



TecnoAgro

Tecnologías para Mejorar la Producción y
la Productividad Agropecuaria

Diplomado en Producción **SOSTENIBLE DE HORTALIZAS**

**TEMA 11: Técnicas para una
cosecha y postcosecha adecuada**

**FACILITADOR: Leandra Suarez
Quintero**



Contenido

I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. DESARROLLO.....	5
2.1. Fundamentos fisiológicos de la postcosecha	5
2.1.1. Respiración.....	5
2.1.2. Transpiración.....	5
2.1.3. Etileno, maduración y senescencia.....	5
2.1.3. Daño por frío.....	6
Tipos y causas de pérdidas postcosecha	6
III. Determinación del momento de cosecha.....	8
3.1. Conceptos de madurez.....	8
3.2. Índices prácticos por cultivo	9
3.2. Buenas prácticas de cosecha	10
3.3. Acopio, selección y clasificación.....	12
IV. Limpieza, lavado, desinfección y eliminación de agua superficial	13
4.1. Diferencias básicas.....	13
4.2. Uso responsable de desinfectantes.....	14
4.3. Eliminación del exceso de agua.....	14
4.4. Empaque, embalaje y transporte.....	15
V. Manejo de temperatura, humedad relativa y etileno.....	16
VI. Preguntas orientadoras.....	21
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

I. INTRODUCCIÓN

Nicaragua es un país con un alto potencial agrícola, donde la producción de frutas y vegetales juega un papel fundamental en la economía familiar, la generación de ingresos y la seguridad alimentaria de las comunidades rurales y urbanas. Uno de los principales desafíos que enfrentan los productores nicaragüenses es la elevada incidencia de pérdidas postcosecha, las cuales comprometen significativamente la rentabilidad de sus cultivos y la disponibilidad de alimentos de calidad para la población.

En Sudamérica, las frutas, verduras, legumbres y nueces son los cultivos con mayor afectación por pérdidas postcosecha, representando un desafío crítico para la sostenibilidad de los sistemas productivos (Restrepo Betancur, 2023). Esta realidad también se refleja en Nicaragua, donde las pérdidas postcosecha limitan el aprovechamiento de la producción y reducen los ingresos de los pequeños y medianos productores.

El manejo postcosecha consiste en técnicas encaminadas a mantener la calidad, la inocuidad alimentaria y reducir las pérdidas que se pudieran generar entre la cosecha y el consumo (Swisscontact, s.f.). En este sentido, la Universidad Nacional Agraria (UNA) ha desarrollado materiales didácticos orientados a capacitar a los productores en tecnologías de postcosecha de granos y hortalizas, reconociendo que el manejo incorrecto en esta etapa causa pérdidas significativas en el producto cosechado (Zeledón & Ramírez, 2023).

Consciente de esta realidad, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) ha elaborado documentos

técnicos sobre fisiología y manejo postcosecha de frutas y hortalizas, dirigidos a brindar herramientas prácticas a los productores del país (INTA, 1999). De igual manera, la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) ha desarrollado investigaciones sobre almacenamiento postcosecha basadas en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 03-041-03, que establece las condiciones óptimas para mantener la calidad de frutas y hortalizas (Alvarado Villega & Guevara Mairena, 2018).

Propósito y resultados de aprendizaje

Este material tiene como propósito fortalecer las capacidades de productores, técnicos y estudiantes para reconocer los factores que deterioran las frutas y hortalizas y aplicar medidas prácticas que mantengan su calidad e inocuidad.

- ✚ Explicar por qué las frutas y hortalizas continúan deteriorándose después de cosechadas.
- ✚ Diferenciar pérdidas cuantitativas, cualitativas, económicas, nutricionales y de inocuidad.
- ✚ Seleccionar índices de madurez adecuados según el cultivo y el mercado de destino.
- ✚ Aplicar prácticas de higiene y manipulación que disminuyan daños y contaminación cruzada.
- ✚ Relacionar temperatura, humedad relativa, ventilación y etileno con la vida útil.
- ✚ Seleccionar métodos de limpieza, empaque, enfriamiento y almacenamiento apropiados para cada producto.
- ✚ Identificar alternativas de bajo costo que puedan implementarse en pequeñas unidades productivas.

