

INFORME DE CONCLUSIÓN MODALIDAD DE “ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PROFESIÓN”

Alumna:

Grecia María Saarahí Reséndiz Vázquez

Asesora:

DIANA CAROLINA FRANCO V. Dra. Diana Carolina Franco Vásquez

Fecha de inicio y termino:

2/10/2024 al 2/4/2025

Elaboración de cartillas de Procesamiento de Alimentos para el comedor y cafetería de la UAM – X y de Métodos de Conservación y Procesamiento Mínimo de alimentos para escuelas primarias de la Ciudad de México para el aseguramiento de la calidad e inocuidad

INTRODUCCIÓN

Lugar donde se realizó el Servicio Social: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X).

Marco institucional:

Misión

Contribuir al desarrollo del país mediante la excelencia académica, ofreciendo educación superior de calidad en licenciatura, posgrado y formación continua, tanto presencial como a distancia, para preparar profesionales comprometidos con las demandas sociales; promover la investigación en humanidades, ciencias, tecnología y arte, generando conocimiento pertinente para atender los desafíos nacionales en su contexto histórico; además, asumir el compromiso de proteger, conservar y promover el patrimonio cultural como parte esencial de la labor educativa y social (UAM, 2024).

Visión

La UAM-X se consolida como una institución pública autónoma al servicio de la sociedad (UAM, 2024);

- Enfoca sus tareas académicas en los estudiantes, reafirmando los valores humanos tanto individuales como colectivos. Destaca también por su compromiso con la generación, aplicación e innovación del conocimiento como bienes públicos, así como por su dedicación a la sustentabilidad, la diversidad biocultural y la preservación del patrimonio cultural;
- Ejerce sus tres funciones sustantivas con un enfoque interdisciplinario que combina rigor científico y perspectiva humanística, incorporando permanentemente tecnologías de vanguardia. Destaca por su sólida identidad institucional, la cohesión

de su comunidad universitaria, sus modelos educativos innovadores y su profundo compromiso social. Reconocida como referente intelectual, la universidad mantiene altos estándares de transparencia y rendición de cuentas. Su prestigio y excelencia académica le han valido un amplio reconocimiento tanto en México como en el escenario internacional.

Compromiso social

Su compromiso fundamental es formar profesionales con valores éticos sólidos, conocimientos de vanguardia y pensamiento crítico, preparados para resolver problemas complejos y promover el progreso social y el bienestar colectivo (UAM, 2024).

Objetivos de las actividades realizadas:

1. Elaborar una cartilla de procesamiento de alimentos para el comedor y cafetería de la UAM-X para el aseguramiento de la calidad e inocuidad.
2. Elaborar una cartilla de métodos de conservación y procesamiento mínimo de alimentos para escuelas primarias de la Ciudad de México para el aseguramiento de la calidad e inocuidad.

Descripción específica de las actividades desarrolladas

Para conocer más sobre las actividades realizadas, favor de revisar los documentos incluidos como parte del informe de conclusión “Manual para Manipuladores de Alimentos” y “Manual de Conservación de alimentos” encontrados en los anexos.

Mes 1

1. **Elaboración de un diagnóstico del procesamiento de alimentos en el comedor y la cafetería de la UAM-X:** se observaron los procesos de recepción, almacenamiento y transformación de los alimentos para determinar las áreas de oportunidad (anexo 1).
2. **Diseño de un diagrama de flujo del procesamiento de alimentos:** con base en el diagnóstico, se diseñó un diagrama de flujo del procesamiento de alimentos desde su recepción hasta que se sirven (anexo 2), con el objetivo de determinar qué debía incluir el *Manual para Manipuladores de Alimentos*.

Mes 2

3. **Creación de un escrito sobre los puntos y/o procesos de Buenas Prácticas de Manejo (BPM) y Buenas Prácticas Higiénicas (BPH) que aplican en las áreas de preparación de alimentos de la UAM-X:** mediante una investigación bibliográfica, se determinaron los manuales y documentos principales sobre los que basó la creación

del *Manual para Manipuladores de Alimentos* (ver anexo 2) y el *Manual de Conservación de alimentos*:

- Los lineamientos de las Buenas Prácticas Higiénicas (BPH) (SSA y COFEPRIS, 2016);
- Las Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA) (DIF y EDOMEX, 2021);
- La Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para servicios de comidas (BPM) (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2021);
- Que se crearon con base en el CODEX ALIMENTARIUS (SENASICA, 2023).

4. Elaboración de guía para creación del *Manual para Manipuladores de Alimentos*:
con base en la información anterior, se elaboró una guía con los temas a desarrollar en el manual:

1. Inocuidad de los alimentos

1.1 Definición

1.2 Importancia

1.3 Riesgos asociados a la manipulación de los alimentos

2. Calidad nutricional de los alimentos

2.1 Definición

2.2 Importancia de conservar la calidad nutricional de los alimentos

2.3 Riesgos asociados a la pérdida de la calidad nutricional de los alimentos

3. Higiene de manipuladores

3.1 Recomendaciones de lavado de manos

3.2 Indumentaria

3.3 Recomendaciones de retirar al personal en la cadena de procesamiento para la prevención de Enfermedades de Transmisión Alimentaria

4. Higiene de los alimentos

4.1 Recomendaciones de soluciones químicas

4.2 Concentraciones recomendadas

4.3 Tratamiento de los restos

5. Higiene de equipos y utensilios

5.1 Recomendaciones de soluciones químicas

5.2 Concentraciones recomendadas dependiendo del material

6. Higiene del ambiente

6.1 Recomendaciones de soluciones químicas

6.2 Concentraciones recomendadas para diferentes materiales y tipo de superficies

7. Almacenamiento

7.1 Distribución de los alimentos

- 7.2 Alimentos de alto riesgo (perecederos críticos)
- 7.3 Alimentos de medio riesgo (perecederos moderados)
- 7.4 Alimentos de bajo riesgo (no perecederos o estables)
- 8. Preparación previa de los alimentos (procesamiento mínimo de frutas y hortalizas)
- 9. Descarte y gestión de residuos
- 9.1 Clasificación de residuos
- 9.2 Almacenamiento temporal
- 9.3 Tratamiento y disposición final
- 9.4 Limpieza y desinfección de áreas de residuos
- 10. Cuidado con los insectos y roedores
- 11. Recepción
- 11.1 Proceso de selección
- 11.2 Clasificación y manejo según la materia prima
- 12. Principales puntos de control de la cafetería
- 13. Documentos y registros

5. Elaboración de guía para creación del *Manual de Conservación de alimentos*: con base en la información recabada, se elaboró una guía con los temas a desarrollar en el manual:

- 1. Almacenamiento
- 1.1 Distribución de los alimentos
- 1.2 Alimentos de alto riesgo (perecederos críticos)
- 1.3 Alimentos de medio riesgo (perecederos moderados)
- 1.4 Alimentos de bajo riesgo (no perecederos o estables)
- 2. Conservación de alimentos (Procesamiento mínimo)
- 2.1 Calidad y seguridad de los alimentos mínimamente procesados
- 2.2 Impacto del procesamiento mínimo en la calidad de los productos alimenticios
- 2.3 Impacto del procesamiento mínimo en el contenido nutricional
- 2.4 Métodos de procesamiento mínimo
- 2.4.1 Tratamientos físicos
- 2.4.1.1 Clasificación
- 2.4.1.2 Lavado y desinfección
- 2.4.1.3 Pelado
- 2.4.1.4 Corte
- 2.4.2 Tratamientos térmicos
- 2.4.2.1 Blanqueado
- 2.4.2.2 Pasteurización HTST (Alta Temperatura-Tiempo Reducido)
- 2.4.2.3 Enfriamiento rápido
- 2.4.3 Tratamientos no térmicos

- 2.4.3.1 Alta presión hidrostática (HPP)
- 2.4.3.2 Luz blanca (UV/Blanca)
- 2.4.3.3 Ultrasonido de alta potencia
- 2.4.4 Conservación por barreras combinadas
- 2.4.4.1 Envasado en Atmósfera Modificada (EAM)
- 2.4.4.2 Recubrimientos comestibles
- 2.4.4.3 Antimicrobianos naturales
- 2.4.5 Almacenamiento controlado
- 2.4.5.1 Refrigeración

Mes 3

- 6. **Creación del *Manual para Manipuladores de Alimentos*:** se inició la creación del manual con el desarrollo de los apartados: *Inocuidad de los alimentos*, *Calidad Nutricional de los Alimentos*, *Higiene de manipuladores*, *Higiene de los alimentos*, *Higiene de Equipos y Utensilios* e *Higiene del Ambiente*.
- 7. **Creación del *Manual de Conservación de alimentos*:** se inició con la investigación bibliográfica para la creación del manual.

Mes 4

- 8. **Creación del *Manual para Manipuladores de Alimentos*:** se continuó con el desarrollo de los apartados: *Almacenamiento*, *Preparación previa de los alimentos* (procesamiento mínimo de frutas y hortalizas), *Preparación de los alimentos* y *Descarte y gestión de residuos*.
- 9. **Creación del *Manual de Conservación de alimentos*:** se dio comienzo a la elaboración del manual desarrollando los apartados de *Almacenamiento* y *Preparación Previa de los Alimentos* (procesamiento mínimo de frutas y hortalizas).

Mes 5

- 10. **Terminó del *Manual para Manipuladores de Alimentos*:** se terminó el borrador del manual desarrollando los apartados: *Cuidado con los insectos y roedores*, *Recepción*, *Principales puntos de control de la cafetería* y *Documentos y registros*.
- 11. **Creación del *Manual de Métodos de Conservación* y *Manual de Conservación de alimentos*:** se desarrollaron los apartados finales del manual.

Mes 6

- 12. **Colaboración en la creación de un taller:** se colaboró con información relevante para la creación del taller *Procesamiento mínimo de alimentos: una estrategia para preparación de alimentos saludables y seguros* (anexo 1).

13. Terminó del *Manual para Manipuladores de Alimentos* (ver anexo 4) y *Manual de Conservación de alimentos* (anexo 5): se realizaron las correcciones necesarias y se entregaron ambos manuales.

14. Cierre del proyecto: se terminaron los pendientes del proyecto, se presentaron los escritos elaborados y se realizó el informe de conclusión.

Descripción del vínculo de las actividades desarrolladas con los objetivos de formación del plan de estudios

El plan de estudios de la Licenciatura en Agronomía de la UAM-X se caracteriza, entre otras cosas, por formar profesionales con capacidad científica y tecnológica para gestionar procesos que maximicen la calidad de los productos agrícolas. Todo esto con un enfoque integral y en una perspectiva de sustentabilidad de los recursos biológicos, físicos y socioculturales de los agroecosistemas.

Las actividades desarrolladas fueron idóneas para poner en práctica los conocimientos del módulo *Gestión de la Calidad e Inocuidad de Productos Agrícolas*, asegurando el control de calidad e inocuidad durante la recepción, almacenamiento y transformación de los alimentos; implementando las *Buenas Prácticas de Manejo (BPM)* y *Buenas Prácticas de Higiene (BPH)* en las áreas de preparación de alimentos de la UAM-X y de escuelas primarias de la Ciudad de México, entre otros protocolos, con el fin de garantizar estándares óptimos en el servicio alimentario estudiantil.

Este proyecto integra un proceso de transformación de alimentos que garantiza calidad e inocuidad, incorporando además conocimientos multidisciplinarios de la licenciatura en Agronomía. Desde el módulo *Conocimiento y Sociedad*, se aplica el análisis de problemas biológicos y socioambientales —particularmente la relación salud-enfermedad en contextos sociales— para asegurar que los productos agrícolas mantengan sus estándares desde la producción hasta el consumo. El objetivo central es proteger la salud del consumidor final, verificando que los alimentos sean seguros y no representen riesgos sanitarios.

El perfil de egreso de la carrera forma profesionales competentes en la aplicación de herramientas teórico-prácticas para la gestión de la calidad —biológica, física y económica— en la producción agrícola, con un enfoque multidisciplinario y de responsabilidad social. En este marco, la creación de manuales de procesamiento de alimentos para el comedor y cafetería de la UAM-X y escuelas primarias de la Ciudad de México se alinea directamente con dichas competencias, al fomentar:

1. Control de calidad integral,
2. Reducción de riesgos de contaminación (biológica/física),
3. Optimización de recursos para minimizar pérdidas económicas, y
4. Protección de la salud de los consumidores.

BIBLIOGRAFÍA

UAM. 2024. Misión y Visión UAM. Casa abierta al tiempo: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA: <https://www.uam.mx/mision/index.html>

SSA y COFEPRIS. 2016. Guía de buenas prácticas de higiene en establecimientos de servicio de alimentos y bebidas. Secretaría de Salud y Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios. Obtenido el 15 de enero del 2025 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168390/Guia_de_buenas_practicas_de_higiene_en_establecimientos.pdf

DIF y EDOMEX. 2021. Buenas Prácticas de Higiene y Almacenamiento de Productos Alimenticios. Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia y Gobierno del Estado de México. Estado de México. Recuperado el 20 de marzo de 2025 de: https://difem.edomex.gob.mx/sites/difem.edomex.gob.mx/files/files/DIFEM/Archivos_electronicos/Buenas_practicas_2021.pdf

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. 2021. Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para servicios de comidas. Gobierno de Argentina. Recuperado el 29 de marzo de 2025 de: <https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/documentos/guias/guiBPMserviciodecomidas2021.pdf>

SENASICA. 2023. Codex Alimentarius. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Recuperado el 23 de enero de 2025 de: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/codex-alimentarius>

ANEXOS

ANEXO 1. PRINCIPALES PUNTOS DE CONTROL DE UNA CAFETERÍA

Los puntos de control clave en un comedor o cafetería escolar son fundamentales para garantizar la seguridad alimentaria, la calidad de los alimentos y el cumplimiento de normas sanitarias. A continuación, se muestran de manera resumida los puntos de control más importantes y que hay que tomar en consideración (SSA y COFEPRIS, 2016):

1. Recepción de alimentos

- Verificar fechas de caducidad y estado de los productos (ilustración 35).
- Control de temperatura de los alimentos refrigerados o congelados.
- Revisar que los embalajes no estén dañados o contaminados.
- Exigir certificados sanitarios de proveedores.

2. Almacenamiento

- Los alimentos secos deben almacenarse en un lugar fresco, seco y alejado de plagas.
- Los refrigeradores y congeladores deben tener un control diario de temperatura (0-4°C para refrigerados, -18°C o menos para congelados).
- Sistema PEPS (Primeras Entradas, Primeras Salidas) para evitar caducidades.
- Los almacenes deben estar libres de suciedad, humedad o insectos.

3. Preparación de alimentos

- Los manipuladores de alimentos deben usar mandil, gorro y guantes y lavarse las manos constantemente.
- Las carnes deben estar bien cocidas, evitar contaminación cruzada (separar alimentos crudos y cocidos).
- Usar utensilios limpios y mantener las superficies desinfectadas.

4. Servicio de comida

- Las comidas calientes deben mantener a >65°C y las frías <4°C.
- Deben protegerse los alimentos con vitrinas o cubiertas para evitar contaminación.
- Se deben garantizar raciones adecuadas, así como existir un control de porciones para evitar desperdicios.

5. Limpieza y desinfección

- Las vajillas y utensilios deben lavarse con agua caliente.
- Las mesas, pisos y áreas de trabajo deben limpiarse y desinfectarse diariamente.
- Los contenedores de basura deben mantenerse tapados y retirarse constantemente.

6. Documentación y cumplimiento

- Registros de temperatura en neveras y congeladores.
- Capacitar al personal en la correcta manipulación de alimentos.
- Los permisos sanitarios deben mantenerse al día.

7. Encuestas y retroalimentación

- Evaluar la satisfacción de los estudiantes con el menú.
- Ajustar menús según necesidades nutricionales.

ANEXO 2. DIAGRAMA DE FLUJO DE ZONAS DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS

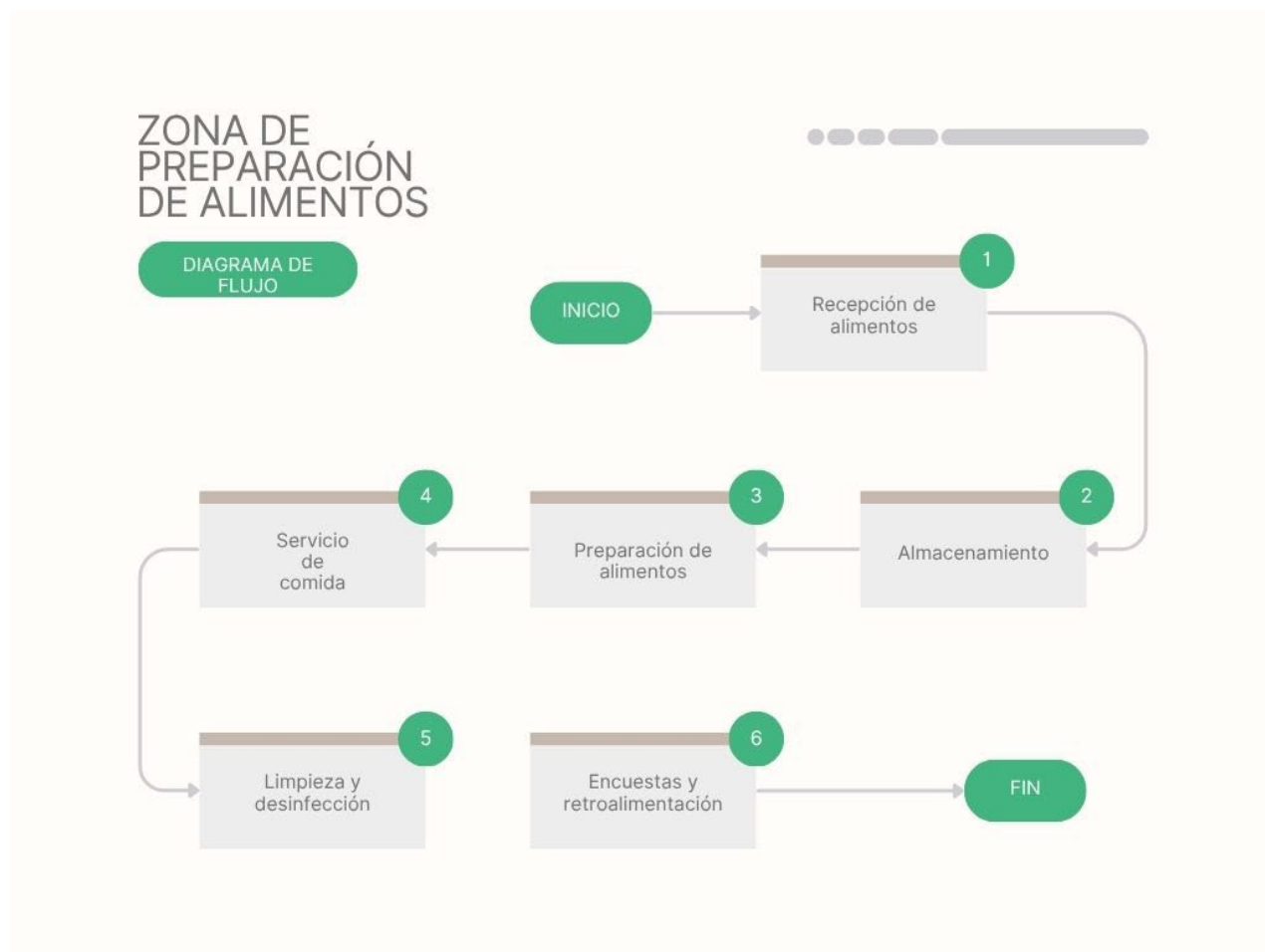


Ilustración 1. Diagrama de flujo de zonas de preparación de alimentos.
Fuente: imagen elaborada con datos de SSA y COFEPRIS (2016).

ANEXO 3. CONTENIDO Y DESARROLLO DEL TALLER SOBRE PROCESAMIENTO MÍNIMO

Procesamiento mínimo de alimentos, una estrategia para preparación de alimentos saludables y seguros.

Duración total: 3 horas

Modalidad: Presencial teórico-práctico

1. Bienvenida e Introducción

2. Procesamiento Mínimo

- ¿Qué es el procesamiento mínimo de alimentos?
- Comparación entre alimentos ultraprocesados y mínimamente procesados
- Beneficios en nutrición, sabor y salud
- Ejemplos comunes (frutas, hortalizas, leguminosas, alimentos cocidos y listos para comer)

Dinámica de participación: Lluvia de ideas sobre cómo preparan y conservan alimentos los participantes.

