de contaminación para los alimentos.

Gracias a la auditoría interna previa se pudo verificar que los puntos que se cumplieron en la auditoría diagnóstico siguen siendo llevados a cabo de manera correcta, y que las áreas de oportunidad detectadas se corrigieron, por lo que el riesgo de contaminación es mínimo, y la salud de los comensales no se verá afectada.

Conclusiones:

Preparando a La Cafetería de la Facultad de Química para que pueda obtener el distintivo H, se ha contribuido a garantizar la inocuidad de los alimentos que ofrece y a incrementar su prestigio, así la comunidad de Ciudad Universitaria acudirá con confianza.

Se evaluaron las Prácticas de Higiene y Procedimientos Operativos que aplica dicho establecimiento, se identificaron áreas de oportunidad y se atendieron elaborando material didáctico, así se logró contribuir a la formación de buenos hábitos en el personal de La Cafetería.

Con este trabajo se implementa, mantiene y mejora el cumplimiento de la normativa que permite al establecimiento ser acreedora del Distintivo H, el cual dará confianza a las personas que decidan ingerir alimentos en la Cafetería, ya que tendrán la certeza del compromiso del personal al implementar las prácticas de higiene, para brindar productos y servicios inocuos y de calidad, lo cual destacará el esfuerzo del personal.

El trabajo realizado me deja satisfecha ya que aprendí a relacionarme de forma profesional, teniendo un acercamiento a lo que sería el campo laboral y así pude aplicar mis conocimientos lo que me permitió un desarrollo personal, de esta manera se lograron resultados positivos gracias al trabajo en equipo que se formó junto al personal de La Cafetería.

Perspectiva:

Para que la Cafetería mantenga el prestigio que se ha logrado aumentar con este trabajo es necesario que los Procedimientos Operativos Estándar que fueron generados y que ya han sido verificados en la práctica con el personal se sigan implementando, así como mantener los buenos hábitos que se han forjado en el personal durante las auditorías internas. Para continuar con las buenas prácticas se sugiere que los encargados de este establecimiento realicen ejercicios semestrales tipo auditoría para la continua verificación de todas las actividades del establecimiento, así como capacitaciones para estar siempre actualizados de la normatividad aplicable al establecimiento.

Bibliografía:

- Ávila, A. 2005. Manual Manejo Higiénico de Alimentos. SECTUR, México.
- Batté, M., Féliers, C., Servais, P., Gauthier, V., Joret, J.-C., Block, J.-C. 2006. Coliforms and other microbial indicators occurrence in water and biofilm in full-scale distribution systems. *Water Science & Technology*. **54**, 3: 41-48.
- Camacho, A., Camacho, N., Cruces, N., Giles, M., Hernández, H., Juárez, E., Mina, A., Ortigón, A., Palao, M., Velázquez, O. 2021. Métodos Microbiológicos para el Análisis de Alimentos. México. Publicado en: Libros UNAM open Access. Disponible en: <http://www.librosoa.unam.mx/handle/123456789/3205>
- Casabal, A. 2007. Sistemas de calidad en el ramo alimenticio: la obtención del distintivo H. (Tesis de Licenciatura en Ingeniería Química). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química, UNAM. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3472373>
- CCAYAC-M-004. 2006. Estimación de la densidad microbiana por la técnica del número más probable, detección de coliformes totales, coliformes fecales y *Escherichia coli* por el número más probable. México.
- Clemens, S., Sharpe W., Swistock, B. 2020. *Bacterias coliformes*. Publicado en: PennState Extension. [En línea] (Actualizado al 19 de octubre de 2020) Disponible en: <https://extension.psu.edu/bacterias-coliformes> [Último acceso el 20 de noviembre de 2022].
- Colagiorgi, A., Bruini, I., Di Ciccio, Pensilvania; Zanardi, E.; Ghidini, S.; Ianieri, A. 2017. *Listeria monocytogenes* Biofilms in the Wonderland of Food Industry. *Patógenos*, **6**, 3: 41. Publicado en: MDPI. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/pathogens6030041>
- Fuentes, L., González, V., Umpiérrez, N. 2014. Indicadores microbiológicos en alimentos. Publicado en Intendencia Montevideo. Disponible en: https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/indicadores_microbiologicos_en_alimentos_0.pdf
- González, C. 2018. Análisis de la calidad microbiológica de los alimentos procedentes de cadenas de comida rápida. (Trabajo de Grado en Biología). Universidade Da Coruña, Facultad de Ciencias. Recuperado de: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/21542/GonzalezRodriguez_Cristina_TFG_2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y