II. DESARROLLO

2.1. Fundamentos fisiológicos de la postcosecha

Las frutas y hortalizas son tejidos vivos, después de la cosecha dejan de recibir agua y nutrientes de la planta, pero continúan respirando, transpirando y experimentando cambios bioquímicos. La velocidad de estos procesos determina, en buena medida, la duración comercial del producto (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2004; Villamizar de Borrero & Ospina Machado, 1995).

2.1.1. Respiración

La respiración es el proceso mediante el cual el producto utiliza sus reservas de azúcares y otros compuestos para obtener energía y como resultado se producen dióxido de carbono, agua y calor. Una respiración elevada consume rápidamente las reservas, acelera la maduración y acorta la vida útil. La temperatura alta, los golpes, las heridas y el estado avanzado de madurez suelen incrementar la tasa respiratoria.

2.1.2. Transpiración

La transpiración es la pérdida de agua en forma de vapor, Cuando es excesiva, el producto pierde peso, turgencia, firmeza y apariencia fresca. Las hortalizas de hoja y los productos con gran superficie expuesta son especialmente sensibles. La pérdida de agua se reduce mediante temperaturas apropiadas, humedad relativa adecuada, protección del viento y del sol, y empaques que disminuyan la deshidratación sin impedir la ventilación necesaria.

2.1.3. Etileno, maduración y senescencia

El etileno es una hormona vegetal gaseosa que participa en la maduración y la senescencia. Los frutos climatéricos, como

banano, mango, papaya, tomate y aguacate, presentan un aumento característico de la respiración y de la producción de etileno durante la maduración, otros productos son sensibles a concentraciones bajas de este gas y pueden amarillear, ablandarse o envejecer prematuramente. La respuesta depende del cultivo, la temperatura, la ventilación, la concentración y el tiempo de exposición.

2.1.3. Daño por frío

La reducción de la temperatura generalmente disminuye la respiración y la pérdida de agua, pero no significa que cuanto más frío se almacene un producto, mejor se conservará. Muchas frutas tropicales y algunas hortalizas sufren daño por frío a temperaturas superiores al punto de congelación. Los síntomas incluyen manchas, depresiones en la superficie, oscurecimiento, maduración irregular, pérdida de sabor y mayor susceptibilidad a pudriciones (FAO, 2003). Por ello, cada producto debe manejarse dentro de su rango de tolerancia.

Tipos y causas de pérdidas postcosecha

Tipo de pérdida	Manifestación	Ejemplo
Cuantitativa	Disminución del peso, volumen o cantidad comercializable.	Pérdida de peso por deshidratación o descarte por pudrición.
Cualitativa	Deterioro de apariencia, textura, sabor, aroma o composición.	Tomate blando, lechuga marchita o mango con manchas.
Económica	Reducción del precio, rechazo del lote o mayores costos.	Producto vendido como segunda calidad por golpes.

Tipo de pérdida	Manifestación	Ejemplo
Nutricional	Disminución de vitaminas u otros componentes.	Pérdida progresiva de vitamina C durante almacenamiento prolongado.
Inocuidad	Presencia o proliferación de peligros que pueden afectar la salud.	Contaminación cruzada mediante agua, manos, cajas o superficies sucias.

Las causas del deterioro suelen actuar de manera conjunta. Un golpe rompe células, incrementa la respiración y la producción de etileno, acelera la pérdida de agua y facilita la entrada de patógenos, es por esto que un defecto mecánico no es solamente un problema de apariencia.

Causa	Situaciones frecuentes	Medidas preventivas
Mecánica	Golpes, caídas, raspaduras, cortes y compresión.	Manipular con cuidado, usar recipientes adecuados y evitar sobrecarga.
Microbiológica	Hongos y bacterias que causan pudriciones.	Mantener higiene, retirar productos enfermos y controlar agua libre.
Fisiológica	Respiración, transpiración, brotación y senescencia.	Controlar temperatura, humedad, ventilación y tiempo.

Causa	Situaciones frecuentes	Medidas preventivas
Física	Calor, frío excesivo, condensación o circulación de aire deficiente.	Aplicar condiciones específicas para cada cultivo.
Química o bioquímica	Oscurecimiento enzimático y cambios de color o sabor.	Evitar heridas y aplicar el manejo recomendado para el producto.