3. Conservación de alimentos: nutrientes, propiedades sensoriales e inocuidad

- Factores que afectan los nutrientes y propiedades sensoriales: temperatura, luz, oxígeno, pH
- Operaciones básicas en el procesamiento de alimentos:
 - Lavado y desinfección
 - Corte y envasado
- Operaciones especiales en el procesamiento de alimentos
 - Almacenamiento en frío
 - Escaldado
 - Atmósfera modificada o controlada
- Inocuidad alimentaria: higiene personal, utensilios y superficies limpias, control de temperaturas.
- Actividad práctica: preparación de alimentos mínimamente procesados

4. Cierre y Evaluación

Materiales

- Tabla, cuchillos, frutas y verduras, utensilios de cocina, desinfectante, envases
- Tríptico para los asistentes con la información del taller

ANEXO 4. Manual para manipuladores de alimentos

MANUAL PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

OBJETIVO

INTRODUCCIÓN

1. Inocuidad de los alimentos

1.1 Definición

1.2 Importancia

1.3 Riesgos asociados a la manipulación de los alimentos

2. Calidad nutricional de los alimentos

2.1 Definición

2.2 Importancia de conservar la calidad nutricional de los alimentos

2.3 Riesgos asociados a la pérdida de la calidad nutricional de los alimentos

3. Higiene de manipuladores

3.1 Recomendaciones de lavado de manos

3.2 Indumentaria

3.3 Recomendaciones de retirar al personal en la cadena de procesamiento para la prevención de Enfermedades de Transmisión Alimentaria

4. Higiene de los alimentos

4.1 Recomendaciones de soluciones químicas

4.2 Concentraciones recomendadas

4.3 Tratamiento de los restos

5. Higiene de equipos y utensilios

5.1 Recomendaciones de soluciones químicas

5.2 Concentraciones recomendadas dependiendo del material

6. Higiene del ambiente

6.1 Recomendaciones de soluciones químicas

6.2 Concentraciones recomendadas para diferentes materiales y tipo de superficies

7. Almacenamiento

7.1 Distribución de los alimentos

7.2 Alimentos de alto riesgo (perecederos críticos)

7.3 Alimentos de medio riesgo (perecederos moderados)

7.4 Alimentos de bajo riesgo (no perecederos o estables)

8. Preparación previa de los alimentos (procesamiento mínimo de frutas y hortalizas)

9. Descarte y gestión de residuos

9.1 Clasificación de residuos

9.2 Almacenamiento temporal

9.3 Tratamiento y disposición final

9.4 Limpieza y desinfección de áreas de residuos

10. Cuidado con los insectos y roedores

11. Recepción

11.1 Proceso de selección

11.2 Clasificación y manejo según la materia prima

12. Principales puntos de control de la cafetería

13. Documentos y registros

BIBLIOGRAFÍA

PRESENTACIÓN

El presente documento fue diseñado y elaborado con base en un proceso de investigación bibliográfica, a partir de la información contenida en distintos documentos sobre la correcta manipulación de alimentos.

Para su elaboración se han considerado, especialmente, los lineamientos de las Buenas Prácticas Higiénicas (BPH) (SSA y COFEPRIS, 2016), las Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA) (DIF y EDOMEX, 2021) y las Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para servicios de comidas (BPM) (SADER, 2021) que se crearon con base en el CODEX ALIMENTARIUS (SENASICA, 2023).

Este material va dirigido a personas que laboran en comedores escolares de los distintos niveles educativos de México, especialmente, a los trabajadores del comedor y cafetería de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X); que, para fines prácticos, en el presente documento serán llamados “Manipuladores de alimentos”.

Por último, es importante mencionar que las imágenes que se muestran en este material fueron creadas con BioRender.com (BioRender, 2025).

OBJETIVO

Garantizar que el manejo de alimentos se realice aplicando las normas, técnicas y procedimientos de calidad e inocuidad alimentaria establecidos en la legislación mexicana para establecimientos de servicio de alimentos y bebidas.

INTRODUCCIÓN

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs), son enfermedades causadas por el consumo de alimentos no inocuos, es decir, alimentos contaminados con agentes químicos, físicos y/o biológicos (Fernández et al., 2021; Baggini, 2020). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2024) las ETAs afectan anualmente a 600 millones de personas (1 de cada 10 en el mundo) y causan la muerte de más de 42,000, lo que demuestra su impacto significativo en la salud pública.

Las ETAs se clasifican en infecciones e intoxicaciones alimentarias; mientras que las infecciones alimentarias ocurren al ingerir alimentos contaminados con microorganismos vivos como bacterias, virus, parásitos u hongos (estos patógenos se multiplican en el cuerpo y causan síntomas como diarrea, fiebre y dolor de estómago, después de días u horas), las intoxicaciones alimentarias ocurren al consumir alimentos que contienen toxinas preformadas, producidas por bacterias, hongos o

sustancias químicas (no se requiere que el microbio esté vivo en el momento de la ingesta; la toxina actúa directamente ocasionando rápidamente vómitos, diarrea y dolor de estómago) (Fernández et al., 2021; Baggini, 2020; OMS, 2024(a)).

Para prevenir las enfermedades transmitidas por alimentos, es crucial garantizar la inocuidad de los alimentos en toda la cadena de producción; desde el campo hasta el consumidor, implementando Buenas Prácticas Higiénicas, de Manejo y Agrícolas (SEMARNAT, 2021; Castañeda et al., 2017).

En México, de acuerdo con datos de la Secretaría de Salud (SSA) y la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) (2023), las ETAs son una de las principales causas de morbilidad (cantidad de personas que enferman en una población específica y en un periodo determinado, debido a una enfermedad o conjunto de enfermedades), especialmente en temporadas de calor (marzo a septiembre). En 2023, por ejemplo, se reportaron casos de Salmonella en quesos frescos y *E. Coli* en lechugas irrigadas con agua contaminada. Dentro de los factores que contribuyen al problema se encuentra la manipulación higiénica deficiente (40% de los casos se asocian a prácticas inadecuadas en hogares o puestos callejeros), agua contaminada (sólo el 58% del agua para riego cumple con normas de seguridad), falta de regulación estricta (aunque existen normas, la vigilancia en mercados desregulados es limitada) y el consumo de alimentos crudos (por ejemplo, ceviche, tacos al pastor, frutas y/o verduras sin desinfectar, etcétera). En conclusión, el país avanza en términos de regulación, pero persisten retos en infraestructura sanitaria, acceso a agua limpia y cultura de prevención (Secretaría de Salud y COFEPRIS, 2023; OMS, 2024(b); CONAGUA, 2021).

Las instituciones educativas mexicanas, por lo tanto, tienen la responsabilidad de proporcionar alimentos seguros y nutritivos a los estudiantes (Castañeda et al., 2017).

El valor nutricional de los alimentos puede verse afectado durante el procesamiento, aunque se han desarrollado métodos para preservar sus propiedades organolépticas y prolongar su vida útil (Vázquez, 2021). Además, los alimentos se ven afectados por factores físicos (golpes), químicos (oxidación) o biológicos (hongos, bacterias, etcétera), aunque también existen otras formas de contaminación que se dan durante la producción y/o recolección o por la contaminación cruzada durante el almacenamiento o transformación del producto (Salvatierra, 2019 en Vázquez, 2021). Debido a lo antes mencionado, es esencial que el personal encargado de manipular alimentos en comedores escolares esté capacitado para garantizar la inocuidad y calidad nutricional de los alimentos, asegurando así la salud de los consumidores.

De acuerdo con FAO y OMS (2024) un manipulador de alimentos *es toda persona que manipule directamente alimentos envasados o sin envasar, equipo y utensilios utilizados para los alimentos o*

superficies que entren en contacto con alimentos y que, por lo tanto, se espera que cumplan los requisitos de higiene de los alimentos (ver ilustración 1).

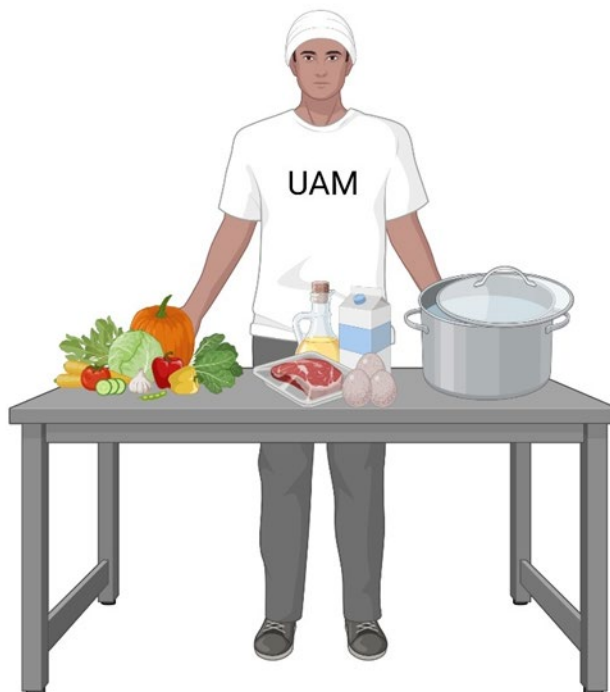


Ilustración 2. Manipulador de alimentos

1. Inocuidad de los alimentos

1.1 Definición

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) define la inocuidad alimentaria como *la ausencia de peligro en los alimentos que pueden dañar la salud de los consumidores, o dotarlos de niveles seguros y aceptables* (SEMARNAT, 2021).

1.2 Importancia

Abastecer alimentos inocuos es de vital importancia para la salud pues promueve la seguridad alimentaria y una buena nutrición; fortalece las economías, el comercio y el turismo; y es la base del desarrollo sostenible (OMS, 2024(a)).

1.3 Riesgos asociados a la manipulación de alimentos

La contaminación de los alimentos puede ocurrir en cualquier etapa, desde la producción y cosecha hasta el procesamiento, almacenamiento, distribución, preparación y consumo. Los contaminantes pueden ser químicos, físicos o biológicos (Fernández et al., 2021 y Baggini, 2020):

a) Contaminantes químicos

Son sustancias nocivas que pueden estar presentes de forma natural, accidental o intencional en los alimentos. Se clasifican en (OMS, 2024(a); FDA, 2025):

- Contaminantes químicos naturales: toxinas vegetales como la solanina en papas; las lectinas en frijoles crudos; o las aflatoxinas producidas por hongos en maíz, cacahuates y especias. Además, se encuentran las toxinas marinas como la saxitoxina que se da en moluscos contaminados por marea roja (proliferación excesiva de microalgas, a veces tóxicas).
- Contaminantes por procesamiento o almacenamiento: acrilamida, que se forma en alimentos ricos en almidón al freír o tostar (papas, pan tostado); Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) generados al ahumar o asar carnes a altas temperaturas; o las nitrosaminas en carnes curadas con nitritos como las salchichas o el jamón.
- Contaminantes ambientales e industriales: metales pesados como el plomo en agua contaminada; mercurio en pescados como atún; cadmio en arroz y mariscos de zonas industriales. Los residuos de pesticidas organoclorados (DDT) u organofosforados en frutas y verduras o las dioxinas liberadas por incineración, acumuladas en grasas animales.
- Aditivos y sustancias químicas por manipulación: colorantes artificiales como el amarillo 5, asociado a alergias; conservadores como benzoatos o sulfitos encontrados en vinos o frutas secas; y los residuos de antibióticos y hormonas encontrados en carnes y lácteos por uso veterinario.

b) Contaminantes físicos

Los contaminantes físicos son objetos extraños que pueden mezclarse con los alimentos durante su producción, procesamiento, almacenamiento o preparación. Se pueden clasificar en (FDA, 2023a):

- Objetos duros o punzantes: vidrio, como fragmentos de envases o utensilios rotos; metales como tornillos, alambres o grapas o anzuelos en pescados; plásticos de empaques, guantes o equipo de procesamiento; huesos o espinas en carnes o pescados mal fileteados.
- Materiales naturales: piedras o tierra en granos, legumbres o vegetales mal lavados; madera como astillas de palas o cajas de almacenamiento; insectos o pelos por falta de control de plagas o higiene personal.
- Otros objetos: joyas como anillos o uñas postizas caídas durante la manipulación, papel o cartón de empaques defectuosos.

c) Contaminantes biológicos

Los contaminantes biológicos son microorganismos patógenos como bacterias, virus, parásitos y hongos o sus toxinas, que pueden multiplicarse en los alimentos y causar enfermedades al ser

consumidos. Son la principal causa de infecciones e intoxicaciones alimentarias. Los principales tipos son (FDA, 2023b; OMS, 2025):

a) Bacterias

1. *Salmonella spp.*: se encuentra en alimentos crudos como huevos, pollo y lácteos no pasteurizados. Sus principales síntomas son diarrea, fiebre y dolor abdominal (salmonelosis).
2. *Escherichia coli (E. Coli)*: se asocia con alimentos como carne molida mal cocida, lechuga y agua contaminada. Sus principales síntomas son diarrea sanguinolenta y fallo renal.
3. *Listeria monocytogenes*: se asocia con quesos blandos, embutidos y vegetales listos para comer. Su principal síntoma es la meningitis en embarazadas, ancianos o inmunodeprimidos.
4. *Clostridium botulinum*: se asocia con conservas caseras mal esterilizadas. La toxina causa botulismo (parálisis muscular).

b) Virus

1. Norovirus: se transmite por mariscos crudos como las ostras a través de, por ejemplo, manipuladores infectados. Los síntomas son vómitos y diarrea por gastroenteritis aguda.
2. Hepatitis A: transmitida por agua contaminada, frutas y/o verduras regadas con aguas negras. Los síntomas son ictericia, fatiga y daño hepático.

c) Parásitos

1. *Giardia intestinalis*: se transmite por agua o alimentos contaminados con heces. Los síntomas son diarrea crónica y calambres.
2. *Trichinella spiralis*: se asocia con cerdo o jabalí mal cocido. Sus síntomas son dolor muscular y fiebre.
3. *Toxoplasma gondii*: se asocia con alimentos como la carne cruda o vegetales contaminados con heces de gato. Se corre el riesgo de malformaciones en fetos si se contrae durante el embarazo.

d) Hongos (y sus toxinas)

1. *Aspergillus flavus*: produce aflatoxinas en alimentos como maíz, cacahuete y especias. Se corre el riesgo de cáncer hepático (ya que son carcinógenos potentes).
2. *Claviceps purpurea*: produce alcaloides del cornezuelo en cereales como el centeno. Los síntomas son convulsiones o gangrena.

e) Priones

Producen encefalopatías espongiformes como la enfermedad de las vacas locas que se transmite por carne contaminada y ocasiona la degeneración irreversible del sistema nervioso.

Estas enfermedades pueden ocasionarse por una mala higiene, almacenamiento inadecuado o el consumo de alimentos crudos. Para prevenirlas se recomienda (FDA, 2023b; OMS, 2025):

- Cocción completa de carnes a más de 75°C.
- Evitar dejar alimentos más de 2 horas a temperatura ambiente.
- Correcto lavado y desinfección de frutas y verduras.
- Evitar la contaminación cruzada, separando las tablas para carnes crudas de las tablas para vegetales.

2. Calidad nutricional de los alimentos

2.1 Definición

La calidad nutricional de un alimento se refiere a su capacidad para aportar nutrientes esenciales que cubran las necesidades del organismo. Se evalúa de la siguiente manera (OMS, 2018; INACAP, 2019):

1. Macronutrientes energéticos y estructurales: proteínas que se encuentran por ejemplo en huevo, carne y legumbres combinadas con cereales; carbohidratos como la fibra, almidón y azúcares refinados que se encuentran por ejemplo en granos enteros, frutas, verduras y azúcar de mesa; y grasas como el omega 3 encontrado en el aceite de oliva o mantequilla.
2. Micronutrientes: vitaminas como la B12 encontrada en carnes; C en cítricos; el ácido fólico en hojas verdes; A en zanahoria; D en pescados grasos; E en frutos secos. Además, los minerales esenciales como el hierro de la carne roja o lentejas; el calcio de los lácteos o el brócoli y el zinc presente en mariscos y semillas.
3. Fibra dietética: soluble, encontrada, por ejemplo, en avena o manzana que regula la glucosa y el colesterol; insoluble, encontrada, por ejemplo, en el trigo integral y cáscaras de frutas y verduras que mejora el tránsito intestinal
4. Compuestos bioactivos: antioxidantes, como los polifenoles en té verde o cacao, o el licopeno del tomate; prebióticos como la fibra de ajo o cebolla; y los probióticos como el yogur.

2.2 Importancia de conservar la calidad nutricional de los alimentos

La preservación de la calidad nutricional de los alimentos resulta fundamental para asegurar una alimentación saludable, prevenir diversas enfermedades y maximizar sus beneficios para la salud (OMS, 2018). Sin embargo, este valor nutricional puede verse comprometido durante los procesos de transformación alimentaria, lo que ha impulsado el desarrollo de técnicas especializadas para

mantener sus propiedades esenciales, extender su vida útil y minimizar alteraciones en su composición (Vázquez, 2021).

2.3 Riesgos asociados a la pérdida de la calidad nutricional de los alimentos

Cuando los alimentos no son procesados adecuadamente, pierden su integridad nutricional, contribuyendo así a la malnutrición y enfermedades crónicas no transmisibles, entre las que destacan diabetes, patologías cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares y diversos tipos de cáncer (OMS, 2024).

3. Higiene de manipuladores

La higiene de los manipuladores de alimentos es crucial porque reduce el riesgo de contaminación de los alimentos (por ejemplo, la contaminación cruzada); garantiza que los alimentos sean seguros para el consumo; y contribuye a mantener propiedades organolépticas como sabor, textura y olor; además de las propiedades nutricionales (COFEPRIS, 2016 y Vázquez, 2021).

3.1 Recomendaciones de lavado de manos

El lavado de manos es esencial durante la producción y elaboración de alimentos. Según la OMS (2022), debes lavarte las manos al ingresar y cada vez que puedan estar contaminadas, siguiendo estos pasos:



Ilustración 3. Aplica suficiente jabón de manos.

1. Arremángate hasta los codos.
2. Moja tus manos y antebrazos con agua.
3. Aplica suficiente jabón para cubrir toda la superficie de las manos y antebrazos (ilustración 2).
4. Frota las palmas de las manos entre sí y los antebrazos.
5. Frota la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda con los dedos entrelazados y viceversa.
6. Frota las palmas de las manos entre sí con los dedos entrelazados.
7. Frota el dorso de los dedos de una mano contra la palma de la mano opuesta manteniendo unidos los dedos (ilustración 3).
8. Rodea el pulgar izquierdo con la palma de la mano derecha frotándolo con un movimiento de rotación y viceversa.
9. Frota la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda haciendo un movimiento de rotación y viceversa.



Ilustración 4. Frota tus manos entre sí vigorosamente.



10. Enjuaga tus manos y antebrazos (ilustración 4).

11. Seca tus manos con una toalla de papel desechable o dispositivo de secado de aire.

12. En su caso, usa la toalla de papel para cerrar la llave del agua.

Ilustración 5. Enjuaga tus manos bajo un chorro de agua corriente.

Esta técnica de lavado debe durar entre 40 y 60 segundos y debe realizarse OMS (2022):

- a) Al inicio y final de la jornada.
- b) Antes y después de manipular alimentos crudos y/o cocinar.
- c) Antes y después de ir al baño, toser, estornudar o tocarse la nariz o el pelo.
- d) Después de tocar utensilios, equipos o puertas.

3.2 Indumentaria

Antes de comenzar las actividades de manipulación y/o preparación de alimentos deberás asegurarte de seguir las siguientes recomendaciones (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 5):

- 1. Estar propiamente aseado, con ropa y calzado limpios.
- 2. Que tu ropa de trabajo esté limpia y sin daños.
- 3. Si tienes que usar guantes, comprueba que estén limpios y lávate las manos antes de usarlos.
- 4. Tu ropa y objetos personales deberás dejarlos fuera de las áreas de producción o elaboración de alimentos.
- 5. Tu cabello debe estar corto o recogido y en todo momento asegúrate de usar protección en cabello, barba, bigote y patilla.
- 6. Tus uñas deben estar recortadas, sin esmalte; recuerda además no usar joyas o accesorios.
- 7. Recuerda utilizar guantes si manipulas dinero y elaboras alimentos o bebidas.

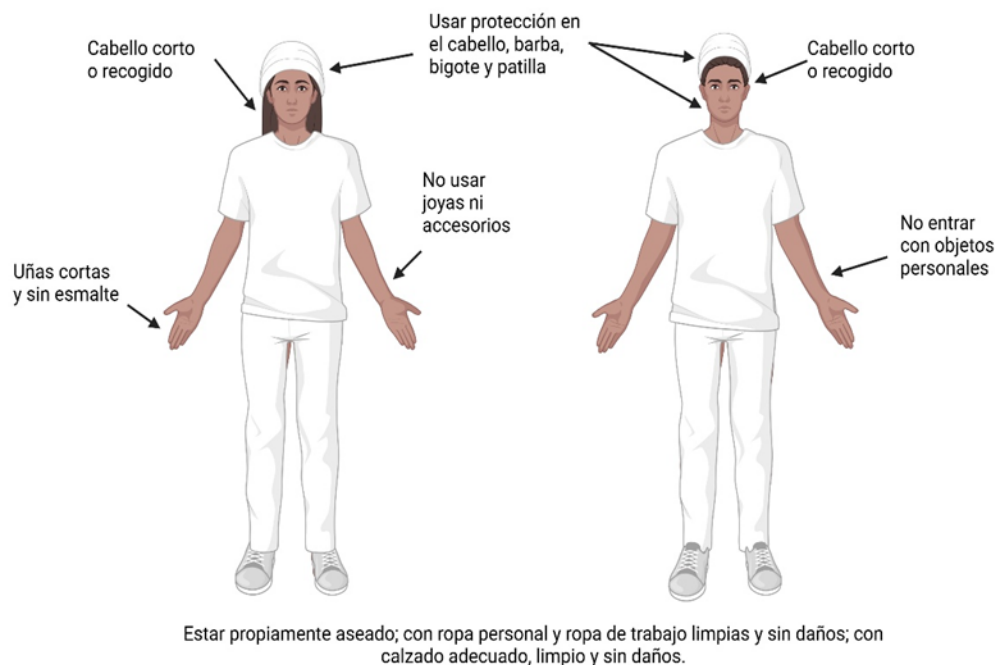


Ilustración 6. Indumentaria adecuada para manipuladores de alimentos.

3.3 Recomendaciones de retirar al personal en la cadena de procesamiento para la prevención de Enfermedades de Transmisión Alimentaria

No participes en operaciones donde puedas contaminar los alimentos si tienes síntomas como tos, secreción nasal, diarrea, vómito, fiebre, ictericia o lesiones en contacto con alimentos (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 6).



Ilustración 7. No manipules alimentos si tienes síntomas como tos, fiebre o vómito.

Además, si observas a alguien fumando, comiendo, bebiendo, tosiendo, estornudando, escupiendo o masticando en áreas de preparación de alimentos, pídele amablemente que se retire y/o informa al encargado de área (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 7).



Ilustración 8. No tomar agua, ingerir alimentos o fumar dentro de las áreas de producción de alimentos.