- González, E. y R. Rodríguez. 2016. Formación y desarrollo de biofilms: su impacto en los sistemas de abastecimiento y distribución de agua potable. Buenos Aires. Publicado en: Repositorio Institucional de la UNLP. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/66667/Documento_completo_.pdf?sequence=1&fbclid=IwAR1uwbfaGGO5FSO-IILy2Dieean9nXZoc0ddVUZOd_3eCqP-bHjxB5zTz3o
- Kilb, B., Lange, B., Schaule, G., Flemming, H., Wingender, J. 2003. Contamination of drinking water by coliforms from biofilms grown on rubber-coated valves. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. **206**: 6, 563-573.
- López Castrejón, G. 2012. Guía para elaborar un manual sobre la fisiología de la higiene y la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos mediante factor humano. (Tesis de Licenciatura en Química de Alimentos). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química, UNAM. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/383831>
- OMS. 2015. Informe de la OMS señala que los niños menores de 5 años representan casi un tercio de las muertes por enfermedades de transmisión alimentaria. Publicado en: Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/03-12-2015-who-s-first-ever-global-estimates-of-foodborne-diseases-find-children-under-5-account-for-almost-one-third-of-deaths>
- Palomino-Camargo, C., González, Y., Pérez, E., Aguilar, V. 2018. Metodología Delphi en la gestión de la inocuidad alimentaria y prevención de enfermedades transmitidas por alimentos. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, **35**, 483-490.
- Prater, D., Moss, J., Serrano, K. 2021. La alianza de la FDA con los reguladores de México refuerza la protección de la inocuidad alimentaria. Publicado en: FDA U.S FOOD & DRUG ADMINISTRATION. Disponible en: <https://www.fda.gov/news-events/fda-voices/la-alianza-de-la-fda-con-los-reguladores-de-mexico-refuerza-la-proteccion-de-la-inocuidad>
- Ray B. y Bhunia A. 2010. *Fundamentos de microbiología de los alimentos*. México. McGraw-Hill.
- Secretaría de Economía. 2019. Norma Mexicana NMX-F605-NORMEX-2018. Alimentos. Manejo Higiénico en el servicio de alimentos preparados para la obtención del Distintivo H. Publicado en: Diario Oficial de la Federación el 13 de agosto de 2019. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5567750&fecha=13/08/2019#gs.c.tab=0

Secretaría de Salud. 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994, Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable. Publicada en: Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 1994. Disponible en:

https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4728925&fecha=15/08/1994#gsc.tab=0

Secretaría de Salud. 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. Publicada en: Diario Oficial de la Federación el 12 de diciembre de 1995. Disponible en:

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4886029&fecha=12/12/1995#gsc.tab=0

Secretaría de Salud. 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos. Publicada en: Diario Oficial de la Federación el 4 de octubre de 1995. Disponible en:

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4882432&fecha=04/10/1995#gsc.tab=0

Secretaría de Salud. 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Publicada en: Diario Oficial de la Federación 13 de septiembre de 1995. Disponible en:

https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4881226&fecha=13/09/1995#gsc.tab=0

Secretaría de Salud. 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa. Publicada en: Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 1995. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69536.pdf>

Secretaría de Salud. 2015. Norma Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias. Publicada en: Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2015. Disponible en:

https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5420977&fecha=22/12/2015#gsc.tab=0

Secretaría de Salud. 2015. Norma Oficial Mexicana NOM-210-SSA1-2014, Productos y servicios. Métodos de prueba microbiológicos. Determinación de microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos. Publicado en: Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 2015. Disponible en:

https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5398468&fecha=26/06/2015#gsc.tab=0