III. Determinación del momento de cosecha

3.1. Conceptos de madurez

La madurez fisiológica corresponde al estado en que el órgano vegetal ha completado procesos esenciales de su desarrollo y puede continuar su evolución aun después de separarse de la planta, cuando la naturaleza del producto lo permite. La madurez de cosecha es el estado elegido para recolectar, considerando la fisiología del producto, la distancia al mercado y el uso previsto. La madurez de consumo es el momento en que presenta las características sensoriales deseadas para ser consumido.

La madurez comercial no siempre coincide con la madurez de consumo. Un tomate destinado a un mercado distante puede cosecharse en estado verde maduro o pintón, mientras que para venta inmediata puede recolectarse con una coloración más avanzada. Una cosecha demasiado temprana puede impedir el desarrollo normal de sabor, color y textura; una cosecha tardía aumenta la sensibilidad a golpes, pudriciones y pérdidas durante el transporte.

3.2. Índices prácticos por cultivo

Cultivo	Indicadores recomendados	Precaución
Tomate	Color externo, firmeza, tamaño, días desde floración y destino del mercado.	Confirmar que el fruto verde haya alcanzado madurez fisiológica; el color requerido depende de la distancia.
Pimiento o chiltoma	Tamaño completo, firmeza, brillo y color según mercado.	Evitar cosechar frutos pequeños o con tejido flácido.
Papaya	Cambio inicial de verde a amarillo, edad y desarrollo del fruto.	Que ceda a la presión indica una etapa cercana al consumo, no necesariamente al transporte.
Mango	Llenado de hombros, color de fondo, edad, firmeza y sólidos solubles según variedad.	No utilizar una mancha externa como criterio universal para todas las variedades.
Cítricos	Color, tamaño, contenido de jugo y relación sólidos solubles/acidez.	El color externo por sí solo no siempre indica calidad interna.

Tabla de índices prácticos por cultivo (continuación).

Cultivo	Indicadores recomendados	Precaución
Lechuga	Tamaño comercial, turgencia, compacidad según el tipo y ausencia de espigado.	Evitar cosechar con marchitez o excesiva humedad superficial.

Cultivo	Indicadores recomendados	Precaución
Brócoli	Cabeza compacta, verde característico y florecillas cerradas.	La apertura o amarillamiento indican senescencia.
Aguacate	Edad, tamaño y contenido de materia seca apropiado para la variedad.	Generalmente se cosecha firme; que ceda a la presión corresponde a madurez de consumo.
Fresa	Porcentaje de color rojo, firmeza y destino comercial.	No mejora sustancialmente su calidad gustativa después de cosechada.
Banano o plátano	Edad del racimo, llenado y disminución de la angularidad de los dedos.	Una angularidad muy marcada puede indicar inmadurez fisiológica.

Recomendación: ningún índice debe utilizarse de forma aislada cuando exista la posibilidad de combinar edad, color, tamaño, firmeza y mediciones objetivas como grados Brix o materia seca.

3.2. Buenas prácticas de cosecha

Planificación

Antes de iniciar la cosecha se debe confirmar el mercado de destino, definir el grado de madurez, organizar personal y transporte, preparar un área sombreada y revisar la limpieza de herramientas y recipientes. La planificación reduce esperas innecesarias y evita que el producto permanezca expuesto en el campo.

Hora y condiciones ambientales

Se recomienda cosechar durante las horas más frescas, con frecuencia temprano por la mañana, porque el producto presenta menor temperatura y mejor turgencia. No obstante, debe evitarse recolectarlo excesivamente mojado por lluvia o rocío cuando no existan condiciones para retirar la humedad superficial. Durante las horas de alta radiación se incrementan el calor de campo y la pérdida de agua.

Higiene del personal, herramientas y recipientes

- ✚ Lavarse las manos con agua segura y jabón antes de iniciar y después de cualquier actividad que pueda contaminarlas.
- ✚ Excluir de la manipulación directa a personas con síntomas de enfermedad transmisible, heridas sin protección o prácticas higiénicas inadecuadas.
- ✚ Limpiar y, cuando corresponda, desinfectar tijeras, cuchillos y superficies de contacto siguiendo un procedimiento definido.
- ✚ Utilizar recipientes destinados exclusivamente a alimentos; no reutilizar envases de fertilizantes, plaguicidas, combustibles u otras sustancias peligrosas.
- ✚ Mantener registros básicos de limpieza, concentración del desinfectante cuando se utilice, fecha y responsable.