4. Higiene de los alimentos

Para mantener una buena higiene de los alimentos recuerda (SSA y COFEPRIS, 2016):



1. Almacenar agua y hielo potables en recipientes lisos, lavables y con tapa (ilustración 8).

Ilustración 9. Diferentes formas de almacenamiento de agua potable.

2. Verificar que los equipos de refrigeración y congelación funcionen correctamente y mantengan una temperatura máxima de 7°C (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 9).



Ilustración 10. Temperatura máxima recomendada para la refrigeración de alimentos.

No juntes los alimentos procesados con los no procesados



Ilustración 11. Evita el contacto de los alimentos procesados con los no procesados.

3. Evitar el contacto de los alimentos procesados con los no procesados para evitar la contaminación cruzada (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 10).

- Descongelar los alimentos por refrigeración, cocción o exposición a microondas o chorro de agua fría sin estancamientos (ilustración 11); nunca a temperatura ambiente. Recuerda además no volver a congelar alimentos descongelados (SSA y COFEPRIS, 2016).

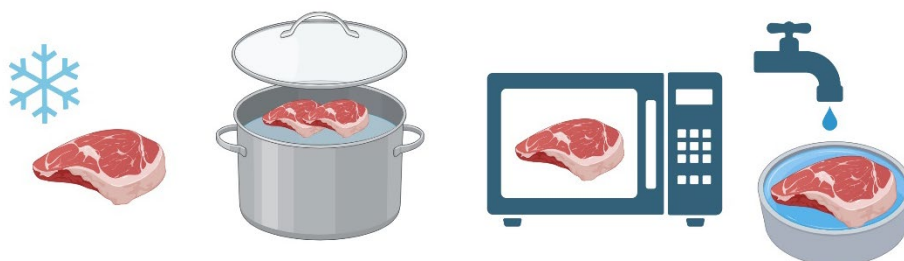


Ilustración 12. Diferentes métodos de descongelación de alimentos: refrigeración, cocción, microondas o chorro de agua fría sin estancamientos.

- Lavar individualmente y desinfectar los alimentos frescos antes de su uso siguiendo las instrucciones de fabricante del desinfectante (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 12).



Ilustración 13. Recuerda lavar los alimentos frescos por separado.



Ilustración 14. Recipientes desechables recomendados para prueba de sazón de los alimentos.

- Usar recipientes o utensilios específicos o desechables para probar la sazón de los alimentos o bebidas (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 13).

- Recuerda mantener una temperatura mínima de cocción según el tipo de alimento como se muestra en la tabla número 1 (SSA y COFEPRIS, 2016).

Tabla 1. Temperatura mínima de cocción de los alimentos.

Alimentos	Temperatura mínima de cocción
Frutas y verduras	75°C
Pescado, carne de res y huevo	63°C
Carne de cerdo, carnes molidas de res, cerdo o pescado	68°C
Embutidos de pescado, res, cerdo o pollo; rellenos de pescado, res, cerdos o aves; carnes de aves	74°C
Alimentos recalentados	74°C

Fuente: elaborada con base en la *Guía de buenas prácticas de higiene en establecimientos de servicio de alimentos y bebidas* (SSA y COFEPRIS, 2016).

4.1 Recomendaciones de soluciones químicas

a) Cloro



El cloro es ampliamente utilizado para desinfectar frutas y verduras debido a que destruye bacterias, virus y hongos; actúa rápidamente; es un producto económico y fácil de conseguir, además de que después de su uso el cloro se descompone en agua y sales, que son generalmente seguras y no dejan residuos tóxicos en los alimentos cuando se usa correctamente (OIRSA, 2020) (ilustración 14).

Ilustración 15.
Cloro.

b) Yodo



El yodo es otro agente desinfectante eficaz para frutas y verduras debido a que elimina bacterias, virus, hongos y protozoos; al igual que el cloro, actúa rápidamente; sin embargo, es menos corrosivo, lo que lo hace más seguro. Además, en comparación con el cloro, el yodo tiene un menor impacto en el sabor y olor de los alimentos cuando se usa correctamente (CCH, 2024) (ilustración 15).

Ilustración 16.
Yodo.

c) Vinagre



Aunque su eficacia es limitada comparada con el cloro o el yodo (reduce entre 50 y 90% de bacterias y elimina esporas de moho en alimentos como fresas o uvas), el vinagre también es una opción segura, económica y ecológica para desinfectar frutas y verduras en casa, especialmente si se combina con lavado mecánico (frotar con cepillo) y bicarbonato de sodio (Özogul, 2019) (ilustración 16).

*Ilustración 17.
Vinagre*

4.2 Concentraciones recomendadas

1. Para la desinfección de frutas, verduras y hortalizas se recomienda el uso de cloro doméstico a una concentración de (OIRSA, 2020):



*Ilustración 18.
Cloro.*

- a) 50 ppm de cloro para desinfectar frutas (1 mililitro o 20 gotas de cloro por litro de agua).
- b) 100 ppm de cloro para hortalizas y otros vegetales (2 mililitros o 40 gotas de cloro por litro de agua) (ilustración 17).

2. Para la desinfección de frutas, verduras y hortalizas se recomienda el uso de yodo al 10% a una concentración de (CHH, 2024):



*Ilustración 19.
Yodo.*

- a) 200 ppm para frutas (2 mililitros o 40 gotas de yodo por litro de agua).
- b) 400 ppm para hortalizas y otros vegetales (4 mililitros u 80 gotas de yodo por litro de agua) (ilustración 18).

3. Para la desinfección de frutas, verduras y hortalizas se recomienda el uso de vinagre mezclado con bicarbonato a una concentración de (Özogul, 2019 y Universidad Estatal de Oregón, 2018):



- a) Para frutas, verduras y hortalizas agregue 1 parte de vinagre blanco por 3 partes de agua fría o 250 ml de vinagre y 750 ml de agua. Para mejorar su eficacia es recomendable agregar además una cucharada de bicarbonato de sodio (ilustración 19).

Ilustración 20.
Vinagre

Se recomienda realizar la desinfección de la siguiente manera (OIRSA, 2020):

1. Preparar la solución para la desinfección según sea el caso.
2. Lavar los alimentos bajo el chorro de agua hasta eliminar los restos de suelo.
3. Introducir los vegetales para desinfectar inmediatamente después de preparar la solución.
4. Dejar reposar 7-10 minutos.
5. Enjuagar los vegetales bajo un chorro de agua potable.
6. Escurrir los vegetales.

4.3 Tratamientos de los restos

Para garantizar higiene dentro del área de preparación de alimentos, el manejo de restos y sobras debe seguir un protocolo estricto. Los restos se clasifican de la siguiente manera (Comisión Europea, 2018; NRDC, 2020; FDA, 2022):

- Aprovechables: alimentos cocinados, no servidos, que cumplen con menos de dos horas a temperatura ambiente (o una hora si hace más de 32°C); o refrigerados a <4°C en recipientes herméticos y etiquetados (fecha y hora). Dentro de esta clasificación se encuentran también las frutas y verduras sin cortar.
- No aprovechables: alimentos tocados por comensales; productos perecederos fuera de temperatura segura (>4°C por más de dos horas); con olor, color o textura alterada (debido al riesgo de contaminación).

El almacenamiento seguro de los restos aprovechables implica: una refrigeración rápida (de preferencia dividir en porciones pequeñas para enfriar rápido); envases adecuados, como tupper con tapa (evitar aluminio o plásticos no alimentarios); correcto etiquetado (que incluya nombre del alimentos, fecha y hora de almacenamiento); y consumir en menos de tres días o congelar en caso de ser posible (Comisión Europea, 2018; NRDC, 2020; FDA, 2022).

En caso de que se cumpla con los anteriormente mencionado, los restos aprovechables deberán (Comisión Europea, 2018; NRDC, 2020; FDA, 2022):

- Recalentarse a más de 75°C
- En el caso de frutas maduras, por ejemplo, transformarse en mermeladas o batidos.
- Donarse en el caso de ser posible a bancos de alimentos (para ello se deberá coordinar con los bancos si el alimento cumple con las normas locales de seguridad).

Los restos no aprovechables (sobras) deberán descartarse y gestionarse de la siguiente manera (Comisión Europea, 2018; NRDC, 2020; FDA, 2022):

1. Separar los restos orgánicos para compostaje y los inorgánicos para reciclar (lavar antes de reciclar).
2. Utilizar contenedores específicos con tapa y bolsa biodegradable, siempre manteniéndolos alejados de las zonas de preparación de alimentos y vaciarlos diariamente para evitar plagas.
3. Limpiar mesas, recipientes y utensilios después de haber gestionado los restos.
4. Evitar el cruce entre alimentos frescos y sobras (contaminación cruzada).

5. Higiene de equipos y utensilios

Parte primordial en la elaboración de alimentos, es el equipo y utensilios empleados en el proceso, es por ello por lo que los materiales que puedan entrar en contacto directo con los alimentos, bebidas, suplementos alimenticios o materias primas, se deben lavar y desinfectar adecuadamente (SSA y COFEPRIS, 2016). La tabla 2 explica las condiciones que se deben cumplir:

Tabla 2. Higiene de equipos y utensilios

Equipo y utensilios
Equipos y utensilios de superficies lisas, fáciles de limpiar y en perfecto estado, diseñados específicamente para su uso en zonas donde haya contacto directo con materias primas, productos alimenticios o bebidas durante su manipulación.
Equipos y utensilios empleados en la producción o elaboración, que sean inocuos y resistentes a la corrosión.
Materiales usados en el proceso en contacto directo con alimentos, bebidas o materias primas que permitan ser lavados y desinfectados adecuadamente.
Equipos de refrigeración y congelación que eviten la acumulación de agua.
Equipos instalados de manera que el espacio entre ellos mismos, la pared, el techo y piso, permita su limpieza y desinfección.
Dispositivos de medición térmica calibrados y en óptimo funcionamiento, instalados estratégicamente para permitir el monitoreo eficiente de las condiciones de refrigeración y congelación en los equipos de conservación de alimentos.

Fuente: tabla elaborada con datos de SSA y COFEPRIS (2016).

Para una correcta higiene de los equipos y utensilios se debe (SSA y COFEPRIS, 2016):

- Lavarlos y desinfectarlos antes de su uso.

- Usar lubricantes grado alimenticio para evitar contaminación.
- Realizar limpieza al finalizar la jornada o cambio de turno.
- Hacer limpieza y desinfección con el uso de químicos según instrucciones del fabricante, evitando contacto con: materias primas, producto en proceso, producto terminado sin envasar, material de empaque; en caso de haber trituradores deben estar libres de residuos y protegidos.
- La realización del lavado de loza y cubiertos de acuerdo con el siguiente procedimiento:
 - a) Se retiran los residuos de comida antes de comenzar con el lavado
 - b) Se lava pieza por pieza con agua y detergente, jabón líquido, en pasta u otros similares para este fin.
 - c) Se enjuaga con agua potable.
 - d) Se desinfecta por inmersión en agua caliente a temperatura de 75°C a 82°C con yodo, cloro u otros desinfectantes o algún otro procedimiento que garantice la desinfección por lo menos durante medio minuto.

5.1 Recomendaciones de soluciones químicas

Cloro

El cloro es un desinfectante ampliamente utilizado debido a su efectividad contra una gran variedad de microorganismos. Generalmente, se presenta como una solución de hipoclorito de sodio al 6% disuelta en hidróxido de sodio (PROFECO, 2020).

Recuerda, ¡El cloro no se mezcla con nada! Se cree erróneamente que mezclar cloro con otros productos de limpieza o usarlo con agua caliente mejora su efectividad, pero esto es peligroso. Al calentar el cloro, por ejemplo, se liberan vapores tóxicos que pueden dañar gravemente las vías respiratorias y, además, pierde su capacidad desinfectante al evaporarse (PROFECO, 2020).

Yodo

El yodo es un desinfectante eficaz para utensilios y equipos de cocina; sin embargo, debe usarse correctamente para evitar corrosión, manchas o residuos no deseados (FDA, 2021).

Alcohol

El alcohol etílico o isopropílico es un desinfectante eficaz para equipos y utensilios, pero su uso correcto depende de la concentración y el material: el alcohol etílico es recomendado utilizarse al 70% (es más efectivo que el 96% porque penetra mejor en microbios) para utensilios de acero inoxidable, vidrio y plástico alimentario y superficies pequeñas como cuchillos, tablas de cortar y

tijeras; el alcohol isopropílico es recomendado utilizarse al 70-90%, útil para electrónicos como las licuadoras y las básculas (CDC, 2008; OMS, 2021 (b)).

5.2 Concentraciones recomendadas

Cloro

La forma correcta de usar el cloro para la desinfección de equipos y utensilios es la siguiente (PROFECO, 2020):

- Para lavar utensilios se diluye 1 ½ cucharadas de cloro por ½ litro de agua.
- Para desinfectar equipos se diluye 1/3 taza de cloro por 1 ½ litros de agua.

Yodo

La forma correcta de usar el yodo para la desinfección de equipos y utensilios es la siguiente (FDA, 2021):

- En povidona yodada (yodo comercial al 10%) diluir una parte por 9 partes de agua (solución al 1%); sumergir los utensilios durante 1-2 minutos y luego enjuagar con agua potable.
- El yodo Lugol (menos común, pero igual de efectivo) se usa una dilución de 1 ml de Lugol por litro de agua.

Alcohol

La forma correcta de usar el alcohol para la desinfección de equipos y utensilios es la siguiente (CDC, 2008; OMS, 2021 (b)):

- Los utensilios se lavan previamente con agua y jabón para remover suciedad y rocían con alcohol (al 70% de preferencia) y se deja actuar durante 1-2 minutos. No enjuagar.
- Los equipos se limpian previamente para remover suciedad y se rocían con alcohol (al 70% de preferencia) y se deja actuar por 1-2 minutos. No enjuagar.

6. Higiene del ambiente

Para mantener una buena higiene del ambiente se debe (SSA y COFEPRIS, 2016):

- Realizar limpieza al finalizar la jornada o cambio de turno.
- Hacer limpieza y desinfección con el uso de químicos según instrucciones del fabricante, evitando contacto con: materias primas, producto en proceso, producto terminado sin envasar, material de empaque; en caso de haber trituradores deben estar libres de residuos y protegidos.
- Los baños deben emplearse exclusivamente para su propósito original, sin destinarse a almacenamiento u otros usos.

- Baños en óptimas condiciones de limpieza y desinfección.
- Cisternas, tinacos y mobiliario en permanente estado higiénico.
- Todas las superficies (techos, puertas, paredes, pisos) deben mantenerse libres de suciedad.
- Uniones y acabados en pisos y paredes deben facilitar la limpieza en zonas de producción.
- Las superficies de mesas deben ser desinfectadas después de cada uso.
- Evitar tocar zonas de vajilla que contacten con alimentos/boca.
- Los trapos y jergas son de uso específico, lavados frecuentemente.
- Desinfección mínima de 30 segundos.
- Retirar los residuos diarios o según la necesidad de las áreas de producción.
- Los recipientes de residuos deben estar cerrados e identificados.

6.1 Recomendaciones de soluciones químicas

Cloro

El cloro, como se mencionó anteriormente es un desinfectante universal, que se usa ampliamente debido a su efectividad contra muchos microorganismos, y la limpieza de superficies no es la excepción (PROFECO, 2020).

Yodo

El yodo es un excelente desinfectante para superficies debido a sus propiedades antisépticas, sin embargo, podría llegar a dejar residuos amarillos o marrones en superficies porosas, además de que no se debe usar en materiales como el aluminio. El yodo no se puede mezclar con amoníaco o productos ácidos ya que puede liberar gases tóxicos (SRT, 2021 y FDA, 2021).

Alcohol

El alcohol (etílico o isopropílico) es uno de los desinfectantes más comunes y efectivos para superficies, siempre que se use en la concentración correcta y siguiendo las medidas de seguridad adecuadas: el alcohol etílico es recomendado utilizarse al 70% (es más efectivo que el 96% porque penetra mejor en microbios); el alcohol isopropílico es recomendado utilizarse al 70-90% para superficies de electrónicos, teclados o pantallas táctiles (CDC, 2008; OMS, 2021(b)).

6.2 Concentraciones recomendadas

Cloro

Para la desinfección de superficies el cloro se utiliza de la siguiente manera (PROFECO, 2020):

- Para la limpieza de mesas, pisos e incluso paredes, se utiliza una solución diluida al 0.2%, es decir, una parte de cloro por 25 partes de agua.

- Para la limpieza de otras zonas del establecimiento, como los baños, se utiliza $\frac{1}{4}$ de taza de cloro por 2 litros de agua, se vierte en el inodoro, se deja reposar 5 minutos y se deja correr el agua.

Yodo

Para la desinfección de superficies se utiliza de la siguiente manera (SRT, 2021 y FDA, 2021):

- Para la limpieza de mesas, pisos e incluso paredes, se utiliza una parte de yodo (povidona yodada al 10%) por 9 partes de agua. Esto da una solución al 1% efectiva para desinfección; se rocía o aplica con un paño limpio sobre la superficie y se deja actuar durante al menos 2 minutos antes de secar o enjuagar.

Alcohol

Para la desinfección de superficies se utiliza de la siguiente manera (CDC, 2008; OMS, 2021(b)):

- Se retira polvo y suciedad de preferencia con agua y jabón y se rocía la superficie con alcohol (de preferencia al 70%) y se deja actuar por 1 o 2 minutos. No se enjuaga.
- No se recomienda usar en madera, superficies pintadas o barnizadas o aluminio.

7. Almacenamiento

El correcto almacenamiento de alimentos es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria, evitar la contaminación cruzada y prolongar la vida útil de los productos (OMS, 2018). El almacén o bodega debe ser adecuado al tipo de mercancía, empaque, materia prima, producto en proceso o terminado, futuro procesamiento, y suministro o venta, por lo tanto, debe cumplir con los siguientes lineamientos (SSA y COFEPRIS, 2016):

1. *Controles de contaminación:* implementar medidas que eviten la contaminación de los productos almacenados.
2. *Almacenamiento por naturaleza:* agrupar y almacenar materias primas, alimentos, bebidas o suplementos según su tipo.
3. *Identificación y sistema PEPS (Primeras Entradas, Primeras Salidas):* etiquetar y fechar los productos para aplicar el sistema PEPS.
4. *Superficies limpias:* mantener mesas, estibas, tarimas y anaqueles limpios y en buen estado para evitar contaminación.
5. *Recipientes de químicos:* guardar detergentes y sustancias tóxicas en recipientes cerrados y correctamente identificados.
6. *Área específica para químicos:* almacenar agentes químicos y tóxicos en un espacio separado y designado.

7. *Circulación de aire*: garantizar una buena ventilación entre materias primas y productos.
8. *Estiba adecuada*: asegurar una correcta disposición de los productos para evitar daños en los empaques.
9. *Utensilios de limpieza*: designar un lugar específico para guardar herramientas de limpieza como escobas y trapeadores.

7.1 Distribución de los alimentos

La aplicación de buenas prácticas de manejo y almacenamiento en toda la cadena alimentaria es clave para garantizar que los productos lleguen a los consumidores en óptimas condiciones, previniendo riesgos por un manejo inadecuado. Como manipulador de alimentos y/o encargado del almacenamiento, tu rol es esencial para asegurar este objetivo y mantener la calidad de los alimentos (DIF y EDOMEX, 2021).

Desde la recepción hay ciertas indicaciones que debes seguir al pie de la letra (DIF y EDOMEX, 2021):

1. Recepción: verifica la limpieza y el buen estado de los vehículos de los proveedores; además, recuerda hacer uso de los criterios de aceptación-rechazo para saber si debes rechazar algún producto que consideres se encuentra en mal estado.
2. Sistema PEPS: este sistema se refiere a que los primeros productos que ingresan al almacén sean los primeros en utilizarse o distribuirse (con excepción de los productos que tengan una caducidad más corta independientemente de su fecha de ingreso al almacén). Da rotación a los productos con base en su fecha de recepción o vida de anaquel (para ello debes identificar y etiquetar los productos de manera adecuada).
3. Usar tarimas adecuadamente: mantén las tarimas limpias y en buen estado, separadas de pared, techo y suelo.
4. Respetar la estiba máxima: evita el daño de productos y accidentes laborales respetando la estiba máxima indicada en cada producto.
5. Cuidar los productos: no avientes, pises ni dejes líquidos u objetos sobre los productos. También procura mantenerlos frescos y secos.
6. Mantener el orden y la limpieza: limpia las instalaciones diariamente y evita tener basura dentro del almacén.

7. Prevención de plagas: realiza una inspección regular del almacén para detectar presencia o rastro de plagas. En caso de ser necesario, contrata servicios externos de exterminio de plagas.
8. Tener registros y documentos ordenados: mantén inventarios completos y actualizados, además de guardar evidencia de actividades.

Los productos deben etiquetarse de forma clara, con al menos los siguientes datos (DIF y EDOMEX, 2021):

- Nombre
- Fecha de ingreso
- Fecha de caducidad
- Lote
- Marca

Además, se sugiere clasificar los alimentos con un código de colores que permita identificarlos y localizarlos fácilmente (DIF y EDOMEX, 2021) (ilustración 20):



Ilustración 21. Semáforo PEPS.

Los almacenes deben tener espacio suficiente para los productos y evitar las sobre estibas; estar libre de fauna nociva; mantenerse muy limpio, fresco, seco y ventilado; mantener áreas delimitadas y especiales para el producto y evitar su maltrato; las vías de acceso deben estar libres de objetos; los productos deben colocarse sobre tarimas y no en el piso (DIF y EDOMEX, 2021).

Una buena planificación y gestión de los productos es fundamental para mejorar el funcionamiento de las bodegas habilitadas, las especificaciones de acuerdo con su tamaño se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Especificaciones para bodegas de alimentos.