- Secretaría de Salud. 2015. Normas Oficiales Mexicanas. Publicado en: Gobierno de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/en/documentos/normas-oficiales-mexicanas-9705>
- Secretaría de Salud. 2014. Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. [Folleto] Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168389/FOLLETO_ALIMENTO_S_NOM-251.compressed.pdf
- SENASICA. 2016. Una definición clara de Inocuidad. Publicado en: Gobierno de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/articulos/una-definicion-clara-de-inocuidad-70674?idiom=es>
- Viani, I., M.E. Colucci, M. Pergreffi, D. Rossi, L. Veronesi, A. Bizzarro, E. Capobianco, P. Affanni, R. Zoni, E. Saccani, R. Albertini & C. Pasquarella. 2020. Passive air sampling: the use of the index of microbial air contamination. *Acta Biomed* 2020, **91**, Suppl 3: 92-105 DOI: [10.23750/abm.v91i3-S.9434](https://doi.org/10.23750/abm.v91i3-S.9434)

Anexos:

Anexo 1. Procedimiento Operativo Estándar para desinfección de alimentos.

- Objetivo: Eliminar contaminantes de origen de algunos alimentos para evitar enfermedades transmitidas por alimentos.

Use fregaderos designados para el lavado de alimentos.

Para la desinfección de vegetales de consumo fresco, se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

1. Lavar con jabón el fregadero que utilizará y enjuague muy bien.
2. Lavarse las manos antes de comenzar con el proceso de desinfección.
3. Lavar las frutas y vegetales bajo el chorro de agua hasta eliminar todos los residuos sólidos visibles.
4. Preparar solución desinfectante Citrus 21.
 - Agregar 20 mL de desinfectante líquido Citrus 21 con ayuda de un vaso medidor, en 1 litro de agua potable, el cual se puede medir con una taza medidora.
5. Introducir los vegetales para desinfectar inmediatamente después de preparar la solución.
6. Dejar actuar durante 15 minutos.
7. Sacar y drenar los vegetales en coladera de acero limpia.

IMPORTANTE:

- Una vez realizada la desinfección, NO es necesario enjuagar.

Anexo 2. Infografía del uso correcto de termómetro infrarrojo para alimentos.

TERMOMETROS INFRARROJOS

USO CORRECTO

Distancia al Alimento

El termómetro debe estar cerca del alimento, sin hacer contacto con él, así se evitará que mida la temperatura del medio garantizando que mida la temperatura del alimento. Es muy importante tomar en cuenta la dimensión del alimento, entre más pequeño sea el alimento a medir, es necesario acercarse más al alimento.

Carne y Frutas grandes: 4-5 cm de distancia. (a lo largo de una cuchara cafetera)

Frutas pequeñas y semillas: 2-3 cm de distancia (a la mitad del largo de una cuchara cafetera)

Tiempo de adaptación

La temperatura del instrumento de medición debe ser igual a la temperatura ambiente, por lo que se recomienda almacenar este instrumento en el lugar de uso.

Medición de la superficie

El termómetro infrarrojo solo determina la temperatura superficial, por lo que se recomienda siempre medir el producto directamente. Así como se recomienda usar un termómetro de contacto en caso de que se registren valores críticos

Factores de alteración

- Los alimentos empacados deben medirse siempre en donde haya un contacto directo entre el alimento y el empaque.
- Las mediciones deben hacerse en lugares sin corriente de aire.
- La superficie debe estar limpia, para que no interfieran factores como polvo.
- La lente del termómetro debe estar siempre limpia.

Bibliografía:
Testo. (s.f) Medición correcta de la temperatura de alimentos con termómetros por infrarrojo. Consultado 4 de septiembre de 2022, de <https://static-in.testo.com/media/51/29/f9b2923487bd/testo-SalesPush-ColdChain-Poster-ES.pdf>

Por: Daniela Itzel Sánchez Yépez
Para proyecto: Implementación de normas de manejo higiénico de alimentos en la cafetería de la Facultad de Química, UNAM en Cd. Universitaria, para obtención de distintivo H. 2022

Anexo 3. Procedimiento Operativo Estándar para recepción de alimentos.

- **Objetivo:** Asegurar que todos los alimentos recibidos estén frescos y seguros cuando entren a las operaciones de servicio, y garantizar su almacenamiento a la temperatura adecuada.