Método de desprendimiento y manipulación

El método de recolección depende del cultivo, algunos productos requieren corte, otros pueden desprenderse manualmente mediante un movimiento controlado. La finalidad es evitar desgarros, heridas y daños en la planta y el producto, cuando se conserva pedúnculo, debe tener la longitud apropiada y no representar un riesgo de perforación para otras unidades.

- ✚ Colocar el producto dentro del recipiente no lanzarlo ni dejarlo caer.
- ✚ Evitar presionarlo con dedos o uñas durante la selección.
- ✚ No llenar el recipiente por encima de su capacidad.
- ✚ Ajustar la profundidad de llenado a la resistencia del producto y al diseño del envase.
- ✚ Retirar productos con pudrición o daño severo para reducir contaminación cruzada.
- ✚ Trasladar la cosecha a la sombra en el menor tiempo posible.

3.3. Acopio, selección y clasificación

El acopio debe realizarse en un sitio limpio, sombreado, ventilado y protegido de animales, polvo, combustibles y plaguicidas. Los recipientes no deben colocarse directamente sobre suelo húmedo o contaminado. La permanencia en el punto de acopio debe ser breve, especialmente en productos altamente perecederos.

Categoría	Características	Destino posible
Primera calidad	Producto sano, uniforme, con madurez, tamaño y apariencia requeridos.	Mercado fresco de mayor exigencia.
Segunda calidad	Defectos leves que no comprometen la inocuidad ni impiden su aprovechamiento.	Mercados diferenciados o procesamiento.
Descarte	Pudrición, contaminación, daño severo o condición no apta.	Manejo seguro según el tipo de residuo; no mezclar con

Categoría	Características	Destino posible
		producto comercializable.

La clasificación por tamaño, color, madurez y calidad externa permite presentar lotes uniformes, disminuir el rechazo y establecer precios diferenciados, no debe confundirse un defecto estético con un riesgo de inocuidad: algunos productos de apariencia irregular pueden procesarse de forma segura, mientras que un producto contaminado o podrido no debe destinarse al consumo.

IV. Limpieza, lavado, desinfección y eliminación de agua superficial

4.1. Diferencias básicas

La limpieza elimina tierra, restos vegetales y suciedad visible. La desinfección busca reducir la carga microbiana mediante un agente y un procedimiento autorizados. El lavado no esteriliza el producto ni corrige una contaminación originada por malas prácticas en el campo. Además, el agua puede convertirse en un vehículo de contaminación cruzada si su calidad no es adecuada o si no se renueva y controla.

Producto	Manejo orientativo	Consideraciones
Raíces y tubérculos	Cepillado suave o lavado cuando el mercado lo requiera.	Evitar heridas y almacenamiento prolongado con agua libre.
Hortalizas de hoja	Lavado con agua apta para el uso previsto y escurrido cuidadoso.	Prevenir contaminación cruzada y pérdida de turgencia.

Tabla de métodos de limpieza (continuación).

Producto	Manejo orientativo	Consideraciones
Frutas delicadas	Limpieza suave o lavado controlado según el cultivo y mercado.	Fresa y otros frutos blandos se lesionan fácilmente; no aplicar una regla única.
Frutas de piel resistente	Lavado y cepillado suave cuando proceda.	Controlar la calidad del agua y retirar el exceso antes del empaque.

4.2. Uso responsable de desinfectantes

Cuando se utilice cloro u otro desinfectante, deben seguirse la etiqueta, la normativa sanitaria y un procedimiento validado. La eficacia depende de la concentración del agente activo, el pH, el tiempo de contacto, la temperatura y la carga de materia orgánica. Por ello, no es técnicamente responsable recomendar una concentración aislada para todos los productos y todas las operaciones. El agua en contacto con productos frescos debe ser apta para el uso previsto y controlarse para que no propague microorganismos (Codex Alimentarius Commission, 2023; U.S. Food and Drug Administration [FDA], 1998).

Nota: nunca mezcle cloro con ácidos, amoníaco u otros productos. La preparación y verificación de soluciones debe quedar a cargo de personal capacitado, con instrumentos apropiados y equipo de protección.

4.3. Eliminación del exceso de agua

Después del lavado debe evitarse la permanencia prolongada de agua libre o condensación sobre el producto, porque puede facilitar el deterioro y la contaminación posterior. El

escurrido o secado debe realizarse de forma suave, en condiciones higiénicas y sin exponer nuevamente el producto al polvo o al sol. Esta recomendación no significa reducir la humedad relativa requerida por el producto ni excluye procesos técnicamente controlados como el hidrogenfiamiento.