ASPECTO	DIMENSIÓN		
	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE
Consumidores mensuales	Recibe menos de 30,000	Recibe entre 30,000 a 170,000	Recibe arriba de 170,000
PASILLOS			
Entre tarimas y muros (perímetro)	15 a 50 cm	De 50 a 80	
Debe permitir	Ventilación y vigilancia de insumos	Acceso para labores de limpieza y vigilancia de los insumos y ventilación	
Entre tarimas	15 cm a 30 cm	50 cm a 1 metro	
Debe permitir	Ventilación y vigilancia de insumos	Acceso de personal y/o equipos como diablitos o montacargas	
Mínimo requerido	Contar con un pasillo principal para entrada y salida del producto	El pasillo debe correr a lo largo de la bodega y por el centro de esta	

Fuente: elaborada con base en las Buenas Prácticas de Higiene y Almacenamiento de Productos Alimenticios de DIF y EDOMEX (2021).

Los almacenes deben mantener sistemas de protección contra incendios según las normas de *Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo* (NOM-002-STPS-2010) y de *Equipos contra incendio-Extintores-Servicio de mantenimiento y recarga* (NOM-154-SCFI-2005); incluyendo extintores Tipo A (para cartón, madera y plástico) para combustibles sólidos (DIF y EDOMEX, 2021).

Los espacios deben disponer de señalización acorde a la norma de *Señales y avisos para protección civil. Colores, formas y símbolos a utilizar* (NOM-003-SEGOB-2011), contemplando como mínimo las señales especificadas en dicha norma (ilustración 21) (DIF y EDOMEX, 2021).



Ilustración 22. Señalizaciones de seguridad

Fuente: imagen sacada de las Buenas Prácticas de Higiene y Almacenamiento de DIF y EDOMEX (2021).

En caso de detectar algún problema con los productos después de su recepción (DIF y EDOMEX, 2021):

1. Separar el producto no conforme del resto
2. Resguardarlo, no tirarlo
3. Notificar mediante oficio (deberá tener nombre completo del producto; marca, lote y caducidad; fecha de recepción; cantidad total de producto afectado; condiciones que presenta; entrega a la que pertenece; modalidad a la que corresponde; evidencia fotográfica) al encargado para dar la atención correspondiente.

Los alimentos pueden clasificarse en tres tipos: alimentos de alto riesgo a los que pertenecen los perecederos críticos; alimentos de medio riesgo a los que pertenecen los perecederos moderados; y los alimentos de bajo riesgo a los que pertenecen los no perecederos o estables (FDA, 2022; OMS, 2021(a); Journal of Food Protection, 2022).

7.2 Alimentos de alto riesgo (perecederos críticos)

Los alimentos perecederos críticos son aquellos que, debido a su composición bioquímica y condiciones de almacenamiento, presentan un alto riesgo de contaminación microbiana o deterioro rápido (horas o uno o dos días), pudiendo causar ETAs sino se manipulan correctamente. Su alta actividad de agua y pH neutro o bajo hacen que sean ideales para el crecimiento de, por ejemplo, *Salmonella* o *E coli*. Debido a esto, se consideran alimentos de vida útil corta que requieren refrigeración o congelación estricta (FDA, 2022; OMS, 2021(a); Journal of Food Protection, 2022).

Ejemplos: carnes rojas crudas, pescado crudo, lácteos frescos, huevos, preparaciones listas para consumir (FDA, 2022; OMS, 2021(a); Journal of Food Protection, 2022).

7.3 Alimentos de medio riesgo (perecederos moderados)

Los alimentos perecederos moderados son aquellos que tienen una vida útil intermedia (días a semanas) y requieren condiciones específicas de almacenamiento, aunque presentan menor riesgo microbiológico inmediato comparado con los alimentos perecederos críticos. Su actividad de agua media (limitada para el crecimiento bacteriano, pero susceptible a hongos y levaduras), pH ácido y procesamiento parcial como fermentación, curado, deshidratación o cocción los hacen útiles de 1 a 4 semanas en refrigeración o en condiciones controladas (FDA, 2022; Smith y García, 2023).

Ejemplos: frutas y verduras climatéricas como aguacates, tomates y plátanos; embutidos curados como el jamón serrano; quesos semiduros como el gouda o cheddar; pan fresco y tortillas; y alimentos cocidos como arroz, pasta y legumbres cocidas (FDA, 2022; Smith y García, 2023).

7.4 Alimentos de bajo riesgo (no perecederos o estables)

Los alimentos no perecederos son aquellos que, debido a su bajo contenido de humedad, procesamiento o envasado, pueden almacenarse por meses o años sin refrigeración y sin deteriorarse significativamente. Su actividad de agua baja, que inhibe el crecimiento de microorganismos; procesos como deshidratación, esterilización y adición de conservantes; y los envases herméticos en los que se encuentran, permiten una vida útil prolongada desde meses (harinas) hasta décadas (miel, legumbres secas) (USDA, 2023; Universidad de Utah, 2022).

Ejemplos: granos y cereales como arroz blanco, trigo y avena; legumbres secas como frijoles, lentejas y garbanzos; enlatados como atún, maíz y frijoles cocidos; deshidratados como la pasta o la leche en polvo; azúcares y miel pura; aceites vegetales de oliva o girasol (USDA, 2023; Universidad de Utah, 2022).

8. Preparación previa de los alimentos (procesamiento mínimo de frutas y hortalizas)

Los propósitos del procesamiento mínimo son garantizar que los alimentos sean seguros desde el punto de vista químico y microbiológico; preservar el sabor, el color y la inocuidad de los alimentos para satisfacer las necesidades de los consumidores; extender la vida útil y aumentar su consumo; y facilitar la preparación de comidas de manera rápida y sencilla (Güçer y Miran, 2023).

Es importante mencionar que también existen algunos desafíos a la hora del procesamiento mínimo como la vida útil reducida, pues los alimentos mínimamente procesados generalmente tienen una duración más corta en comparación con los productos altamente procesados (Güçer y Miran, 2023).

Además, estos alimentos pueden presentar un mayor riesgo de ETAs sino se manipulan o preparan correctamente; en algunas zonas, el acceso a una amplia variedad de alimentos mínimamente procesados puede ser restringido; elaborar comidas con ingredientes mínimamente procesados requiere más tiempo y esfuerzo que usar alimentos preenvasados o altamente procesados; estos alimentos además suelen ser más costosos que las opciones procesadas o de conveniencia (Güçer y Miran, 2023).

Para evitar estos riesgos se recomienda (Güçer y Miran, 2023):

- Usar cuchillos y superficies sanitizadas.
- Enfriamiento rápido post corte para reducir la actividad metabólica.
- Evitar mezclar productos crudos con cocidos (contaminación cruzada).
- Emplear aditivos naturales como ácido ascórbico (vitamina C para evitar pardeamiento) o salmuera 1-2% (para preservar textura).

A continuación, se mencionan los tipos de procesamiento más comunes (Güçer y Miran, 2023):

- Lavado y desinfección: se realiza un lavado con agua potable y desinfectante (como los ya mencionados en el apartado de *Recomendaciones de soluciones químicas* del presente documento) con el propósito de eliminar tierra, pesticidas y reducir la carga microbiana.
- Pelado y corte: se realiza pelado y corte manual (cuchillos) o mecánico (máquinas de cuchillas rotativas) con el objetivo de preparar el producto para consumo directo o empaque.
- Tratamientos térmicos suaves: se realiza, por ejemplo, el blanqueado; que consiste en la inmersión del alimento en agua caliente (70-100°C) por segundos, seguido de enfriamiento rápido, con el propósito de inactivar las enzimas que causan el pardeamiento (se tornan café los alimentos).
- Atmosferas modificadas (MAP): se envasan los alimentos en atmosferas con O₂ reducido y CO₂/N₂ aumentado para ralentizar la respiración del producto con el objetivo de retrasar el deterioro y la oxidación.
- Recubrimientos comestibles: se aplican películas de quitosano, cera de abeja o alginato para reducir la pérdida de agua y oxidación a los alimentos.
- Refrigeración: se refrigeran a 0-4°C la mayoría de los productos frescos cortados con el objetivo de reducir la actividad microbiana y metabólica.

9. Descarte y gestión de residuos

La gestión adecuada de residuos en establecimientos de alimentos es esencial para evitar riesgos sanitarios (contaminación, plagas y enfermedades); cumplir con normativas y evitar multas; reducir costos operativos (ahorro en disposición y reciclaje); minimizar el impacto ambiental (menos emisiones y desperdicios); e incluso mejorar la reputación del establecimiento (debido a las certificaciones y la preferencia del consumidor) (SSA y COFEPRIS, 2016; FAO y OMS, 2025).

9.1 Clasificación de residuos

Los residuos pueden clasificarse de la siguiente manera (Chamán, 1989):

1. Residuos orgánicos (aprovechables):
 - Restos de comida que no estén contaminados con químicos o plásticos.
 - Cáscaras de frutas y verduras que pueden usarse para compostaje.
 - Huevos, pan y lácteos.
2. Residuos inorgánicos (reciclables)
 - Envases plásticos, latas y Tetrapak lavados y secos.
 - Vidrio y cartón sin restos de grasa o comida.
3. Residuos no reciclables (desechos)
 - Papel aluminio, pañuelos usados, servilletas sucias.

- Embalajes con restos de alimentos no lavables.
- 4. Residuos peligrosos (especial manejo)
- Aceites usados deben almacenarse en bidones cerrados para reciclaje.
- Productos químicos como limpiadores o desinfectantes vencidos.

9.2 Almacenamiento temporal

Los contenedores de basura deben usarse únicamente para eso, además de contar con tapa y bolsa biodegradable, así como estar clasificados por color, por ejemplo: verde para orgánicos, azul para reciclables y negro para no reciclables (SSA y COFEPRIS, 2016; FAO y OMS, 1993; Chamán, 1989).

Dependiendo del tipo de residuo la basura debe retirarse (SSA y COFEPRIS, 2016; FAO y OMS, 2025; Chamán, 1989):

- Orgánicos: diario.
- Reciclables: cada 2 o 3 días según la acumulación.
- Aceites y químicos: según el programa de recolección.

9.3 Tratamiento y disposición final

Se sugiere un tratamiento y disposición final de la basura según su tipo (SSA y COFEPRIS, 2016; FAO y OMS, 2025; Chamán, 1989; Unión Europea, 2004; SADER, 2021):

1. Compostaje (Residuos Orgánicos)
 - Las escuelas con huertos o jardines pueden usar composteras y llenar con cáscaras, restos vegetales y hojas secas. Evitar carnes, lácteos y alimentos cocidos grasos pues generan mal olor.
2. Reciclaje (Inorgánicos)
 - Separar plásticos PET, vidrio, aluminio y cartón (lavar antes de descartar).
3. Disposición Sanitaria (No Reciclables)
 - Recolección por servicio de basura municipal en bolsas selladas.
4. Aceites y Químicos
 - Nunca verter en desagües (contamina el agua).
 - Entregar a gestores autorizados (muchas ciudades tienen puntos de acopio).

9.4 Limpieza y desinfección de áreas de residuos

Se sugiere limpieza y desinfección de áreas de residuos según SSA y COFEPRIS (2016):

- Lavar contenedores con agua caliente y jabón después de cada vaciado.
- Desinfectar con solución de cloro para evitar bacterias.
- Mantener el área ventilada y lejos de zonas de preparación de alimentos.

10. Cuidado con los insectos y roedores

Los insectos como moscas, cucarachas y hormigas; y roedores como ratas y ratones representan un grave riesgo sanitario en cocinas y áreas de preparación de alimentos, pues contaminan superficie y alimentos con bacterias como *Salmonella*, *E. coli*; virus, y parásitos, pudiendo transmitir enfermedades como salmonelosis y leptospirosis. Por lo que su control es esencial para garantizar la seguridad alimentaria (FDA, 2022 y OMS, 2025).

El control de plagas recomendado por la SSA y COFEPRIS (2016) es aplicado a todas las áreas del establecimiento incluyendo el transporte de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Por lo tanto, se deberá:



Ilustración 23. Animales domésticos deben mantenerse alejados de las áreas de producción de alimentos.

1. Mantener las áreas de producción o elaboración de los productos libres de animales domésticos y mascotas (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 22).

2. Los patios del establecimiento deben estar libres de equipo en desuso, chatarra, maleza o hierbas y/o desperdicios (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 23).



Ilustración 24. Los patios del establecimiento deben encontrarse libres de desperdicios, maleza, equipos en desuso o chatarra para evitar la proliferación insectos y roedores.

3. Patios del establecimiento libres de encharcamientos u otra condición que pueda ocasionar la contaminación de los alimentos o la proliferación de plagas (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 24).

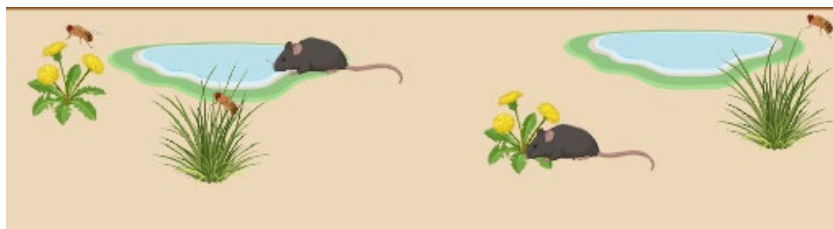


Ilustración 25. Los patios deben estar libres de encharcamientos para evitar la proliferación de plagas.

Los drenajes deben estar cubiertos para evitar la entrada de plagas provenientes del alcantarillado o áreas externas (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 25).

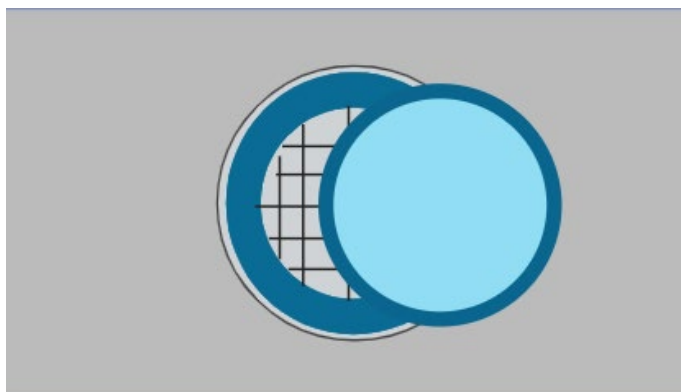


Ilustración 26. Drenajes deben cubiertos para evitar la entrada de plagas provenientes del alcantarillado.

Deben existir dispositivos para el control de insectos o roedores como cebos, trampas, etcétera, que además se encuentren en buenas condiciones, colocados y distribuidos adecuadamente (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 26).



Ilustración 27. Dispositivos trampa para el control de insectos o roedores como cebos o trampas.

Áreas de proceso libres de la presencia de plagas o fauna nociva como roedores, moscas, hormigas, mosquitos, etcétera (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 27).



Ilustración 28. Las áreas de preparación de alimentos deben encontrarse libres de plagas o fauna nociva.

Los plaguicidas deben tener un área específica de almacenamiento, ya sea un contenedor o mueble que además se encuentre aislado y con acceso restringido, en recipientes identificados y libres de fugas (SSA y COFEPRIS, 2016) ((ilustración 28).



Ilustración 29. Área de almacenamiento de plaguicidas aislado con contenedor identificado, cerrado y sin fugas.

Un sistema o plan para el control de plagas y erradicación de fauna nociva (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 29).



Ilustración 30. Sistema o plan para el control de plagas y erradicación de fauna nociva.

Además, debe existir un registro de los servicios de fumigación proporcionado por una empresa con licencia sanitaria vigente (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 30).



Ilustración 31. Fumigador con licencia sanitaria vigente.

11. Recepción

Durante la recepción de insumos alimentarios y materiales de empaque, se aplican protocolos diferenciados según las características de cada producto. Para alimentos preenvasados y enlatados, se prioriza la verificación de integridad física y fechas de caducidad, mientras que los productos congelados y refrigerados requieren un estricto monitoreo de temperatura para garantizar la cadena de frío. En el caso de carnes, pescados y lácteos, se combina la inspección organoléptica con la revisión de certificados sanitarios, mientras que para granos y harinas se enfatiza la detección de humedad o plagas. Los materiales de empaque también son evaluados para confirmar su idoneidad y seguridad alimentaria. Estos controles, alineados con normativas internacionales, buscan asegurar la calidad e inocuidad desde el primer eslabón de la cadena productiva (SSA y COFEPRIS, 2016).

11.1 Proceso de selección

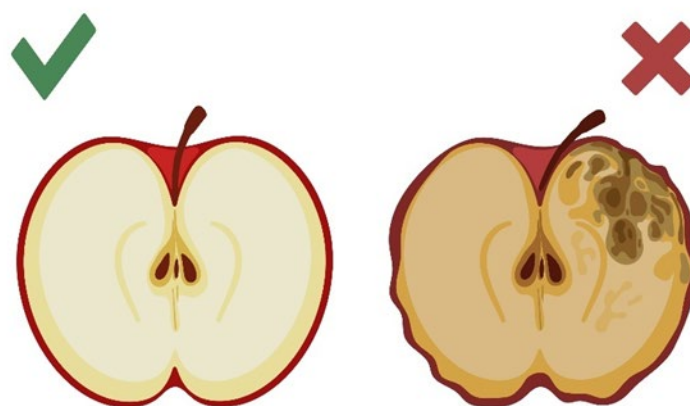


Ilustración 32. Manzana en buen estado vs. manzana en estado de descomposición.

La selección de materia prima es un paso crítico en la cadena de suministro de alimentos, pues determina la calidad, seguridad y vida útil del producto final. Este proceso debe seguir protocolos estrictos basados en normativas como El Código Alimentario y las BPM (Buenas Prácticas de Manejo) (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 31). Para conocer los criterios de rechazo y aceptación de materia ver la (SSA y COFEPRIS, 2016; FDA, 2018; OMS y FAO, 2013) tabla 4.

Tabla 4. Criterios de aceptación y rechazo de materia prima.

Materia Prima/ Parámetro	Aceptación	Rechazo
<i>Frutas, verduras y hortalizas frescas</i>		
Apariencia general	Color y forma típicos de la especie Libre de mohos, manchas negras o podredumbre (ilustración 32)	Decoloraciones extrañas Moho visible, manchas negras o podredumbre (ilustración 32)
Textura	Firme al tacto Sin arrugamiento excesivo	Blanda o aguada (excepto en frutas maduras como plátanos o mangos) Con arrugamiento excesivo (indica deshidratación o vejez)
Olor	Aroma fresco y característico de la especie	Olores fermentados o agrios Olor a pesticida

Estado de madurez	Adecuado para el consumo inmediato o según el plan de menú	No adecuado para el consumo inmediato o según el plan de menú (ejemplo: aguacates listos para usar vs. tomates verdes para almacenar) Frutas pasadas (plátanos negros o uvas arrugadas) a menos que se usen para repostería
Limpieza y daño físico	Sin tierra excesiva, insectos o residuos químicos visibles Cáscara intacta (sin cortes, grietas o picaduras de plagas)	Con tierra excesiva o residuos químicos visibles (residuos pegajosos y/o anormales) Agujeros, larvas o insectos vivos y/o muertos Cáscara con cortes, grietas o picaduras de plagas Llegan en cajas húmedas, rotas o con restos de tierra o podredumbre
Temperatura (si aplica)	Frutas y verduras refrigeradas deben llegar a 4°C o menos Las no perecederas (como cebollas o papas) en lugar fresco y seguro	Frutas y verduras refrigeradas que lleguen a más de 4°C Las no perecederas no llegan en un lugar fresco y seguro Manchas acuosas o translucidas (por mal almacenamiento en frío)
Documentación	Certificado de origen (trazabilidad) Sello de calidad	Proveedor no presenta certificado de origen o sello de calidad
<i>Preenvasadas</i>		
Envase	Íntegro y en buen estado	Roto, rasgado, con fugas o con evidencia de fauna
Fecha de caducidad o de consumo preferente	Vigente (ilustración 33)	Vencida (ilustración 33)
<i>Enlatadas</i>		

Latas	Íntegras	Abombadas, oxidadas, con fuga, abolladas en costura y/o engargolado o en cualquier parte del cuerpo; Abolladura > 1.5 cm en presentaciones de 1 kg; Abolladura > 2.5 cm en presentaciones de más de 1 kg.
<i>Congeladas</i>		
Apariencia	Sin signos de descongelación (ilustración 33)	Con signos de descongelación (ilustración 33)
<i>Refrigeradas</i>		
Temperatura	4°C o menos, con excepción de los productos de la pesca vivos, que pueden aceptarse a 7°C	Mayor a 4°C, excepto los productos de la pesca vivos que pueden aceptarse a 7°C
<i>Bebidas embotelladas</i>		
Apariencia	Libres de materia extraña	Con materia extraña o con fugas
	Tapas íntegras y sin corrosión	Oxidadas o con signos de violación
<i>Productos de origen animal</i>		
Apariencia	Fresca	Con mohos, coloración extraña, magulladuras
Olor	Característico	Putrefacto
<i>Carnes frescas</i>		
Color: Res Cordero Cerdo Grasa de origen animal	Rojo brillante Rojo Rosa pálido Blanca o ligeramente amarilla (ilustración 34)	Verdosa o café oscuro, descolorida en el tejido elástico (ilustración 34)
Textura	Firme y elástica	Viscosa, pegajosa
Olor	Característico	Putrefacto o agrio

<i>Aves</i>		
Color	Característico (ilustración 35)	Verdosa, amoratada o con diferentes coloraciones
Textura	Firme	Blanda y pegajosa bajo las alas o la piel
Olor	Característico	Putrefacto o rancio
<i>Productos de la pesca</i>		
<i>Pescado</i>		
Color	Agallas rojo brillante	Gris o verde en agallas
Apariencia	Agallas húmedas, ojos saltones, limpios, transparentes y brillantes (ilustración 36)	Agallas secas, ojos hundidos y opacos con bordes rojos (ilustración 36)
Textura	Firme	Flácida
Olor	Característico	Agrio, putrefacto o amoniacal
<i>Moluscos</i>		
Color	Característico	No característico
Textura	Firme	Viscosa
Olor	Característico	Putrefacto o amoniacal
Apariencia	Brillante	Mate
Vitalidad (productos vivos)	Conchas cerradas o que se abren y cierran al contacto	Conchas abiertas que no cierran al contacto
<i>Crustáceos</i>		
Color	Característico	No característico
Textura	Firme	Flácida
Olor	Característico al marisco	Putrefacto o amoniacal
Apariencia	Articulaciones firmes	Articulaciones con pérdida de tensión y contracción, sin brillo, con manchas oscuras entre las articulaciones
<i>Cefalópodos</i>		
Color	Característico	No característico
Textura	Firme	Flácida y viscosa
Olor	Característico	Putrefacto
<i>Leche y derivados</i>		

	A base de leche pasteurizada	Que proceda de leche sin pasteurizar
<i>Quesos</i>		
Olor, color y textura	Característico	Con manchas no propias del queso o partículas extrañas, o contaminado con hongos en productos que no fueron inoculados
<i>Mantequilla</i>		
Olor	Característico	Rancio, a menos de 7°C
Apariencia	Característica	Con mohos o partículas extrañas
<i>Huevo fresco</i>		
	Limpios y con cascarón entero	Cascarón quebrado o manchado con excremento o sangre
<i>Granos, harinas, productos de panificación, tortillas y otros productos secos</i>		
Apariencia	Sin mohos y con coloración característica	Con mohos o coloración ajena al producto o con infestaciones

Fuente: elaborada con base en la Guía de buenas prácticas de higiene en establecimientos de servicio de alimentos y bebidas (SSA y COFEPRIS, 2016).