La calidad de la materia prima para la preparación de alimento es de suma importancia, para así lograr que un alimento sea sano y sabroso para dar el mejor servicio al consumidor. Se deben revisar con cautela cada alimento que llega al establecimiento.

Procedimiento:

1. Llevar registro de recepción, incluyendo proveedores, días y horas de entrega.
2. Organizar el espacio en los refrigeradores y cuartos fríos y almacenes antes de la entrega.
3. Tener en manos las especificaciones de los productos y órdenes de compra, registros de temperatura y recepción, termómetros calibrados.
4. Mantener el área de recepción limpia e iluminada.
5. Comparar las entregas contra las órdenes de compra.
6. Transferir los alimentos al espacio apropiado (refrigeradores, cuartos fríos, bodega) tan pronto como sea posible.

IMPORTANTE:

- Los productos envasados y enlatados deben estar íntegros y con fechas de caducidad o de consumo preferente vigentes.
- Los productos congelados no deben de presentar signos de que se han descongelado y se han vuelto a congelar, como presencia de cristales o líquido.
- Para las carnes frescas y pollo la temperatura de recepción debe de ser de 4°C o menos, excepto los productos de la pesca vivos, que pueden aceptarse a 7°C.
- Los productos de origen vegetal deben tener apariencia fresca y olor característico.
- Los productos lácteos deben ser a base de leche pasteurizada, y deben tener olor y apariencia característica al producto (leche, mantequilla, quesos).
- Los productos secos como granos, harinas, productos de panificación, tortillas, etc, deben estar libres de moho, de olores extraños y deben tener coloración característica.

Anexo 4. Procedimiento Operativo Estándar para evitar contaminación cruzada.

- Objetivo: Evitar la contaminación de materias primas dentro del establecimiento, para así minimizar riesgos en la salud de los consumidores.

La contaminación cruzada se entiende como el paso de cualquier contaminante (bacteria, producto químico, elemento físico), desde un alimento o materia prima contaminados a un alimento que no lo está, o a superficies en contacto con alimentos, que se encuentran limpias. Se debe tomar en cuenta que las materias primas deben recibirse en horas de menos movimiento para realizar una inspección adecuada, y almacenar inmediata y correctamente.

- ✓ Verificar la temperatura de llegada de los alimentos de acuerdo a las pautas para su conservación en congelación, refrigeración o en caliente.
- ✓ Almacenar de inmediato los alimentos en lugares apropiados y en condiciones de temperatura indicadas para cada uno.

Para evitar la contaminación cruzada:

1. Lavarse las manos apropiadamente.
2. Rotular cada alimento con la fecha de ingreso a la bodega, refrigerador o congelador.
 - Utilizar primero aquellos alimentos que hayan ingresado antes.
3. Separar alimentos crudos de alimentos listos para comer, especialmente cuando son de origen animal.
 - En el almacenamiento, los alimentos crudos deben colocarse en las partes bajas y aquellos listos para consumir o que no requieren cocción en la parte superior.
 - Evite sobrecargar los refrigeradores o congeladores.
4. Separar frutas y verduras que no están lavadas, de las frutas y verduras lavadas y alimentos listos para comer.
5. Colocar los alimentos en recipientes de superficie lisa, limpios y cubiertos, o empacados, y almacénelos en refrigeradores o congeladores.
6. Utilizar solamente equipos y utensilios limpios y sanitizados.
 - Utilizar un utensilio distinto para cada preparación.
7. Evitar tocar alimentos listos para comer con las manos descubiertas.
8. Tocar con las manos descubiertas solo las superficies y utensilios que no estarán en contacto con alimentos listos para comer.
9. Limpiar las tapas de los recipientes como latas o frascos antes de usarlos.

10. Evitar colocar alimentos calientes en el refrigerador.
11. Evitar la recongelación de los alimentos. Por ningún motivo vuelva a congelar algo que ya se descongeló, aunque sea parcialmente.
12. Llevar registro de temperatura de refrigeradores y congeladores.

Anexo 5. Procedimiento Operativo Estándar para el uso del baño externo.