4.4. Empaque, embalaje y transporte

El empaque es una tecnología de protección y no solamente un elemento de presentación. Debe resistir la manipulación, permitir la ventilación necesaria, limitar la compresión y adaptarse a las dimensiones y fragilidad del producto. El embalaje agrupa y protege los empaques durante almacenamiento y transporte.

Característica	Criterio de selección	Riesgo que reduce
Resistencia	Soportar el peso del apilamiento sin deformarse.	Aplastamiento y pérdida de firmeza.
Ventilación	Aberturas suficientes sin debilitar la estructura.	Acumulación de calor y condensación.
Tamaño	Adecuado al producto, cantidad y canal comercial.	Movimiento excesivo o compresión.
Superficie interna	Limpia, lisa y sin bordes cortantes.	Raspaduras, heridas y contaminación.
Identificación	Producto, origen, lote, peso y fecha cuando corresponda.	Pérdida de trazabilidad.

Durante el transporte, las cajas deben inmovilizarse y apilarse de manera estable, sin bloquear completamente la circulación

de aire. La protección contra sol y lluvia no debe generar un ambiente cerrado con acumulación de calor. Los vehículos deben estar limpios y no transportar simultáneamente sustancias que puedan contaminar los alimentos.

V. Manejo de temperatura, humedad relativa y etileno

Temperatura y calor de campo

La temperatura es uno de los factores más influyentes sobre la vida útil. La sombra inmediata y el enfriamiento oportuno reducen la respiración, la pérdida de agua y el crecimiento de muchos microorganismos. El método de enfriamiento debe seleccionarse según la tolerancia del producto al agua, al frío y a la presión. No todos los productos pueden hidro-enfriarse.

Humedad relativa

La mayoría de las frutas y hortalizas frescas requiere humedad relativa alta para disminuir la pérdida de agua, pero algunos productos secos, como ajo y cebolla curada, necesitan valores menores. Una humedad elevada no debe confundirse con agua libre, condensación o superficies mojadas. La combinación de temperatura inadecuada y condensación puede favorecer pudriciones.

Rangos orientativos

La siguiente tabla presenta grupos generales de referencia. Los valores deben ajustarse a la especie, variedad, madurez, duración del almacenamiento y recomendación técnica local. En productos tropicales, bajar de la temperatura tolerada puede causar daño por frío.

Grupo o producto	Temperatura orientativa	Humedad relativa	Observación principal
Banano, plátano, mango, papaya y varios aguacates	13-15 °C	85-90 %	Sensibles al frío; el rango exacto depende de especie, variedad y madurez.
Tomate maduro	Aproximadamente 13-15 °C	85-90 %	Evitar temperaturas que afecten sabor o causen daño por frío.
Tomate verde maduro para maduración	Aproximadamente 18-21 °C	85-90 %	Separar según estado de madurez y destino.
Pepino, berenjena y pimiento	Cercano a 10 °C	85-95 %	Pueden sufrir daño por frío; verificar recomendación específica.

Tabla de rangos orientativos (continuación).

Grupo o producto	Temperatura orientativa	Humedad relativa	Observación principal
Lechuga, espinaca y brócoli	0-2 °C	95-100 %	Muy perecederos y sensibles al etileno.
Fresa	Cercano a 0 °C	90-95 %	Vida útil corta; enfriar rápidamente sin congelar.

Grupo o producto	Temperatura orientativa	Humedad relativa	Observación principal
Ajo y cebolla curada	Según duración y sistema	65-75 %	La humedad excesiva favorece brotación y deterioro.

Nota. Rangos agrupados con fines educativos a partir de guías generales de la FAO (2003, 2004). Para una operación comercial deben utilizarse fichas específicas por producto y variedad.

Compatibilidad y etileno

No se deben mezclar indiscriminadamente productos con diferente temperatura de conservación o comportamiento frente al etileno. Banano, mango, papaya, tomate y aguacate en maduración pueden aumentar la exposición de otros productos. Lechuga, brócoli, espinaca y otras hortalizas sensibles pueden presentar amarillamiento, desprendimiento o envejecimiento acelerado. La separación, ventilación y rotación del producto reducen este riesgo.

Alternativas de bajo costo

Cuando no existe una cadena de frío industrial, todavía es posible reducir pérdidas mediante decisiones organizativas y mejoras sencillas. La conveniencia de cada alternativa debe comprobarse bajo las condiciones locales.