Ilustración 33. Verdura en buen estado vs. verdura en estado de descomposición.



Ilustración 34. Leche con fecha de caducidad vigente vs leche con fecha de caducidad vencida



Ilustración 35. Carne en buen estado rojo brillante vs carne negra o verdosa en estado de descomposición

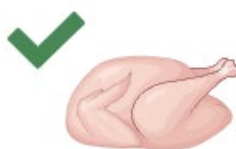


Ilustración 36. Carne de pollo con color y olor característicos en buen estado.

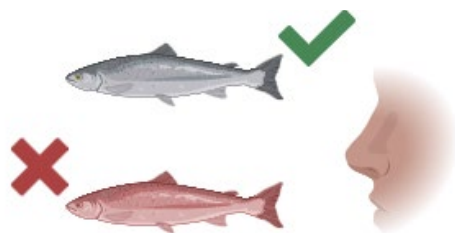


Ilustración 37. Pescado con color y olor característicos en buen estado vs. pescado en estado de descomposición

11.2 Clasificación y manejo según la materia prima

Para asegurar que todos los productos cumplan con los parámetros de inocuidad y características organolépticas requeridas, es importante aprender a clasificarlos y darles un manejo adecuado. La forma principal de clasificación de materia prima es por *tipo de riesgo y conservación*, la cual se muestra en la tabla 5 (OMS y FAO, 2025; SENASICA, 2020):

Tabla 5. Clasificación y manejo seguro de materias primas alimentarias por tipo de riesgo y conservación

Clasificación	Ejemplos	Manejo				
		Temperatura	Almacenamiento /Separación	Cadena de frío	Protección	Inspección
Alimentos de alto riesgo (percederos críticos)	Carnes rojas/pescado crudo, lácteos frescos, huevos, preparaciones listas para consumir.	Refrigeración <4°C o congelación >-18°C	Evitar contacto con alimentos cocidos	Verificar temperatura al recibir (termómetro calibrado)		
Alimentos de medio riesgo (percederos moderados)	Frutas/verduras enteras, quesos curados, embutidos secos	4-8°C (algunos a temperatura ambiente según madurez)			Envases ventilados para productos frescos	Descartar piezas con moho o daños mecánicos
Alimentos de bajo riesgo (no percederos o estables)	Granos secos, harinas, enlatados, aceites sellados		Ambiente seco (<15% humedad) y fresco (<25°C).		Envases herméticos contra plaga	

Fuente: elaborada con base en la Guía de buenas prácticas de higiene en establecimientos de servicio de alimentos y bebidas (SSA y COFEPRIS, 2016).

En cuanto al manejo seguro, se destacan a continuación los puntos a tomar en cuenta más importantes junto con ejemplos, sin embargo, para más información conviene revisar la tabla 4 del apartado *Documentos y Registros*, del presente documento (OMS y FAO, 2025; SENASICA, 2020):

1. Recepción

- Verificación documental, por ejemplo, de los certificados sanitarios o análisis de laboratorio.
- Inspección física, por ejemplo, del color, olor, textura, ausencia de plagas.
- Control de temperatura, por ejemplo, un registro en hoja de verificación.

2. Almacenamiento

- Zonas diferenciadas: por ejemplo, los alimentos crudos deben tener una separación mínima de 1.5 metros de los alimentos cocidos o encontrarse en estantes distintos.
- Los productos químicos de limpieza y desinfección deben tener zonas exclusivas.

- Rotulación
- Fechas de entrada y caducidad, por ejemplo, el sistema de primeras entradas, primeras salidas.

3. Conservación

- Los alimentos refrigerados se deben organizar por temperatura, por ejemplo, carnes abajo, lácteos arriba.
- Con los alimentos secos usar palets para evitar contacto con suelo y humedad.

4. Manipulación

- Equipos dedicados, por ejemplo, tablas de cortar diferenciadas: rojas para carnes, verdes para vegetales.
- Realizar una limpieza y sanitización entre lotes, por ejemplo, con cloro.

12. Principales puntos de control de la cafetería

Los puntos de control clave en un comedor o cafetería escolar son fundamentales para garantizar la seguridad alimentaria, la calidad de los alimentos y el cumplimiento de normas sanitarias. A continuación, se muestran de manera resumida los puntos de control más importantes y que hay que tomar en consideración (SSA y COFEPRIS, 2016):

8. Recepción de alimentos

- Verificar fechas de caducidad y estado de los productos (ilustración 35).
- Control de temperatura de los alimentos refrigerados o congelados.
- Revisar que los embalajes no estén dañados o contaminados.
- Exigir certificados sanitarios de proveedores.

9. Almacenamiento

- Los alimentos secos deben almacenarse en un lugar fresco, seco y alejado de plagas.
- Los refrigeradores y congeladores deben tener un control diario de temperatura (0-4°C para refrigerados, -18°C o menos para congelados).
- Sistema PEPS (Primeras Entradas, Primeras Salidas) para evitar caducidades.
- Los almacenes deben estar libres de suciedad, humedad o insectos.

10. Preparación de alimentos

- Los manipuladores de alimentos deben usar mandil, gorro y guantes y lavarse las manos constantemente.
- Las carnes deben estar bien cocidas, evitar contaminación cruzada (separar alimentos crudos y cocidos).
- Usar utensilios limpios y mantener las superficies desinfectadas.

11. Servicio de comida

- Las comidas calientes deben mantener a $>65^{\circ}\text{C}$ y las frías $<4^{\circ}\text{C}$.
- Deben protegerse los alimentos con vitrinas o cubiertas para evitar contaminación.
- Se deben garantizar raciones adecuadas, así como existir un control de porciones para evitar desperdicios.

12. Limpieza y desinfección

- Las vajillas y utensilios deben lavarse con agua caliente.
- Las mesas, pisos y áreas de trabajo deben limpiarse y desinfectarse diariamente.
- Los contenedores de basura deben mantenerse tapados y retirarse constantemente.

13. Documentación y cumplimiento

- Registros de temperatura en neveras y congeladores.
- Capacitar al personal en la correcta manipulación de alimentos.
- Los permisos sanitarios deben mantenerse al día.

14. Encuestas y retroalimentación

- Evaluar la satisfacción de los estudiantes con el menú.
- Ajustar menú según necesidades nutricionales.

13. Documentos y registros

Además, se debe contar con ciertos documentos y registros necesarios para la aceptación de materia prima, los cuales se enlistan en la tabla 6 (SSA y COFEPRIS, 2016).

Tabla 6. Documentos y registros requeridos de áreas de producción de alimentos

Documento	Información
<i>Recepción de materias primas y material de envase y/o empaque</i>	
Especificaciones o criterios de aceptación o rechazo	Valor de la especificación o cualidad del atributo a ser evaluado
Registros, reportes o certificados de calidad	<p>El certificado de calidad, reporte o registro debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del producto o clave - Fecha - Proveedor u origen - Cantidad - Lote, si es el caso - Marca, si es el caso - Resultado de la evaluación - Información que permita identificar a la persona que realizó la evaluación

	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando se identifiquen con clave, esta debe permitir la rastreabilidad del producto
<i>Elaboración</i>	
Procedimiento/método de fabricación	<p>El documento debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingredientes - Cantidades - Orden de adición - Condiciones importantes para la realización de cada operación - Controles que deben aplicarse - Descripción de las condiciones en que se deben llevar a cabo las fases de elaboración
Especificaciones de aceptación o rechazo del producto terminado	Especificación o cualidad del atributo a ser evaluado
<i>Almacenamiento y distribución</i>	
Temperatura de refrigeración o congelación	<p>El documento debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha - Hora - Si procede número de equipo de refrigeración o congelación - Medición de la temperatura
<i>Rechazos</i>	
Procedimiento	Manejo de producto que no cumple especificaciones
Registros	<p>El documento debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Producto - Lote, si es el caso - Cantidad - Causa del rechazo - Destino - Nombre de la persona que rechazó
<i>Equipo e instrumentos para el control de las fases de elaboración</i>	
Programa de mantenimiento y calibración	Calendarización donde se indique equipo o instrumento y frecuencia
Registros, reportes o certificados	<p>El documento debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación del equipo o instrumento - Serie - Fecha

	- Operación realizada
<i>Limpieza</i>	
Procedimientos específicos para instalaciones, equipos y transporte	<p>El documento debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Productos de limpieza usados - Concentraciones - Enjuagues - Orden de aplicación
Programa	<p>El documento debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calendarización y frecuencia por área o por equipo - Persona responsable de llevarlo acabo
Registro	<p>El documento debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Área o equipo - Fecha - Hora o turno - Información que permita identificar a la persona que lo realizó - Se puede manejar como una lista de cumplimiento o incumplimiento
<i>Control de plagas</i>	
Programa	Calendarización y frecuencia
Registros o certificados de servicio	<p>El documento debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Área donde se aplicó - Fecha - Hora - Información que permita identificar a la persona o empresa que lo realizó - Número de licencia - Productos utilizados - Técnicas de aplicación - De ser el caso, croquis con la ubicación de estaciones de control y monitoreo
<i>Capacitación del personal</i>	
Programa	<p>Calendarización</p> <p>Se deben incluir los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Higiene personal, uso correcto de la indumentaria de trabajo y lavado de las manos

	<ul style="list-style-type: none"> - La naturaleza de los productos, en particular su capacidad para el desarrollo de los microorganismos patógenos o de descomposición - La forma en que se procesan los alimentos, bebidas o suplementos alimenticios considerando la probabilidad de contaminación - El grado y tipo de producción o de preparación posterior antes del consumo final - Las condiciones en las que se deban recibir y almacenar las materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios - El tiempo que se prevea que transcurrirá antes del consumo - Repercusión de un producto contaminado en la salud del consumidor - El conocimiento de la NOM-251-SSA1-2009, según corresponda.
Registro o constancias	<p>El documento debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha - Participantes - Capacitador - Constancia de capacitación de los participantes

Fuente: elaborada con base en la Guía de buenas prácticas de higiene en establecimientos de servicio de alimentos y bebidas (SSA y COFEPRIS, 2016).

BIBLIOGRAFÍA

Baggini, S. P. 2020. Enfermedades transmitidas por los alimentos. Ediciones Servicop.

BioRender. 2025. BioRender. En línea. Creado en 2025 en <https://BioRender.com>

CABELL HUNTINGTON HOSPITAL. 2024. Sanitizers and procedures. Recuperado el 10 de febrero del 2025 de: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cabellhealth.org/wp-content/uploads/2019/12/Sanitizers-and-procedures-spanish.pdf>

Castañeda-Ruelas, Gloria Marisol, Jiménez-Edeza, Maribel. 2017. Participación del personal de cocina en la disseminación de microorganismos en comedores de escuelas de tiempo completo. *Salud Pública de México*, 59(3), 212-213.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2020). *Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities (2008)*. <https://www.cdc.gov/infection-control/media/pdfs/Guideline-Disinfection-H.pdf>

Comisión Europea. 2018. Documento de orientación sobre la aplicación de determinadas disposiciones del Reglamento (CE) nº 852/2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios. Dirección General de Salud y Seguridad Alimentaria. Bruselas. Recuperado el 20 de marzo del 2025 de: https://food.ec.europa.eu/system/files/2022-04/biosafety_fh_legis_guidance_reg-2004-852_es.pdf

CONAGUA. 2021. Estadísticas del Agua en México 2021. Gobierno de México. Recuperado el 25 de marzo de 2025 de: <https://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/EAM%202021.pdf>

DIF y EDOMEX. 2021. Buenas Prácticas de Higiene y Almacenamiento de Productos Alimenticios. Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia y Gobierno del Estado de México. Estado de México. Recuperado el 20 de marzo de 2025 de: https://difem.edomex.gob.mx/sites/difem.edomex.gob.mx/files/files/DIFEM/Archivos_electronicos/Buenas_practicas_2021.pdf

FAO y OMS, 1993. Higiene en servicios alimentarios colectivos. CAC/RCP 39-1993. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 29 de marzo del 2025 de: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/jp/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcode-x%252FMeetings%252FCX-712-40%252Fal32_13s.pdf

FAO y OMS. 2024. Anteproyecto de directrices para las medidas de control de la higiene de los alimentos en los mercados tradicionales de alimentos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; Organización Mundial de la Salud. Nairobi, Kenia. Recuperado el 25 de marzo de 2025 de: <https://www.fao.org/fao-who->

[codexalimentarius/sh-proxy/fr/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcode-x%252FMeetings%252FCX-712-54%252FCRDs%252Ffh54_crd06s.pdf](https://www.codexalimentarius/sh-proxy/fr/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcode-x%252FMeetings%252FCX-712-54%252FCRDs%252Ffh54_crd06s.pdf)

FDA. 2018. Guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruits and vegetables. U.S. Food and Drug Administration. Recuperado el 20 de marzo de 2025 de: <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/guidance-industry-guide-minimize-microbial-food-safety-hazards-fresh-fruits-and-vegetables>

FDA. 2022. Food Code. U.S. Food & Drug Administration. Recuperado el 25 de marzo del 2025 de: <https://www.fda.gov/food/fda-food-code/food-code-2022>

FDA. 2023 (a). Foreign Material in Food. U. S. FOOD & DRUG ADMINISTRATION. Recuperado el 25 de marzo de 2025 de: <https://www.fda.gov/food/food-safety-modernization-act-fsma/foreign-material-food>

FDA. 2023 (b). Foodborne pathogens. U. S. FOOD & DRUG ADMINISTRATION. Recuperado el 25 de marzo de 2025 de: <https://www.fda.gov/food/outbreaks-foodborne-illness/foodborne-pathogens>

FDA. 2025. Chemical Contaminants and Pesticides. U.S. FOOD & DRUG ADMINISTRATION. Recuperado el 25 de marzo de 2025 de: <https://www.fda.gov/food/chemical-contaminants-pesticides>

Fernández, S., Marcía, J., Bu, J., Baca, Y., Chávez, V., Montoya, H., ... & Ore, F. 2021. Enfermedades transmitidas por Alimentos (Etas); Una Alerta para el consumidor. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 5(2), 2284-2298.

Güçer, Y., & Miran, S. S. 2023. Minimally processed foods: Overview. Journal of Food Protection, 13, 263-289.

INACAP. 2019. Manual de conservación de alimentos. Instituto Nacional de Capacitación Profesional. Recuperado el 12 de marzo de 2025 de: http://www.inacap.cl/web/materialapoyocedem/profesor/Gastronomia/Manuales/Manual_Conservacion_de_Alimentos.pdf

Journal of Food Protection. 2022. Risk factors in perishable foods. *Journal of Food Protection*, 86(X) Recuperado el 22 de marzo del 2025 de: https://www.researchgate.net/publication/380047010_Risk_Factors_of_Perishable_Product_Supply_Chain_Literature_Review_and_A_Proposed_Framework_for_Future_Research

NRDC. 2020. Guía para la donación y el manejo de excedentes alimentarios. Natural Resources Defense Council. Recuperado el 25 de marzo de 2025 de: <https://www.nrdc.org/sites/default/files/technical-guidance-safe-food-donation-spanish.pdf>

OIRSA. 2020. Guía para uso de cloro en desinfección de frutas y hortalizas de consumo fresco, equipos y superficies en establecimientos. Recuperado el 10 de febrero del 2025 en: <https://www.oirsa.org/contenido/2020/Guia%20para%20uso%20de%20cloro%20como%20desinfectante%20en%20establecimientos%2023.06.2020.pdf>

OMS y FAO. 2013. Lista Registrada de Directrices para la implementación del Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas. Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado el 20 de marzo de 2025 de: https://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/Annotated_Guidelines_SP.pdf

OMS y FAO. 2025. Codex Alimentarius: normas internacionales de los alimentos. Recuperado el 20 de marzo de 2025 de: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>

OMS. 2018. Alimentación Sana. Recuperado el 5 de febrero del 2025 de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet#:~:text=Una%20dieta%20saludable%20ayuda%20a,accidentes%20cerebrovasculares%20y%20el%20c%C3%A1ncer>

OMS. 2021(a). Enfermedades de transmisión alimentaria. Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 22 de marzo del 2025 de: https://www.who.int/es/health-topics/foodborne-diseases#tab=tab_1

OMS. 2022. Conoce la importancia del lavado de manos en el personal de la salud. Recuperado el 07 de febrero del 2025 en: <https://www.gob.mx/issste/articulos/conoce-la-importancia-del-lavado-de-manos-en-el-personal-de-salud?idiom=es>

OMS. 2024 (a). Inocuidad de los alimentos. Recuperado el 8 de febrero del 2025 en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/foodsafety#:~:text=El%20suministro%20de%20alimentos%20inocuos,el%20fundamento%20del%20desarrollo%20sostenible>

OMS. 2024. Seguridad Alimentaria. Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 25 de marzo de 2025 de: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

OMS. 2025. Inocuidad de los alimentos. Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 25 de marzo de 2025 de: https://www.who.int/es/health-topics/food-safety#tab=tab_3

OMS. 2021(b). *Recommendations for disinfection in non-health care settings*. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Disinfection-2021.1>

Özogul, F. 2019. Antimicrobial activity of apple cider vinegar against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Candida albicans*. *Journal of Food Protection*, 82(6), 1057-1062.

Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO). 2020. ¡Aguas con el cloro! México. Recuperado el 28 de febrero del 2025 de: <https://www.gob.mx/profeco/articulos/aguas-con-el-cloro#:~:text=Lavar%20los%20trastes:%20diluye%201,5%20litros%20de%20agua>

Salvatierra Ivana 2019. Manual Conservación de Alimentos. Escuela Hostelería, Turismo y Gastronomía, Vicerrectoría Academia. INCAP., versión 2, pp: 5-9, 55-66.

Say Chamán A. B. 1989. Manejo de la basura y su clasificación. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Humanidades. Guatemala. Recuperado el 1 de abril de 2025 de: http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_1989.pdf

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SADER). 2021. Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para servicios de comidas. Gobierno de Argentina. Recuperado el 29 de marzo de 2025 de: <https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/documentos/guias/guiBPMserviciodecomidas2021.pdf>

Secretaría de Economía. 2005. NOM-154-SCFI-2005, *Equipos contra incendio-Extintores-Servicio de mantenimiento y recarga*. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2103192&fecha=26/12/2005

Secretaría de Gobernación. 2011. *NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil. Colores, formas y símbolos a utilizar*. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5226545&fecha=23/12/2011

Secretaria de Salud (SSA) y Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). 2016. Guía de buenas prácticas de higiene en establecimientos de servicio de alimentos y bebidas. Secretaría de Salud y Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios. Obtenido el 15 de enero del 2025 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168390/Guia_de_buenas_practicas_de_higiene_en_establecimientos.pdf

Secretaria de Salud y COFEPRIS. 2023. Alertas sanitarias por ETAs. Gobierno de México. Recuperado el 25 de marzo de 2025 de: <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/alertas-sanitarias>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2010). *NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo*. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5175589&fecha=25/01/2011D

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Diario Oficial de la Federación.

SEMARNAT. 2021. La inocuidad de los alimentos es asunto de todos y todas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:

<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/la-inocuidad-de-los-alimentos-es-asunto-de-todos-y-todas>

SENASICA. 2020. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para Productos Químicos, Farmacéuticos y Biológicos para Animales. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Recuperado el 20 de marzo de 2025 de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562381/Manual_de_Buenas_Pra_cticas_d e_Manufactura_para_productos_QFB.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562381/Manual_de_Buenas_Practicas_de_Manufactura_para_productos_QFB.pdf)

SENASICA. 2023. Codex Alimentarius. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Recuperado el 23 de enero de 2025 de: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/codex-alimentarius>

Smith, J. A., & García, M. L. 2023. Shelf-life of intermediate moisture foods. *Journal of Food Science*, 88(5), 120-135.