- Objetivo: Asegurar al máximo la higiene dentro del establecimiento para así evitar la contaminación de los alimentos y sus consecuencias

Usar el baño con la indumentaria de trabajo puesta resulta una fuente de contaminación hacia los alimentos, ya que es muy fácil que la ropa se contamine en el baño y luego se transporten los gérmenes al lugar de proceso.

Al requerir usar el baño:

1. Dirigirse al área de casilleros, retírese toda la indumentaria de trabajo y guárdela ordenadamente en su casillero.
2. Salir del establecimiento y dirigirse el baño.
3. Después de utilizar el sanitario lavar sus manos con el procedimiento correcto.
4. Una vez que haya regresado al establecimiento, colocar de nuevo toda su indumentaria de trabajo.
5. Lavar de nuevo sus manos para asegurar la higiene.

Anexo 6. Procedimiento Operativo Estándar para lavado de manos:

- **Objetivo:** Prevenir enfermedades alimentarias debidas a manos contaminadas.

Colocar instructivos de lavado de manos en todas las áreas de cocina, cerca de las estaciones de lavado de manos, áreas de preparación de alimento y los baños.

Usar lavamanos designados solo para el lavado de manos. No lavar las manos en los fregaderos para preparación de alimentos o lavado de los utensilios de la cocina.

Proporcionar agua corriente, jabón sanitizante y mecanismos de secado de manos en cada estación de lavado de manos o cerca de las puertas de las áreas de descanso.

Mantener las estaciones de lavado de manos accesibles a todos los empleados en todo momento.

Frecuencia del lavado de manos:

- ✓ Antes de empezar a trabajar.
- ✓ Cuando se mueva de un área de preparación de alimentos a otra.
- ✓ Antes de colocarse o cambiarse los guantes
- ✓ Después de ir al baño.
- ✓ Después de sacudirse, toser o usar un pañuelo o servilleta.
- ✓ Después de manipular carnes, pollo o pescado crudo.
- ✓ Después de las actividades de limpieza, tocar platos, equipo o utensilios sucios.
- ✓ Después de manejar basura
- ✓ Después de manejar dinero, llaves o celular.
- ✓ Durante la jornada, al menos cada 2 horas si no ha tenido otra razón para lavarlas.

Los pasos para una técnica correcta de lavado de manos según la Organización Mundial de la Salud son:

1. Mojarse las manos con agua.
2. Depositar en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos.
3. Frotar las palmas de las manos entre sí.
4. Frotar la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa.
5. Frotar las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados.


6. Frotar el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos.
7. Frotar con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa.
8. Frotar la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa.
9. Enjuagar las manos con agua.
10. Secar las manos con una toalla desechable.
11. Sírvese de la toalla para cerrar el grifo.
12. Sus manos son seguras.

IMPORTANTE:

- Este procedimiento debe durar de 40-60 segundos.
- Se recomienda que no pasen más de 2 horas sin hacer un lavado de manos, además de hacerlo en todos los casos mencionados.

¿Cómo lavarse las manos?

Se recomienda que no pasen más de 2 horas sin hacer un lavado de manos.

 Duración de todo el procedimiento: 40-60 segundos



0 Mójese las manos con agua;



1 Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos;



2 Frótese las palmas de las manos entre sí;



3 Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;



4 Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;



5 Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;



6 Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;



7 Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;



8 Enjuáguese las manos con agua;



9 Séquese con una toalla desechable;



10 Sirvase de la toalla para cerrar el grifo;



11 Sus manos son seguras.



Organización
Mundial de la Salud

Seguridad del Paciente
UNA ALIANZA MUNDIAL PARA UNA ATENCIÓN MÁS SEGURA

SAVE LIVES
Clean Your Hands

La Organización Mundial de la Salud ha creado todos los materiales educativos para promover la información científica en este documento. El contenido de este material es de dominio público y puede ser utilizado libremente por cualquier persona. Sin embargo, se permite la reproducción de este material en otros idiomas y formatos, siempre y cuando se mantenga la integridad de la información y se reconozca la Organización Mundial de la Salud como la fuente de la información original. Este material es propiedad de la Organización Mundial de la Salud y no puede ser reproducido sin el consentimiento escrito de la Organización Mundial de la Salud.

Anexo 7. Infografía sobre biopelículas.