- ✚ Cosechar durante las horas frescas y evitar largas esperas en el campo.
- ✚ Trasladar inmediatamente el producto a un área limpia y sombreada.
- ✚ Utilizar recipientes reutilizables limpios, ventilados y apropiados para alimentos.
- ✚ Reducir la altura de caída y los trasvases entre recipientes.

- ✚ Separar oportunamente producto sano, aprovechable y no apto.
- ✚ Mejorar la ventilación nocturna cuando el aire exterior sea más fresco y las condiciones higiénicas lo permitan.
- ✚ Emplear enfriamiento evaporativo solamente en estructuras apropiadas y donde la humedad ambiental permita un efecto útil; evitar encharcamiento y condensación.
- ✚ Organizar rutas y horarios para disminuir el tiempo entre cosecha, acondicionamiento y venta.
- ✚ Registrar cantidades cosechadas, descartes, pérdida de peso, causas de rechazo y precio obtenido para evaluar resultados.

Nota: una práctica es útil cuando reduce pérdidas sin introducir un riesgo de inocuidad, daño por frío, exceso de humedad o un costo superior al beneficio obtenido.

Lista de verificación

Antes de la cosecha

- ✚ Se definió el mercado de destino y el grado de madurez requerido.
- ✚ Se revisaron las condiciones del cultivo y el pronóstico de lluvia.
- ✚ Las herramientas y recipientes están limpios y en buen estado.
- ✚ Existe un lugar sombreado, limpio y ventilado para el acopio.
- ✚ El personal conoce los criterios de cosecha, higiene y descarte.
- ✚ El transporte está coordinado para evitar demoras.

Durante la cosecha

- ✚ Se recolecta en horas frescas y se evita producto excesivamente mojado.
- ✚ Se aplica el método de desprendimiento apropiado para el cultivo.
- ✚ El producto se coloca, no se lanza, dentro del recipiente.
- ✚ Los envases no se sobrecargan y se mantienen fuera del sol directo.
- ✚ Los productos con pudrición o daño severo se separan inmediatamente.
- ✚ Se mantienen prácticas de higiene de manos, herramientas y superficies.

Después de la cosecha

- ✚ Se realiza selección y clasificación con criterios uniformes.
- ✚ El método de limpieza o lavado corresponde al tipo de producto.
- ✚ El agua y los desinfectantes, cuando se emplean, se controlan y registran.
- ✚ Se retira suavemente el exceso de agua antes del empaque.
- ✚ El empaque protege, ventila y permite una identificación básica del lote.
- ✚ La temperatura y la humedad se ajustan al producto, evitando daño por frío.
- ✚ Se evita almacenar productos incompatibles por temperatura o etileno.
- ✚ Se registran descartes, pérdida de peso, daños y causas de rechazo.

VI. Preguntas orientadoras

1. ¿Qué pérdidas postcosecha enfrentamos en nuestro sistema de producción de hortalizas con mayor frecuencia?
2. ¿Qué prácticas podemos mejorar durante la cosecha y manipulación de las hortalizas para que disminuyamos las pérdidas económicas?
3. ¿Cómo afectan la temperatura y la humedad en la conservación de los productos almacenados?
4. ¿Qué soluciones de bajo costo podemos aplicar para reducir las pérdidas postcosecha en nuestras hortalizas?

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarado Villega, L. F., & Guevara Mairena, B. A. (2018). *Almacenamiento de Post-cosecha para mantener la calidad de Frutas y Hortalizas*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua). <https://repositorio.unan.edu.ni>

Asamblea Nacional de la República de Nicaragua. (2004). Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el almacenamiento de productos alimenticios (NTON 03 041-03). <https://legislacion.asamblea.gob.ni/>

Codex Alimentarius Commission. (2023). Guidelines for the safe use and reuse of water in food production and processing (CXG 100-2023). Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Health Organization. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2003). *Manual for the preparation and sale of fruits and vegetables: From field to market*. <https://www.fao.org/4/y4893e/y4893e00.htm>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2004). *Small-scale postharvest handling practices: A manual for horticultural crops (4th ed.)*. <https://www.fao.org/4/ae075e/ae075e00.htm>



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!



TecnoAgro

**Tecnologías para Mejorar la Producción y
la Productividad Agropecuaria**