Superintendencia de Riesgos del trabajo (SRT). 2021. Desinfectantes y antisépticos. Argentina. Recuperado el 27 de febrero del 2025 de: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_desinfectantes_y_antisepticos_septiembre_2021_0.pdf

U.S. Food and Drug Administration (FDA). (2021). *Title 21, Code of Federal Regulations, Part 178.1010: Sanitizing solutions*. U.S. Government Publishing Office. Recuperado el 27 de febrero de <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=178.1010>

Unión Europea. 2004. Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios (Anexo II, Capítulo IX: "Gestión de residuos"). Diario Oficial de la Unión Europea, L 139/1. Recuperado el 1 de abril de: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2004/853/oj>

Universidad Estatal de Oregón 2018. Métodos caseros para lavar productos frescos. Recuperado el 20 de marzo de: <https://extension.oregonstate.edu/food/preservation>

University of Utah. 2022. Food storage. Recuperado el 22 de marzo del 2025 de: <https://extension.usu.edu/preserve-the-harvest/food-storage>

USDA. 2023. Shelf-stable food safety. U.S. Department of Agriculture. Recuperado el 25 de marzo del 2025 de:<https://www.fsis.usda.gov/food-safety/safe-food-handling-and-preparation/food-safety-basics/shelf-stable-food>

Vázquez Correa, A. 2021. Innovación tecnológica en los métodos de conservación de alimentos. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. México.

ANEXO 5. MANUAL DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

MANUAL DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS



GRECIA MARÍA SAARAHÍ RESÉNDIZ VÁZQUEZ
DRA. DIANA CAROLINA FRANCO VÁSQUEZ



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	04
OBJETIVO	05
INTRODUCCIÓN	05
CAPÍTULO 1. ALMACENAMIENTO	06
1.1 DISTRIBUCIÓN DE LOS ALIMENTOS	06
1.2 ALIMENTOS DE ALTO RIESGO (PERECEDEROS CRÍTICOS)	10
1.3 ALIMENTOS DE MEDIO RIESGO (PERECEDEROS MODERADOS)	11
1.4 ALIMENTOS DE BAJO RIESGO (NO PERECEDEROS O ESTABLES)	11
CAPÍTULO 2. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS (PROCESAMIENTO MÍNIMO)	12
2.1 ALIMENTOS MINIMAMENTE PROCESADOS	12
2.2 IMPACTO DEL PROCESAMIENTO MÍNIMO EN LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	14
2.3 IMPACTO DEL PROCESAMIENTO MÍNIMO EN EL CONTENIDO NUTRICIONAL	14
2.4 MÉTODOS DE PROCESAMIENTO MÍNIMO	15
2.4.1 TRATAMIENTOS FÍSICOS	15
2.4.1.1 CLASIFICACIÓN	15
2.4.1.2 LAVADO Y DESINFECCIÓN	16
2.4.1.3 PELADO	17
2.4.1.4 CORTE	17
2.4.2 TRATAMIENTOS TÉRMICOS	18
2.4.2.1 BLANQUEADO	18
2.4.2.2 PASTEURIZACIÓN HTST (ALTA-TEMPERATURA, TIEMPO-REDUCIDO)	20
2.4.2.3 ENFRIAMIENTO RÁPIDO	21
2.4.3 TRATAMIENTOS NO TÉRMICOS	23
2.4.3.1 ALTA PRESIÓN HIDRÓSTATICA (HPP)	23
2.4.3.2 LUZ BLANCA (UV/BLANCA)	24
2.4.3.3 ULTRASONIDO DE ALTA POTENCIA	25
2.4.4 CONSERVACIÓN POR BARRERAS COMBINADAS	26

2.4.4.1 ENVASADO EN ATMOSFERA MODIFICADA (EAM)	26
2.4.4.2 RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES	28
2.4.4.3 ANTIMICROBIANOS NATURALES	30
2.4.5 ALMACENAMIENTO CONTROLADO	32
2.4.5.1 REFRIGERACIÓN	32
<hr/>	
BIBLIOGRAFÍA	35
<hr/>	
ANEXOS	41

PRESENTACIÓN

Este manual se elaboró mediante una investigación documental, basada en el análisis de diversas fuentes especializadas en métodos de conservación de alimentos.

Para su elaboración se han considerado, especialmente, la *Guía de buenas prácticas de higiene en establecimientos de servicio de alimentos y bebidas* de la Secretaría de Salud y Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (SSA y COFEPRIS, 2016) y *Minimally Processed Foods: Overview* de Güçer y Miran (2023).

Este material va dirigido a personas que laboran en comedores escolares de los distintos niveles educativos de México, especialmente, a los trabajadores de zonas de preparación de alimentos de las escuelas primarias de la Ciudad de México; que, para fines prácticos, en el presente documento serán llamados "Manipuladores de Alimentos".

Por último, es importante mencionar que las imágenes que se muestran en este manual fueron creadas principalmente con BioRender.com (BioRender, 2025) y obtenidas de Canva.com (Canva, 2025).

OBJETIVO

Instruir sobre las técnicas de conservación de alimentos alineadas a la normativa mexicana, asegurando estándares de calidad e inocuidad en servicios de alimentación.

INTRODUCCIÓN

La conservación de alimentos es un pilar fundamental para garantizar la inocuidad, calidad nutricional y disponibilidad de los productos a lo largo del tiempo. Desde técnicas antiguas como la deshidratación y la fermentación hasta métodos modernos como la pasteurización y el envasado al vacío, estos procesos buscan en concreto inhibir el crecimiento de microorganismos, retardar la degradación bioquímica y preservar las propiedades sensoriales de los alimentos (SENASICA, 2023).

En contextos académicos y productivos, aplicar métodos de conservación adecuados no solo reduce pérdidas económicas, sino que también mitiga riesgos para la salud pública (SENASICA, 2023).

CAPÍTULO 1. ALMACENAMIENTO

El almacenamiento es un pilar fundamental en la conservación de alimentos, ya que determina su inocuidad, calidad nutricional y vida útil (OMS, 2018). El almacén o bodega debe ser adecuado al tipo de mercancía, empaque, materia prima, producto en proceso o terminado, futuro procesamiento, y suministro o venta, por lo tanto, debe cumplir con los siguientes lineamientos (SSA y COFEPRIS, 2016) (ilustración 1):



Ilustración 1. Lineamientos para almacenes.

Fuente: ilustración elaborada en PowerPoint (2025) con datos de SSA y COFEPRIS (2016).

1.1 DISTRIBUCIÓN DE LOS ALIMENTOS

La aplicación de buenas prácticas de manejo y almacenamiento en toda la cadena alimentaria son clave para garantizar que los productos lleguen a los consumidores en óptimas condiciones, previniendo riesgos por un manejo inadecuado. Como manipulador de alimentos y/o encargado del almacenamiento, tu rol es esencial para asegurar este objetivo y mantener la calidad de los alimentos (DIF y EDOMEX, 2021). Desde la recepción hay ciertas indicaciones que debes seguir (DIF Y EDOMEX, 2021) (ilustración 2):

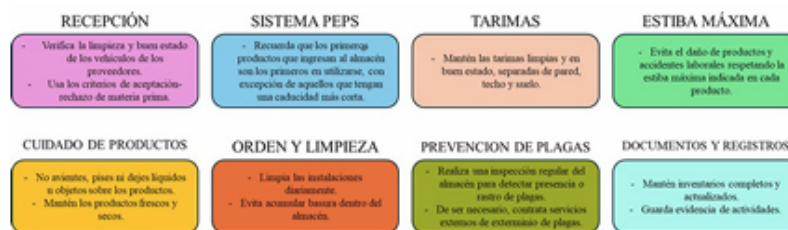


Ilustración 2. Indicaciones para la correcta distribución de los alimentos dentro de un almacén.

Fuente: ilustración elaborada en PowerPoint (2025) con datos de SSA y COFEPRIS (2016).

Los productos deben etiquetarse de forma clara, con al menos los siguientes datos (DIF y EDOMEX, 2021) (ilustración 3):

- Nombre
- Fecha de ingreso
- Fecha de caducidad
- Lote
- Marca

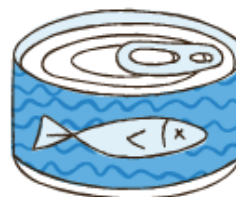


Ilustración 3. Lata de atún.

Fuente: imagen obtenida de canva.com

Además, se sugiere clasificar los alimentos con un código de colores que permita identificarlos y localizarlos fácilmente (DIF y EDOMEX, 2021) (ilustración 4):



Ilustración 4. Semáforo PEPs

Fuente: ilustración elaborada en PowerPoint (2025) con datos de SSA y COFEPRIS (2016).

*SISTEMA PEPs (PRIMERAS ENTRADAS, PRIMERAS SALIDAS): sistema de almacenamiento donde los primeros productos que ingresan son los primeros en utilizarse, con excepción de los que están más próximos a caducarse (SSA y COFEPRIS, 2016).

Los almacenes deben tener espacio suficiente para los productos y evitar las sobre estibas; estar libre de fauna nociva; mantenerse muy limpio, fresco, seco y ventilado; mantener áreas delimitadas y especiales para el producto y evitar su maltrato; las vías de acceso deben estar libres de objetos; los productos deben colocarse sobre tarimas y no en el piso (DIF y EDOMEX, 2021).

Una buena planificación y gestión de los productos es fundamental para mejorar el funcionamiento de las bodegas habilitadas, las especificaciones de acuerdo con su tamaño se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Especificaciones para bodegas de alimentos

ASPECTO	DIMENSIÓN		
	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE
Consumidores mensuales	Recibe menos de 30,000	Recibe entre 30,000 a 170,000	Recibe arriba de 170,000
PASILLOS			
Entre tarimas y muros (perímetro)	15 a 50 cm	De 50 a 80	
Debe permitir	Ventilación y vigilancia de insumos	Acceso para labores de limpieza y vigilancia de los insumos y ventilación	
Entre tarimas	15 cm a 30 cm	50 cm a 1 metro	
Debe permitir	Ventilación y vigilancia de insumos	Acceso de personal y/o equipos como diablitos o montacargas	
Mínimo requerido	Contar con un pasillo principal para entrada y salida del producto	El pasillo debe correr a lo largo de la bodega y por el centro de esta	

Fuente: tabla elaborada con base en las Buenas Prácticas de Higiene y Almacenamiento de Productos Alimenticios de DIF y EDOMEX (2021).

Los almacenes deben mantener sistemas de protección contra incendios según la Norma Oficial Mexicana de *Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo* (NOM-002-STPS-2010) (STPS, 2010) y la Norma Oficial Mexicana de *Productos químicos / Desinfectantes y sanitizantes / Etiquetado y envase* (NOM-154-SCFI-2005) (SE, 2005) incluyendo extintores Tipo A (para cartón, madera y plástico) para combustibles sólidos (DIF y EDOMEX, 2021). Los espacios deben disponer de señalización acorde a la Norma Oficial Mexicana de *Señales y avisos para protección civil-Colores, formas y símbolos a utilizar* (NOM-003-SEGOB-2011) (SEGOB, 2011), contemplando como mínimo las señales especificadas en dicha norma (DIF y EDOMEX, 2021) (ilustración 5):



Ilustración 5. Señalizaciones de seguridad para almacenes.

Fuente: imagen sacada de las Buenas Prácticas de Higiene y Almacenamiento de DIF y EDOMEX (2021).

En caso de detectar algún problema con los productos después de su recepción (DIF y EDOMEX, 2021):

1. Separar el producto no conforme del resto.
2. Resguardarlo, no tirarlo.
3. Notificar mediante carta (deberá tener nombre completo del producto; marca, lote y caducidad; fecha de recepción; cantidad total de producto afectado; condiciones que presenta; entrega a la que pertenece; modalidad a la que corresponde; y evidencia fotográfica, al encargado para dar la atención correspondiente.

Los alimentos pueden clasificarse en tres tipos: alimentos de alto riesgo a los que pertenecen los perecederos críticos; alimentos de medio riesgo a los que pertenecen los perecederos moderados; y los alimentos de bajo riesgo a los que pertenecen los no perecederos o estables (FDA, 2022; OMS, 2021; Journal of Food Protection, 2022).

1.2 ALIMENTOS DE ALTO RIESGO (PERECEDEROS CRÍTICOS)

Los alimentos perecederos críticos son aquellos que, debido a su composición y condiciones de almacenamiento, presentan un alto riesgo de contaminación microbiana o deterioro rápido (horas o uno o dos días), pudiendo causar Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs) sino se manipulan correctamente. Su alta actividad de agua y pH neutro o bajo hacen que sean ideales para el crecimiento de, por ejemplo, *Salmonella* o *E. coli*. Debido a esto, se consideran alimentos de vida útil corta que requieren refrigeración o congelación estricta (FDA, 2022; OMS, 2021; Journal of Food Protection, 2022).

Ejemplos: carnes rojas crudas, pescado crudo, lácteos frescos, huevos, preparaciones listas para consumir (FDA, 2022; OMS, 2021; Journal of Food Protection, 2022) (ilustración 6).



Ilustración 6. Alimentos perecederos críticos.

Fuente: imagen creada con BioRender.com

1.3 ALIMENTOS DE MEDIO RIESGO (PERECEDEROS MODERADOS)

Los alimentos perecederos moderados son aquellos que tienen una vida útil intermedia (días a semanas) y requieren condiciones específicas de almacenamiento, aunque presentan menor riesgo microbiológico inmediato comparado con los alimentos perecederos críticos. Su actividad de agua media (limitada para el crecimiento bacteriano, pero susceptible a hongos y levaduras), pH ácido y procesamiento parcial como fermentación, curado, deshidratación o cocción los hacen útiles de 1 a 4 semanas en refrigeración o en condiciones controladas (FDA, 2022; Smith y García, 2023).

Ejemplos: frutas y verduras climatéricas como aguacates, tomates y plátanos; embutidos curados como el jamón serrano; quesos semiduros como el gouda o cheddar; pan fresco y tortillas; y alimentos cocidos como arroz, pasta y legumbres cocidas (FDA, 2022; Smith y García, 2023) (ilustración 7).



Ilustración 7. Alimentos perecederos moderados.

Fuente: imagen creada con BioRender.com

1.4 ALIMENTOS DE BAJO RIESGO (NO PERECEDEROS O ESTABLES)

Los alimentos no perecederos son aquellos que, debido a su bajo contenido de humedad, procesamiento o envasado, pueden almacenarse por meses o años sin refrigeración y sin deteriorarse significativamente: desde meses (harinas) hasta décadas (miel, legumbres secas) (USDA, 2023; Universidad de Utah, 2022).

Ejemplos: granos y cereales como arroz blanco, trigo y avena; legumbres secas como frijoles, lentejas y garbanzos; enlatados como atún, maíz y frijoles cocidos; deshidratados como la pasta o la leche en polvo; azúcares y miel pura; aceites vegetales de oliva o girasol (USDA, 2023; Universidad de Utah, 2022) (ilustración 8).



Ilustración 8. Alimentos no perecederos o estables.

Fuente: imagen creada con BioRender.com

CAPÍTULO 2. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS (PROCESAMIENTO MÍNIMO)

El procesamiento mínimo de alimentos busca garantizar la seguridad química y microbiológica de los productos, manteniendo sus atributos de sabor, color e inocuidad para cumplir con las expectativas del consumidor. Además, esta técnica permite alargar la vida útil de los alimentos, incrementar su demanda en el mercado y agilizar su preparación, ofreciendo soluciones prácticas para la vida moderna (Güçer y Miran, 2023).

El objetivo principal es facilitar la elaboración de comidas listas para consumir, de forma rápida y sencilla. El procesamiento mínimo ofrece ventajas clave como (Güçer y Miran, 2023):

1. Ahorro de tiempo y facilidad de preparación;
2. Técnicas de conservación poco agresivas;
3. Preservación de atributos frescos;
4. Retención de nutrientes y;
5. Flexibilidad en la vida útil, ajustable según la intensidad de los métodos aplicados.

2.1 ALIMENTOS MINIMAMENTE PROCESADOS

Los tipos de alimentos mínimamente procesados se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Ejemplos de alimentos minimamente procesados.

Productos de origen vegetal				Productos de origen animal	
Frutas	Vegetales	Legumbres	Extractos alimentarios	Lácteos	Cárnicos
Refrigerados	Pelados y rebanados	Chícharos	Edulcorantes	Pasteurizados	Huevos
Durazno	Papa	Legumbres enteras	Almidones	Leche fermentada	Carne seca
Mango	Zanahoria	Frijol negro	Aceites	Requesón	Carne congelada
Fresa	Rallados		Nueces	Yogurt	Pescado
Rebanados	Col		Semillas	Bebidas con probióticos	
Mango	Lechuga		Granos	Queso	
Piña	Espinaca		Infusiones herbales		
Chabacano	Picados en cuadritos		Té		
Naranja	Cebolla		Café		
Guayaba	Brócoli				
Melón	Coliflor				
	Raíces				
	Tubérculos				
Congelados					
	Frijoles				
	Chícharos				

Fuente: tabla elaborada con datos de Güçer y Miran (2023).

2.2 IMPACTO DEL PROCESAMIENTO MÍNIMO EN LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS

La calidad de los alimentos mínimamente procesados es fundamental para su éxito comercial y aceptación por parte de los consumidores, donde el atractivo sensorial (incluyendo atributos como color, forma, sabor, textura y la ausencia de cortes visibles o pérdida de líquidos) se convierte en un indicador clave de frescura. No obstante, estos productos son especialmente sensibles al daño por procesamiento: cualquier corte o lesión mecánica incrementa el riesgo de contaminación microbiana, activa el pardeamiento enzimático (oscurecimiento) y acelera su metabolismo, reduciendo así su vida útil (Güçer y Miran, 2023).

2.3 IMPACTO DEL PROCESAMIENTO MÍNIMO EN EL CONTENIDO NUTRICIONAL

La calidad de los alimentos mínimamente procesados no solo depende de sus características sensoriales, sino también de su valor nutricional y componentes funcionales, los cuales están influenciados por factores como las condiciones climáticas, métodos de cosecha y procesos posteriores (corte, envasado y control de temperatura). La preservación de compuestos bioactivos y propiedades antioxidantes resulta fundamental, siendo el envasado en atmósfera modificada una técnica clave para mantener estas cualidades, al regular estratégicamente los niveles de oxígeno y dióxido de carbono para evitar deterioros (Goswami y Mangaraj, 2011 en Güçer y Miran, 2023).

2.4 MÉTODOS DE PROCESAMIENTO MÍNIMO DE FRUTAS Y VERDURAS

Los métodos de procesamiento mínimo son técnicas de conservación y preparación de alimentos diseñadas para mantener al máximo su calidad natural (nutricional, sensorial y microbiológica), mientras se extiende su vida útil con intervenciones limitadas (Güçer y Miran, 2023).

2.4.1 TRATAMIENTOS FÍSICOS

Los productos frescos recién cortados (lavados, pelados y cortados) son preferidos por su variedad de porciones, ahorro de tiempo y conservación de nutrientes y aroma fresco. Sin embargo, requieren refrigeración (0–5°C). Sus principales desafíos son la deshidratación, el deterioro microbiano, el pardeamiento enzimático y la pérdida de calidad sensorial. El procesamiento (corte, pelado) daña los tejidos, acelerando la respiración celular, la producción de etileno y la degradación, lo que exige técnicas de envasado y manejo especializadas para mantener su frescura (Güçer y Miran, 2023).

2.4.1.1 CLASIFICACIÓN

Se comienza separando los productos aceptables de los no aceptables, eliminando aquellos con defectos (usando los criterios de aceptación-rechazo de materia prima, ver anexo 1) (Güçer y Miran, 2023) (ilustración 9).

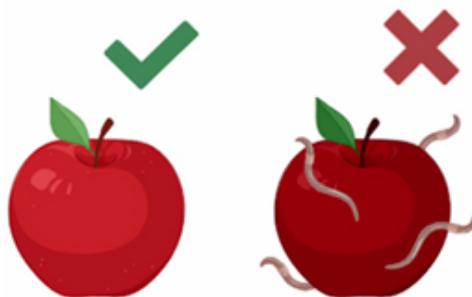


Ilustración 9. Manzana en buen estado vs. manzana en estado de descomposición

Fuente: Imagen creada con BioRender.com

2.4.1.2 LAVADO Y DESINFECCIÓN

El lavado y desinfección inmediato es esencial para eliminar suciedad y reducir la carga microbiana en frutas y hortalizas frescas, para este deben tomarse en cuenta las siguientes consideraciones (Güçer y Miran, 2023) (ver ilustración 10):

- Como desinfectante se utiliza comúnmente agua con cloro; factores como tiempo de contacto, pH y temperatura del agua son críticos para garantizar la eficacia sin afectar la calidad del producto (Sapers, 2003 en Güçer y Miran, 2023). Esta etapa no solo mejora la seguridad alimentaria, sino que también preserva las características organolépticas de los alimentos mínimamente procesados.
- El periodo de contacto debe ser considerado para una desinfección efectiva. Generalmente se usa agua refrigerada (0-5°C) para enjuagar las frutas y verduras pues ayuda a pre-enfriar los productos antes de envasarlos o servirlos.
- La temperatura debe mantenerse alrededor de 0-5°C para prevenir el deterioro microbiano inicial.
- La concentración de cloro óptima es de 50-100 ppm (1 mililitro o 20 gotas de cloro por litro de agua) (niveles superiores afectan la calidad del producto).
- Para mantener la eficacia del bactericida el rango optimo de pH es de <7.5, pues más arriba se inactiva el efecto antimicrobiano y permite el crecimiento microbiano y deterioro.



Ilustración 10. Lavado de frutas con agua corriente.

Fuente: imagen creada con BioRender.com

2.4.1.3 PELADO

El pelado de frutas y vegetales (manzanas, cítricos, zanahorias, etc.) impacta directamente en su calidad final (Cantos et al., 2001 en Güçer y Miran, 2023); mientras que el pelado manual garantiza un producto de mayor calidad, su implementación resulta económicamente menos viable debido al elevado costo laboral que implica. Por otro lado, el pelado abrasivo, aunque mejora la eficiencia operativa, presenta desventajas como el potencial daño a la superficie del producto y la pérdida de porciones comestibles, lo que puede afectar tanto el rendimiento como la presentación comercial del alimento (Güçer y Miran, 2023) (ilustración 11).