BIOPELÍCULAS

¿QUÉ SON?

Las biopelículas constituyen un mecanismo de protección de los microorganismos frente a los desinfectantes utilizados habitualmente en las industrias alimentarias.

Existen microorganismos patógenos que persisten, relacionados con la presencia de biopelículas como:

- *Listeria monocytogenes*.
- *Salmonella* spp.

FORMACIÓN DE BIOPELÍCULAS

La formación de un biopelículas en la superficie de los equipos -internas o externas- es paulatina a lo largo del proceso productivo y puede verse influida por características ambientales, así como por la presencia de residuos orgánicos e inorgánicos que facilitan la adhesión de las células a las superficies.

Mecanismo de formación de los biofilms

01 **Invasión**
Una célula individual se adhiere de forma débil a una superficie.

02 **Colonización**
Adsorción y fijación de las células, creando colonias bacterianas.

03 **Maduración**
Desarrollo de una estructura organizada de células bacterianas, adaptándose a las condiciones del medio.

04 **Crecimiento y dispersión**
Liberación de células de la biopelícula, favoreciendo la dispersión y colonización de nuevas zonas.

Las biopelículas se caracterizan por ser imperceptibles y, lo peor de todo, por presentar resistencias a muchos desinfectantes, impidiendo la correcta implementación de los protocolos.

Se puede limitar la formación de biopelículas en etapa de invasión. Es imprescindible poner en marcha un plan de limpieza y desinfección.

Este plan debe incluir un calendario regular de operaciones, algunas de las acciones recomendadas son:

- Limpiar el interior de la manguera con un escobillón.
- Desinfectar la manguera con una solución de jabón en polvo (ROMA)
- Cambiar la manguera con frecuencia.

Equipos como mangueras de agua, se utilizan a menudo para eliminar los agentes de limpieza de los residuos de desinfectantes. Si una biopelícula está ahora en la manguera de agua, las áreas recién limpiadas, incluyendo las superficies de contacto con alimentos, pueden contaminarse de nuevo.

Los microorganismos asociados a las biopelículas son causantes de enfermedades gastrointestinales como las diarreas, que son la manifestación más frecuente de este tipo de enfermedades que son transmitidos al hombre por medio del alimento o del agua contaminada.

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos, de acuerdo a las cifras que maneja la Organización Mundial de la Salud (OMS) constituyen uno de los problemas de salud más extendido en el mundo actual y son causa importante de reducción de la productividad y de ausencia laboral.

Bibliografía:

- Ripollés, C., Rodríguez J. (2018). Biofilms: supervivencia de los microorganismos, peligro invisible en los alimentos. Consultado el 5 de noviembre de 2022 de: https://acsa.gencat.cat/web/.content/50_Actualitat/Bulletins/acsaBref/2018/012-biofilms/ACSA_Biofilms_CAST-1.pdf

Por: Daniela Itzel Sánchez Yáñez.
Para proyecto: Implementación de normas de manejo higiénico de alimentos en la Cafetería de la Facultad de Química, UNAM en Cd. Universitaria, para obtención de distintivo H. 2022.

Anexo 8. Procedimiento Operativo Estándar para lavado de manguera.

- Objetivo: Asegurar que el agua que se utiliza para desinfección y preparación de alimentos, preparación de bebidas y hielo se encuentre libre de microorganismos que puedan causar enfermedades gastrointestinales.
1. Desconectar el trozo de manguera de la llave y hacer un primer enjuague con agua auxiliándose de un escobillón.
 2. Preparar solución de lavado.
 - Agregar media taza de jabón en polvo ROMA en 5 litros de agua. Apoyarse de una taza medidora.
 3. Sumergir el trozo de manguera en la solución y dejar por 12 horas.
 4. Trascurrido el tiempo, auxiliarse nuevamente de un escobillón para hacer un lavado.
 5. Enjuagar el trozo de manguera con agua limpia, auxiliándose nuevamente de un escobillón para eliminar el jabón en su totalidad.

IMPORTANTE:

- Este procedimiento se debe realizar una vez por semana, como mínimo.
- Se debe realizar cambio de manguera con frecuencia, se recomienda cada 3 meses.