Ilustración 11. Pelado de naranja.

Fuente: Imagen creada con BioRender.com

2.4.1.4 CORTE

En esta etapa se retiran componentes no comestibles como semillas y tallos utilizando herramientas afiladas y sanitizadas. La calidad del producto final se ve seriamente afectada cuando se emplean utensilios en mal estado o contaminados (por ejemplo, cuchillos oxidados). Es crucial además descartar áreas sobre maduras o contaminadas durante la clasificación inicial para prevenir crecimiento microbiano y/o contaminación cruzada (Güçer y Miran, 2023) (ilustración 12).

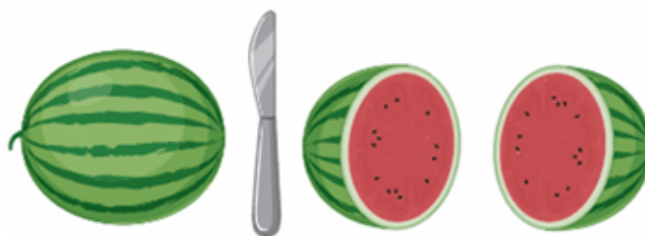


Ilustración 12. Corte de sandía.

Fuente: Imagen creada con BioRender.com

2.4.2 TRATAMIENTOS TÉRMICOS

La aplicación controlada de calor en el procesamiento de alimentos cumple una doble función: por un lado, elimina eficazmente microorganismos peligrosos y enzimas responsables del deterioro, al tiempo que potencia el desarrollo de aromas característicos; no obstante, este mismo efecto puede degradar componentes sensibles como vitaminas y compuestos funcionales beneficiosos para la salud. Para resolver esto, la industria prioriza tratamientos térmicos optimizados como el método HTST (Alta Temperatura-Tiempo Reducido, por sus siglas en inglés), que mediante la exposición breve a altas temperaturas maximiza la seguridad alimentaria mientras preserva al máximo el valor nutricional y las propiedades sensoriales del producto final (Bansal et al., 2014).

2.4.2.1 BLANQUEADO

¿Qué es?

Es la breve exposición de los alimentos a vapor o agua caliente con el objetivo de inactivar enzimas (como las responsables del pardeamiento o pérdida de textura) y reducir la carga microbiana superficial, sin cocinar completamente el alimento (NCHFP, 2015) (ilustración 13).



Ilustración 13. Proceso de blanqueado de un brócoli.

Fuente: imagen creada con BioRender.com

¿Cómo se realiza?

Las frutas o verduras se sumergen o se dejan al vapor de agua caliente (70-100°C) durante 1-5 minutos (varía según el alimento) como puede observarse en la tabla 3; pasado este tiempo se retiran y se sumergen inmediatamente en agua fría o hielo para detener el efecto del calor (NCHFP, 2015).

Tabla 3. Tiempos de blanqueado de verduras.

Verdura	Tiempo de blanqueado con agua (minutos)
Alcachofa	7 min.
Espárragos	2-4 dependiendo del tamaño del tallo
Chicharos	3 min.
Frijoles	2-4 min.
Brócoli	3-5 min.
Zanahorias	2-5 min.
Coliflor	3 min.
Apio	3 min.
Maíz	7-11 min. dependiendo del tamaño de la mazorca
Berenjena	4 min.
Champiñones	3-5 min. dependiendo del tamaño
Cebollas	3-7 min. o hasta que el centro este caliente
Calabaza	2 min.
Chayote	2 min.
Papas	Hasta que esté cocido

Fuente: tabla elaborada con datos de (NCHFP, 2015).

¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?

Es un método eficiente, económico y rápido; cuando se utiliza el vapor hay una menor pérdida de nutrientes. Sin embargo, mal empleado pueden perderse muchos nutrientes y está limitado para grandes volúmenes (NCHFP, 2015).

2.4.2.2 PASTEURIZACIÓN HTST

(HIGH TEMPERATURA, SHORT TIME, "ALTA TEMPERATURA-TIEMPO CORTO")

¿Qué es?

Es un proceso térmico diseñado para inactivar microorganismos patógenos y enzimas en alimentos líquidos, minimizando el impacto en su calidad nutricional y sensorial. Es ampliamente utilizado en la industria láctea, jugos y bebidas en México, cumpliendo con la Norma Oficial Mexicana de *Productos y servicios. Leche, fórmula y productos lácteos combinado* (NOM-243-SSA1-2010) (SSA, 2010) y la Norma Oficial Mexicana *Leche - Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba* (NOM-155-SCFI-2012) (SE, 2012).



Ilustración 14. Proceso de pasteurización HTST en leche.

Fuente: Imagen creada con BioRender.com

¿Cómo se realiza?

Los alimentos se llevan a temperaturas específicas durante un tiempo determinado para eliminar los microorganismos patógenos según la Norma Oficial Mexicana de *Productos y servicios. Leche, fórmula y productos lácteos combinado* (NOM-243-SSA1-2010) (SSA, 2010) y la Norma Oficial Mexicana *Leche - Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba* (NOM-155-SCFI-2012) (SE, 2012) como se establece en la tabla 4.

Tabla 4. Parámetros en México para la pasteurización HTST.

Alimento	Temperatura	Tiempo
Leche fluida	72-75°C	15-20 segundos
Jugos de frutas	95-95°C	15-30 segundos
Cerveza	60-70°C	20-30 segundos

Fuente: elaborada con datos de la NOM-243-SSA1-2010 (SSA, 2010) y la NOM-173-SCFI-2012 (SE, 2012).

¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?

Entre sus ventajas se encuentra la eficiencia microbiana (inactiva >99.9% de patógenos), minimiza la pérdida de vitaminas y sabores y requiere menos energía que otros métodos térmicos (Jay et al., 2005 y Fellows, 2017).

Sus desventajas son la vida útil limitada (estos productos deben refrigerarse de 2-5°C y consumirse entre 7 y 21 días y que no es esterilización por lo que algunas esporas bacterianas pueden sobrevivir (Jay et al., 2005 y Fellows, 2017).

2.4.2.3 ENFRIAMIENTO RÁPIDO

¿Qué es?

El enfriamiento rápido postcosecha es un proceso clave en la conservación de alimentos perecederos (frutas, verduras, carnes, pescados y lácteos) que busca reducir rápidamente su temperatura tras la recolección o sacrificio para frenar el deterioro microbiano, enzimático y fisiológico. En México, se rige por normativas como la Norma Oficial Mexicana de *Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios* (NOM-251-SSA1-2009) (SSA, 2009 y SAGARPA, 2019) (ilustración 15).



Ilustración 15. Enfriamiento rápido postcosecha

Fuente: imagen obtenida de <https://itsqmet.edu.ec/refrigeracion/>

¿Cómo se realiza?

Inmediatamente después de la cosecha (en el caso de frutas y verduras) se refrigera (0-5°C) para ralentizar el metabolismo, en la tabla 5 se observan las temperaturas y tiempos según el tipo de alimentos (SSA, 2009).

Tabla 5. Parámetros clave basados en normas mexicanas para refrigeración.

Alimento	Temperatura meta	Tiempo máximo
Carnes cocidas	<4°C	<90 minutos
Pescados	<4°C	<60 minutos
Frutas cortadas	<5°C	<120 minutos

Fuente: elaborada con datos de la NMX-F-605-NORMEX-2018 (NORMEX, 2018), NOM-122-SSA1-1994 (SSA, 1995) y NOM-251-SSA1-2009 (SSA, 2009).

¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?

Evita la "zona de peligro" (5-60°C) que es donde crecen patógenos como la salmonela o listeria, ayuda a preservar la textura y reduce la pérdida de humedad y oxidación (SAGARPA, 2019).

La desventaja de este método son los elevados costos que implica para los productores y distribuidores de alimentos (SAGARPA, 2019).

2.4.3 TRATAMIENTOS NO TÉRMICOS

En la actualidad existen muchos métodos de procesamiento no térmicos, que minimizan las pérdidas nutricionales y sensoriales de los alimentos. Entre estas tecnologías destacan: alta presión hidrostática, campos eléctricos pulsados, luz pulsada de alta intensidad, luz blanca pulsada, ultrasonido de alta potencia, campos magnéticos oscilantes, irradiación y procesamiento por microondas (Güçer y Miran, 2023). A continuación, se detallan los tratamientos más comunes y sencillos.

2.4.3.1 ALTA PRESIÓN HIDRÓSTATICA (HPP)

¿Qué es?

Esta tecnología utiliza presiones elevadas (hasta 600 MPa) combinadas opcionalmente con calor moderado (hasta 120°C) para inactivar microorganismos y modificar propiedades de los alimentos sin alterar compuestos de sabor ni vitaminas (Park et al., 2014 en Güçer y Miran, 2023) (ver ilustración 16).



Ilustración 16. Máquinas de altas presiones hidrostáticas

Fuente: imagen obtenida de la pagina

<https://www.mantenimientoelectrico.com/industria/industria-alimentaria-y-las-altas-presiones-hidrostaticas-n3817>

¿Cómo se realiza?

Se aplica presión intensa para desnaturalizar enzimas y estructuras microbianas, logrando así una conservación efectiva mientras se mantiene la calidad nutricional y sensorial del producto. Diversos productos alimenticios, como mermeladas, jaleas, aderezos y salsas de frutas, yogures, así como jugos de toronja, aguacate y naranja, son tratados mediante HPP (Pasha et al. y Park et al., 2014 en Güçer y Miran, 2023).

¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?

Este método no utiliza aditivos químicos y aumenta la vida útil del producto, sin embargo, no inactiva esporas bacterianas y puede usarse únicamente en productos húmedos; además del elevado costo de los equipos (Pasha et al. y Park et al., 2014 en Güçer y Miran, 2023).

2.4.3.2 LUZ BLANCA (UV/BLANCA)

¿Qué es?

La luz UV blanca (o pulsada) es una tecnología no térmica de desinfección superficial que utiliza pulsos intensos de luz ultravioleta (UV), visible e infrarroja para inactivar patógenos en alimentos (FDA, 2023a). Es aprobada por la FDA y compatible con normativas mexicanas como la *Norma de Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios* (NOM-251-SSA1-2009) (SSA, 2009).



Ilustración 17. Conservación de alimentos por luz UV Blanca

Fuente: Imagen obtenida de la página <https://fbkmexico.com/conservacion-de-alimentos-mediante-radiacion-ultravioleta/>

¿Cómo se realiza?

La luz UV-C (200–280 nm) daña el ADN/ARN de microorganismos (bacterias, virus, hongos) y la luz visible e infrarroja genera calor leve, potenciando el efecto antimicrobiano (FDA, 2023a).

¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?

Entre sus ventajas se encuentra la rapidez, bajo costo operativo y la capacidad de preservar nutrientes y sabor de los alimentos; sin embargo, solo desinfecta la superficie, es decir, no penetra en el alimento, es ineficaz en alimentos opacos o rugosos y no elimina esporas bacterianas (FDA, 2023a).

2.4.3.3 ULTRASONIDO DE ALTA POTENCIA

¿Qué es?

El ultrasonido de alta potencia (UAP) es una tecnología no térmica que utiliza ondas acústicas de alta frecuencia (20–100 kHz) para mejorar la seguridad y calidad de los alimentos. En México, su uso está alineado con normativas como la NOM-251-SSA1-2009 (Prácticas de higiene) (SSA, 200) y estándares internacionales (ilustración 18).

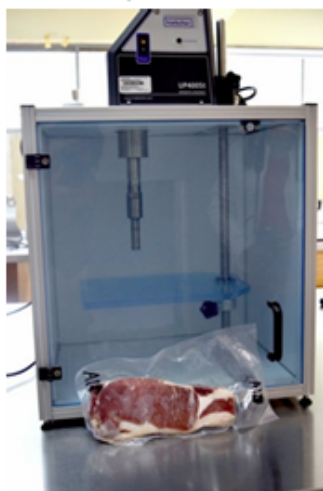


Ilustración 18. Ultrasonido de alta potencia

Fuente: imagen obtenida de [imagen obtenida de la pagina https://fbkmexico.com/conservacion-de-alimentos-mediante-radiacion-ultravioleta/](https://fbkmexico.com/conservacion-de-alimentos-mediante-radiacion-ultravioleta/)

¿Cómo se realiza?

El ultrasonido aplicado a la conservación y procesamiento de alimentos (Chemat et al., 2004; Robles-Ozuna, 2012 en Colorado et al., 2022) consiste en ondas acústicas de alta frecuencia que generan fluctuaciones de presión al propagarse a través de un medio. Durante este proceso, se alternan zonas de compresión y rarefacción, donde la amplitud de la onda (determinada por la variación de presión) guarda una relación directa con la energía total aplicada al sistema (Feng et al., 2011 en Colorado et al., 2022); Jugos pasteurizados de marcas como Jumex y Del Valle; quesos y yogures de Lala; y carnes de SuKarne, son algunos de los alimentos que se conservan a través de esta tecnología en México.

¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?

Este es otro método que puede no utilizar calor, por lo que permite preservar la mayoría de los nutrientes de los alimentos, es ecológicamente aceptable debido a que no utiliza químicos; y mejora la extracción de compuestos como los antioxidantes. Dentro de sus limitaciones se encuentra el alto consumo energético, el efecto limitado en alimentos sólidos gruesos y el costo inicial elevado (Colorado et al., FDA, 2023b).

2.4.4 CONSERVACIÓN POR BARRERAS COMBINADAS

La conservación por barreras combinadas (también llamada "hurdle technology") es un método de preservación de alimentos que combina múltiples factores (barreras) para inhibir el crecimiento microbiano y prolongar la vida útil, sin depender exclusivamente de un solo método. Se basa en el principio de que la suma de efectos antimicrobianos leves es más eficaz y menos agresiva para el alimento que un único tratamiento intenso (Leistner & Gould, 2002).

2.4.4.1 ENVASADO EN ATMÓSFERA MODIFICADA (EAM)

¿Qué es?

El envasado en atmósfera modificada es un método de conservación que utiliza empaques con propiedades barrera para controlar la transferencia de gases, donde se altera intencionalmente la composición gaseosa interna con el fin de: limitar la actividad respiratoria, suprimir el desarrollo de microorganismos y retardar los procesos enzimáticos de degradación, logrando así extender significativamente la vida comercial del alimento. La formulación gaseosa óptima varía según el producto, pero generalmente combina elevadas concentraciones de dióxido de carbono (CO_2) con bajos niveles de oxígeno (O_2), sinergia que permite mantener inalteradas las propiedades fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas del alimento durante períodos prolongados (Ospina et al., 2008) (ver ilustración 19).



Ilustración 19. Fresas envasadas en atmósfera modificada

Fuente: imagen obtenida de <https://www.poscosecha.com/stepacppc/la-ciencia-detras-del-ensado-en-atmosfera-modificadahumedad-modificada>

¿Cómo se realiza?

De acuerdo con Ospina et al. (2008) el proceso puede resumirse de la siguiente manera:

1. Se selecciona el material del empaque (films plásticos con baja permeabilidad al O₂ o de permeabilidad selectiva al CO₂).
2. El alimento debe estar lavado con agua ionizada y previamente refrigerado a <4°C.
3. Dependiendo del alimento y equipo puede pasar por máquinas de vacío-gas, termo formadoras o túneles de gas.
4. Para sustituir la atmosfera se extrae el aire (vacío al 95-99%) y se inyecta la mezcla gaseosa (dependiendo del tipo de alimento).
5. Se sella herméticamente con calor y se verifica que no tenga fugas.
6. Se almacena y transporta con cadena de frío.

¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?

Sus ventajas o desventajas dependen del producto, variedad, cultivo, estado fisiológico, composición de la atmosfera, temperatura, humedad relativa y duración del almacenamiento, por lo que en esta técnica hay una gran diversidad de resultados para un mismo producto, pero en general su uso adecuado mejora normalmente los resultados de la refrigeración convencional (Ospina et al., 2008).

Algunas ventajas generales son: aumento de la vida útil; frenado del metabolismo de azúcares, proteínas, lípidos, ácidos, vitaminas, pectinas, etcétera; disminución de algunos daños físicos como la escaldadura blanda; a muy bajas concentraciones, menor desarrollo de algunos hongos (Ospina et al., 2008).

Entre las desventajas se encuentran la maduración anormal; fermentación propia con alteración del sabor y aroma; y el desarrollo de alteraciones específicas, como pardeamiento en las lechugas (Ospina et al., 2008).

2.4.4.2 RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES

¿Qué es?

Debido a las pérdidas de productos hortofrutícolas por plagas y manejo postcosecha inadecuado, se ha buscado el desarrollo y la producción de películas comestibles biodegradables que protejan al alimento. Las películas comestibles representan una alternativa sostenible a los empaques tradicionales, elaboradas a base de biopolímeros como carbohidratos, proteínas o lípidos que replican las propiedades físicas y mecánicas de los plásticos convencionales. Su valor diferencial radica en su funcionalidad activa: al incorporar extractos vegetales, estas películas adquieren propiedades antimicrobianas, filtran radiación UV/visible, y actúan como vehículos para antioxidantes o colorantes naturales. Esta multifuncionalidad no solo protege el alimento, sino que también mejora sus atributos visuales, ofreciendo una solución integral de envasado ecológico y bioactivo (Solano et al., 2018).

¿Cómo se realiza?

La diferencia entre una película y un recubrimiento comestible es la forma de elaborarlos y aplicarlos en el alimento. Una película es una capa delgada de material comestible, formada por separado y que es colocada sobre una superficie nivelada para su posterior uso (Sharma y Rao, 2015 en Solano et al., 2018) (ilustración 20). Un recubrimiento se aplica sobre la superficie de un alimento, ya sea por inmersión en una disolución (ilustración 21) o por aspersión (ilustración 22). (Arredondo, 2012 en Solano et al., 2018).

Los materiales más comunes empleados son las proteínas, polisacáridos, lípidos y la combinación de éstos (Solano et al., 2008).



Ilustración 20. Película comestible

Fuente: imagen obtenida de <https://www.marcoeusebio.com.br/coluna/plastico-comestivel/42783>



Ilustración 21. Aplicación de recubrimiento comestible por aspersión

Fuente: imagen obtenida de <https://bioseries.bionatsolutions.com/que-es-un-recubrimiento-comestible-para-frutas-y-como-se-aplican/>



Ilustración 22. Aplicación de recubrimiento comestible por inmersión

Fuente: imagen obtenida de <https://bioseries.bionatsolutions.com/que-es-un-recubrimiento-comestible-para-frutas-y-como-se-aplican/>

¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?

Los recubrimientos comestibles se descomponen naturalmente, reduciendo la contaminación por plásticos; incorporan compuestos antimicrobianos naturales como los aceites esenciales; disminuyen el crecimiento de bacterias y pueden incluir colorantes para mejorar la apariencia (Solano et al., 2008). Por otro lado, tienen una menor eficacia que los plásticos sintéticos frente al O₂ y al CO₂; algunos se disuelven o pierden integridad en ambientes húmedos; su producción es costosa, pues ingredientes como el quitosano o las ceras naturales elevan el precio; requieren equipos especializados; y pueden alterar el sabor/olor sino se formulan correctamente (Solano et al., 2008).

2.4.4.3 ANTIMICROBIANOS NATURALES

¿Qué es?

La industria alimentaria está impulsando el desarrollo de alternativas naturales para controlar microorganismos patógenos (bacterias, hongos y virus), buscando garantizar la seguridad de los alimentos sin afectar su calidad (Chavarrías, 2006 en López, 2021). Investigaciones han comprobado la eficacia antimicrobiana de especias, extractos vegetales, aceites esenciales (como timol y carvacrol), enzimas (lisozima), péptidos (nisina), quitosano, bacteriófagos, fermentados y ozono, cuyo mecanismo de acción se basa en compuestos bioactivos como ácidos fenólicos, terpenos y flavonoides (Aziz et al., 2016 en López, 2021). Estos agentes han demostrado ser efectivos contra patógenos transmitidos por alimentos (Salmonella, E. coli, Listeria), además de ser seguros para el consumo y capaces de extender la vida útil de productos perecederos como frutas y alimentos frescos (Alzamora et al., 1997 en López, 2021). En la tabla 6 se resumen algunos de los compuestos naturales utilizados como antimicrobianos.

Tabla 6. Ejemplos de alimentos minimamente procesados.

Clasificación	Agentes antimicrobianos
Compuestos bioactivos puros	Isotiocianato de alilo, cinamaldehído, eugenol, timol, carvacrol, citral.
Aceites esenciales	Tomillo, orégano, pimienta, clavo, limón, verbena, bálsamo de limón, hoja de ciprés.
Extractos de plantas	Semilla de uva, té verde, cáscara/corteza de granada, acerola, corteza de pino, corteza de canela, romero, ajo, orégano, jengibre, salvia
Polisacárido	Quitosano
Péptidos	Lactoferrina
Enzimas	Lisozima, glucosa oxidasa, sistema lactoperoxidasa
Bacteriocinas	Nisina, pediocina, subtilina, lacticina

Fuente: tabla elaborada con datos de Tiwari et al., (2009) en López (2021).

¿Cómo se realiza?

Con base en López (2021) el proceso de aplicación puede resumirse de la siguiente manera:

1. Se selecciona el antimicrobiano según el tipo de alimentos (carne, frutas, lácteos); el microorganismo objetivo (bacterias, hongos, etcétera); y la compatibilidad sensorial (para evitar alteraciones de sabor/olor).
2. Como ejemplo, se mezcla el antimicrobiano con una base comestible como quitosano o almidón y se aplica al producto a través de inmersión (sumergir el alimento en la solución) o aspersión (pulverizar sobre carnes o panes).

¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?

Entre sus ventajas se encuentra su toxicidad baja; es una alternativa segura a conservadores sintéticos como nitritos o sulfitos; tiene una eficacia microbiana de amplio espectro pues actúan contra bacterias, hongos y virus; retrasan la oxidación de lípidos y tienen un menor impacto ambiental contra los conservantes sintéticos López (2021).

Las limitaciones de los antimicrobianos naturales son su inestabilidad, pues son sensibles a pH, temperatura y luz; algunos aceites esenciales como el de canela o clavo pueden alterar el olor o sabor; se necesitan dosis muy altas para igualar la eficacia de los sintéticos y por lo tanto su producción es costosa; además de que se degradan rápidamente en comparación con conservantes sintéticos (López, 2021).

2.4.5 ALMACENAMIENTO CONTROLADO

2.4.4.3 REFRIGERACIÓN Y CONGELACIÓN

¿Qué es?

La refrigeración es el tratamiento de conservación de alimentos más extendido y el más aplicado (ilustración 23). Si se lleva el refrigerado adecuado las características nutritivas apenas se ven afectadas; la congelación (ilustración 24) por su parte es uno de los métodos más adecuados para la conservación de alimentos a largo plazo, ya que mantiene perfectamente las condiciones organolépticas y nutritivas de los alimentos (Gramajo, 2019).



Ilustración 23. Alimentos refrigerados.

Fuente: imagen obtenida de <https://www.lacocinasana.com/consejos-de-salud/15-alimentos-que-no-debes-guardar-en-tu-refrigerador>



Ilustración 24. Alimentos congelados.

Fuente: imagen obtenida de <https://alimentandolaciencia.es/ciencia.es/2020/02/19/los-alimentos-congelados-pierden-nutrientes-durante-la-congelacion/>

¿Cómo se realiza?

Se usa para preservar frutas, verduras, aves, carnes rojas y cerdo. Los alimentos más comunes se congelan entre 0 y 4°C (a esta zona se le conoce como zona de máxima formación de cristales), en la tabla 7 se muestran más alimentos y las temperaturas recomendadas de refrigeración (Gramajo, 2019).

Tabla 7. Temperaturas de refrigeración de alimentos.

Alimento	Temperatura ideal (°C)	Vida útil aproximada	Consideraciones especiales
Carnes rojas frescas	0°C a 2°C	3-5 días	Envuelve en papel film o bolsas al vacío
Aves de corral (pollo, pavo)	0°C a 2°C	1-2 días	Guardar en recipientes herméticos
Pescados y mariscos	0°C a 2°C	1-2 días	Consumir lo antes posible
Leche y lácteos	4°C a 5°C	7-21 días	Evitar la puerta del refrigerador (fluctúa la temperatura)
Huevos	4°C a 5°C	3-5 semanas	No lavar antes de refrigerar (elimina capa protectora)
Frutas frescas	4°C a 5°C	3-14 días	Manzanas 30 días; Fresas 3-5 días
Verduras	4°C a 5°C	5-14 días	Algunas como papas o tomates no deben refrigerarse
Embutidos cocidos	4°C a 5°C	7-10 días	Evitar contacto con alimentos crudos
Sopas y comidas preparadas	<4°C	3-4 días	Enfriar rápido antes de refrigerar
Quesos duros (cheddar, gouda)	4°C a 5°C	1-2 meses	Envolver en papel especial para quesos (generalmente vienen envueltos en este)

¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?

Ventajas: conserva las propiedades nutritivas y evita la contaminación; la comida se preserva con mucho más tiempo de vida; las vitaminas se mantienen (Gramajo, 2019).

Desventajas: cuando se descongelan los alimentos no tienen la misma consistencia; la comida no puede ir a una misma temperatura ya que se puede llegar a quemar sino se controla la temperatura y el tiempo (Gramajo, 2019).

BIBLIOGRAFÍA

- Alzamora, S. 1997. Preservación. Alimentos conservados por factores combinados. En: J.M. Aguilera (Ed.). Temas en tecnologías de Alimentos.1. México. CYTED/IPN. P. 45-48
- Arredondo-Ochoa, T. 2012. Diseño de empaques comestibles activos a base de almidón modificado para su posible aplicación en alimentos en fresco (Tesis Maestría). Universidad Autónoma de Querétaro. 1-82. <http://hdl.handle.net/123456789/929>
- Aziz, M., & Karboune, S. 2016. Agentes antimicrobianos / antioxidantes naturales en productos cárnicos y avícolas, así como en frutas y verduras. Taylor & Francis Online, 489.
- Bansal V, Sharma A, Ghanshyam C, Singla ML (2014) Coupling of chromatographic analyses with pretreatment for the determination of bioactive compounds in Emblicaoffi cinalis juice. Anal Methods 6(2):410–418 p.
- BioRender. 2025. BioRender. En línea. Creado en 2025 en <https://BioRender.com>
- SENASICA. 2023. Codex Alimentarius. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.
- Bioseries. 2022. ¿Qué es un recubrimiento comestible para frutas y cómo se aplican? BNS. España. Recuperado el 30 de marzo del 2025 de: <https://bioseries.bionatsolutions.com/que-es-un-recubrimiento-comestible-para-frutas-y-como-se-aplican/>
- Cantos E, Espín JC, Tomás-Barberán FA 2001. Postharvest induction modeling method using UV irradiation pulses for obtaining resveratrol-enriched table grapes: a new 'functional' fruit? J Agric Food Chem 49: 5052–5058 p.
- CANVA. 2025. CANVA. Recuperado el 27 de febrero del 2025 de: <https://www.canva.com/>
- Chavarrías, M. 2006. Eroski Consumer. Obtenido de <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/antimicrobianos-naturales-yconservacion-dealimentos.html#:~:text=Los%20antimicrobianos%20naturales%2C%20compuestos%20con,inalterable%20la%20calidad%20del%20alimento>
- Chemat F, Grondin I, Costes P, Moutoussamy L, Sing AS, Smadja J. 2004. High power ultrasound effects on lipid oxidation of refined sunflower oil. Ultrason Sonochem. Jul;11(5):281-5. doi: 10.1016/j.ultsonch.2003.07.004. PMID: 15157856.
- Colcha Lopez, L. F. 2021. Agentes antimicrobianos naturales de origen vegetal usados en la conservación de frutas y hortalizas (Bachelor's thesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo).

BIBLIOGRAFÍA

- DIF y EDOMEX. 2021. Buenas Prácticas de Higiene y Almacenamiento de Productos Alimenticios. Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia y Gobierno del Estado de México. Estado de México. Recuperado el 20 de marzo de 2025 de: https://difem.edomex.gob.mx/sites/difem.edomex.gob.mx/files/files/DIFEM/Archivos_electronicos/Buenas_practicas_2021.pdf
- FBK México. 2025. Conservación de alimentos mediante radiación ultravioleta. Recuperado el 20 de marzo de 2025 de: <https://fbkmexico.com/conservacion-de-alimentos-mediante-radiacion-ultravioleta/>
- FDA. 2022. Food Code. U.S. Food & Drug Administration. Recuperado el 25 de marzo del 2025 de: <https://www.fda.gov/food/fda-food-code/food-code-2022>
- Fellows, P. 2017. "Food Processing Technology: Principles and Practice". 4ª ed. Woodhead Publishing.
- Feng, H., Barbosa-Canovas, G., & Weiss, J. (Eds.). 2011. Ultrasound Technologies for Food and Bioprocessing. Food Engineering Series. 3-15 <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7472-3>
- Goswami TK, Mangaraj S. 2011. Advances in polymeric materials for modified atmosphere packaging (MAP). In: Multifunctional and nanoreinforced polymers for food packaging (Ed. J M Lagarón). Woodhouse Publishing LimitedUK.163–242.
- Gramajo, M. G. P. 2019. Aplicación de los métodos de conservación de alimentos. Revista ingeniería y ciencia, 1(15).
- Güçer, Y., & Miran, S. S. 2023. Minimally processed foods: Overview. Journal of Food Protection, 13, 263-289.
- IA2. 2020. ¿Los alimentos congelados pierden nutrientes durante la congelación? México. Recuperado el 1 de abril del 2025 de: <https://alimentandolaciencia.esencia.es/2020/02/19/los-alimentos-congelados-pierden-nutrientes-durante-la-congelacion/>
- ITSQMET. 2025. Tipos de Sistemas de Refrigeración para la Industria Alimentaria. Instituto Superior Universitario Quito Metropolitano. Recuperado el 30 de marzo del 2025 de: <https://itsqmet.edu.ec/refrigeracion/>
- Jay, J. M., et al. 2005. "Modern Food Microbiology". 7ª ed. Springer.
- Journal of Food Protection. 2023. Risk factors in perishable foods. Journal of Food Protection, 86(X) Recuperado el 22 de marzo del 2025 de: https://www.researchgate.net/publication/380047010_Risk_Factors_of_Perishable_Product_Supply_Chain_Literature_Review_and_A_Proposed_Framework_for_Future_Research

BIBLIOGRAFÍA

- La cocina sana. 2025. 15 alimentos que no debes guardar en tu refrigerador. México. Recuperado el 1 de abril del 2025 de: <https://www.lacocinasana.com/consejos-de-salud/15-alimentos-que-no-debes-guardar-en-tu-refrigerador>
- Leistner, L. & Gould, G.W. 2002. "Hurdle Technologies: Combination Treatments for Food Stability, Safety, and Quality". Springer Science.
- Mantenimiento eléctrico. 2023. Industria alimentaria y las altas presiones hidrostáticas. Recuperado el 29 de marzo del 2025 de: <https://www.mantenimientoelctrico.com/industria/industria-alimentaria-y-las-altas-presiones-hidrostaticas-n3817>
- Marco Eusebio. 2025. Plástico comestible. Recuperado el 30 de marzo del 2025 de: <https://www.marcoeusebio.com.br/coluna/plastico-comestivel/42783>
- National Center for Home Food Preservation (NCHFP). 2015. Blanching vegetables for freezing. University of Georgia Cooperative Extension. <https://nchfp.uga.edu/how/freeze/blanching.html>
- NORMEX. 2018. NMX-F-605-NORMEX-2018: Alimentos – Envases y embalajes – Pruebas de migración en envases plásticos destinados para alimentos [Norma Mexicana]. Organismo Nacional de Normalización.
- OMS. 2018. Alimentación Sana. Recuperado el 5 de febrero del 2025 de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet#:~:text=Una%20dieta%20saludable%20ayuda%20a,accidentes%20cerebrovasculares%20y%20el%20c%C3%A1ncer>
- OMS. 2021. Enfermedades de transmisión alimentaria. Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 22 de marzo del 2025 de: https://www.who.int/es/health-topics/foodborne-diseases#tab=tab_1
- Ospina Meneses, Silvia Marcela, & Cartagena Valenzuela, José Régulo. 2008. La atmósfera modificada: una alternativa para la conservación de los alimentos. Revista Lasallista de Investigación, 5(2), 112-123. Recuperado el 29 de marzo del 2025 de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492008000200014&lng=en&tlng=es
- Park SH, Lamsal BP, Balasubramaniam VM. 2014. Principles of food processing. In: Clark S, Jung S, Lamsal B (eds) Food processing: principles and applications. Wiley, Chichester, pp 1-15
- Pasha I, Saeed F, Sultan MT, Khan MR, Rohi M. 2014. Recent developments in minimal process ing: a tool to retain nutritional quality of food. Crit Rev Food Sci Nutr 54(3):340-351

BIBLIOGRAFÍA

- PERULACTEA. 2017. Utilizan Máquinas con Ultrasonido para Mejorar Calidad de Carne de Res. Perú. Recuperado el 31 de marzo del 2025 de: <https://perulactea.com/utilizan-maquinas-con-ultrasonido-para-mejorar-calidad-de-carne-de-res/>
- Poscosecha. 2022. La ciencia detrás del envasado en atmósfera modificada/humedad modificada. StepacPPC. Recuperado el 20 de marzo del 2025 de: <https://www.poscosecha.com/stepacppc/la-ciencia-detras-del-ensado-en-atmosfera-modificadahumedad-modificada>
- PowerPoint. 2025. PowerPoint. Recuperado el 20 de marzo del 2025 de: <https://www.microsoft.com/es-mx/microsoft-365/powerpoint>
- Robles Ozuna, LE, & Ochoa-Martínez, LA. 2012. ULTRASONIDO Y SUS APLICACIONES EN EL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, 13 (2),109- 122. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81325441002>
- Ruiz Colorado Nora, Ortiz Rodriguez Lilia, Arcila Lozano Cynthia Cristina. 2022. Ultrasonido Aplicado al Procesamiento de Alimentos, Una Opción Sustentable y Eficaz. Tecnológico Nacional de México y Tecnológico Superior de Perote. México. 8 pp. Recuperado el 20 de marzo del 2025 de: https://www.ecorfan.org/handbooks/Handbooks_Tecnologias_Emergentes_Aplicadas_en_Alimentos_TI/Handbooks_Tecnologias_Emergentes_Aplicadas_en_Alimentos_TI_5.pdf
- SAGARPA. 2019. Buenas prácticas poscosecha en productos agrícolas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Recuperado el 30 de marzo del 2025 de: <https://www.gob.mx/agricultura>
- Sapers GM. 2003. Washing and sanitizing raw materials for minimally processed fruit and vegetable products. In: Novak JS, Sapers GM, Juneja VK (eds) Microbial safety of minimally processed foods. CRC, Boca Raton, FL, 222 p.
- Secretaría de Economía (SE). 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-154-SCFI-2005, Productos químicos-Desinfectantes y sanitizantes-Etiquetado y envase. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Economía. 2012. NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Gobernación (SEGOB). 2011. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil-Colores, formas y símbolos a utilizar. Diario Oficial de la Federación.

BIBLIOGRAFÍA

- Secretaría de Salud. 1995. NOM-122-SSA1-1994: Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para la producción y cuidado de huevo para plato (huevo fresco). [Norma Oficial Mexicana]. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Salud. 2009. NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Salud. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula y producto lácteo combinado. Especificaciones sanitarias. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). 2010. *Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo*. Diario Oficial de la Federación.
- Sharma, S. & Rao, T. R. 2015. Xanthan gum based edible coating enriched with cinnamic acid prevents browning and extends the shelf-life of fresh-cut pears. *LWT-Food Science and Technology* , 62(1), 791-800. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.11.050>
- Smith, J. A., & García, M. L. 2023. Shelf-life of intermediate moisture foods. *Journal of Food Science*, 88(5), 120-135.
- Solano-Doblado, Luz Georgina, Alamilla-Beltrán, Liliana, & Jiménez-Martínez, Cristian. (2018). Películas y recubrimientos comestibles funcionalizados. *TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, 21(Supl. 2), e20180153. Epub 02 de diciembre de 2020 <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2018.0.153>
- SSA y COFEPRIS. 2016. Guía de buenas prácticas de higiene en establecimientos de servicio de alimentos y bebidas. Secretaría de Salud y Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios. Obtenido el 15 de enero del 2025 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168390/Guia_de_buenas_practicas_de_higiene_en_establecimientos.pdf
- Tiwari, B., Valdramidis, V., O'Donnell, C., Muthukumarappan, K., Bourke, P. and Cullen, J. 2009. Application of natural antimicrobials for food preservation. *J. Agric. Food Chemistry*. 57: 5987-6000.
- U.S. Department of Agriculture. 2023. Safe minimum internal temperature chart. Food Safety and Inspection Service. <https://www.fsis.usda.gov/food-safety/safe-food-handling-and-preparation/food-safety-basics/safe-temperature-chart>
- U.S. Food and Drug Administration (FDA)(a). 2023. Code of Federal Regulations, Title 21, Part 179.41: Ultraviolet radiation for the processing and treatment of food. U.S. Government Publishing Office. Recuperado el 23 de marzo del 2025 de: <https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-179>

BIBLIOGRAFÍA

- U.S. Food and Drug Administration (FDA)(b). 2023. Title 21, Part 179.30: Ultrasound for food processing. Code of Federal Regulations. Recuperado el 20 de marzo del 2025 de: <https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-179/subpart-D/section-179.30>.
- U.S. Food and Drug Administration (FDA) (c). 2023. Refrigerator & freezer storage chart. <https://www.fda.gov/media/74435/download>
- University of Utah. 2022. Food storage. Recuperado el 22 de marzo del 2025 de: <https://extension.usu.edu/preserve-the-harvest/food-storage>
- USDA. 2023. Shelf-stable food safety. U.S. Department of Agriculture. Recuperado el 25 de marzo del 2025 de: <https://www.fsis.usda.gov/food-safety/safe-food-handling-and-preparation/food-safety-basics/shelf-stable-food>

ANEXOS

TABLA 1. ACEPTACIÓN - RECHAZO DE MATERIA PRIMA

Materia Prima/ Parámetro	Aceptación	Rechazo
Frutas, verduras y hortalizas frescas		
Apariencia general	Color y forma típicos de la especie Libre de mohos, manchas negras o podredumbre	Decoloraciones extrañas Moho visible, manchas negras o podredumbre
Textura	Firme al tacto. Sin arrugamiento excesivo	Blanda o aguada (excepto en frutas maduras como plátanos o mangos) Con arrugamiento excesivo [indica deshidratación o vejez]
Olor	Aroma fresco y característico de la especie	Olores fermentados o agrios Olor a pesticida
Estado de madurez	Adecuado para el consumo inmediato o según el plan de menú	No adecuado para el consumo inmediato o según el plan de menú Frutas pasadas [plátanos negros o uvas arrugadas] a menos que se especifique
Limpieza y daño físico	Sin tierra excesiva, insectos o residuos químicos visibles Cáscara intacta (sin cortes, grietas o picaduras de plagas)	Con tierra excesiva o residuos químicos visibles (residuos pegajosos y/o anormales) Agujeros, larvas o insectos vivos y/o muertos Cáscara con cortes, grietas o picaduras de plagas Llegan en cajas húmedas, rotas o con restos de tierra o podredumbre
Temperatura (si aplica)	Frutas y verduras refrigeradas deben llegar a 4°C o menos. Las no perecederas [como cebollas o papas] en lugar fresco y seguro	Frutas y verduras refrigeradas que lleguen a más de 4°C Las no perecederas no llegan en un lugar fresco y seguro Manchas acuosas o translúcidas (por mal almacenamiento en frío)
Documentación	Certificado de origen [trazabilidad] Sello de calidad	Proveedor no presenta certificado de origen o sello de calidad
Preenvasadas		
Envase	Íntegro y en buen estado	Roto, rasgado, con fugas o con evidencia de fauna.
Fecha de caducidad o de consumo preferente	Vigente	Vencida
Enlatadas		
Latas	Íntegras	Abombadas, oxidadas, con fuga, abolladas en costura y/o engargolado o en cualquier parte del cuerpo; Abolladura > 1.5 cm en presentaciones de 1 kg; Abolladura > 2.5 cm en presentaciones de más de 1 kg
Congeladas		
Apariencia	Sin signos de descongelación	Con signos de descongelación
Refrigeradas		
Temperatura	4°C o menos, con excepción de los productos de la pesca	Mayor a 4°C, excepto los productos de la pesca vivos que pueden ser

ANEXOS

Bebidas embotelladas		
Apariencia	Libres de materia extraña	Con materia extraña o con fugas
	Tapas íntegras y sin corrosión	Oxidadas o con signos de violación
Productos de origen animal		
Apariencia	Fresca	Con mohos, coloración extraña, magulladuras
Olor	Característico	Putrefacto
Carnes frescas		
Color: Res Cordero Cerdo Grasa de origen animal	Rojo brillante Rojo Rosa pálido Blanca o ligeramente amarilla	Verdosa o café oscuro, descolorida en el tejido elástico
Textura	Firme y elástica	Viscosa, pegajosa
Olor	Característico	Putrefacto o agrio
Aves		
Color	Característico	Verdosa, amoratada o con diferentes coloraciones
Textura	Firme	Blanda y pegajosa bajo las alas o la piel
Olor	Característico	Putrefacto o rancio

ANEXOS

Productos de la pesca

Pescado

Color	Agallas rojo brillante	Gris o verde en agallas
Apariencia	Agallas húmedas, ojos saltones, limpios, transparentes y brillantes	Agallas secas, ojos hundidos y opacos con bordes rojos
Textura	Firme	Flácida
Olor	Característico	Agrio, putrefacto o amoniacal

Moluscos

Color	Característico	No característico
Textura	Firme	Viscosa
Olor	Característico	Putrefacto o amoniacal
Apariencia	Brillante	Mate
Vitalidad (productos vivos)	Conchas cerradas o que se abren y cierran al contacto	Conchas abiertas que no cierran al contacto

Crustáceos

Color	Característico	No característico
Textura	Firme	Flácida
Olor	Característico al marisco	Putrefacto o amoniacal
Apariencia	Articulaciones firmes	Articulaciones con pérdida de tensión y contracción, sin brillo, con manchas oscuras entre las articulaciones

Cefalópodos

Color	Característico	No característico
Textura	Firme	Flácida y viscosa
Olor	Característico	Putrefacto

ANEXOS

Leche y derivados		
	A base de leche pasteurizada	Que proceda de leche sin pasteurizar
Quesos		
Olor, color y textura	Característico	Con manchas no propias del queso o partículas extrañas, o contaminado con hongos en productos que no fueron inoculados
Mantequilla		
Olor	Característico	Rancio, a menos de 7°C
Apariencia	Característica	Con mohos o partículas extrañas
Huevo fresco		
	Limpios y con cascarrón entero	Cascarrón quebrado o manchado con excremento o sangre
Granos, harinas, productos de panificación, tortillas y otros productos secos		
Apariencia	Sin mohos y con coloración característica	Con mohos o coloración ajena al producto o con infestaciones

Fuente: elaborada con base en la Guía de buenas prácticas de higiene en establecimientos de servicio de alimentos y bebidas (SSA y COFEPRIS, 2016).

