

Manual de Manejo Poscosecha del Tomate Fresco en Costa Rica



Ing. Agr. Daniel Saborío Arguello M. Sc.
2021



635.6

C837m

Costa Rica. Instituto Nacional de Innovación y
Transferencia en Tecnología Agropecuaria
Manual de manejo postcosecha del tomate fresco
en Costa Rica / Daniel Saborío Arguello. – San José, C.R. : INTA, 2021.
32 páginas

ISBN 978-9968-586-47-4

1. TOMATE 2. TECNOLOGIA POSTCOSECHA.
3. COSTA RICA. I. Saborío Arguello, Daniel. II. Título.

Elaborado por:

Ing. Agr. Daniel Saborío Arguello, M.Sc.

Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA)

Editado por:

Comité Editorial INTA:

Revisores Técnicos:

Diagramación:

Handerson Bolívar Restrepo - Jander Bore www.altdigital.co

San José, Costa Rica

Este estudio fue realizado con el apoyo de KoLFACI de RDA de la República de Corea



Este documento se encuentra licenciado con Creative Commons
Reconocimiento - No Comercial - Sin obra derivada 3.0 Costa Rica
(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)

Agradecimiento

El autor quiere expresar su agradecimiento a KoLFACI de RDA de la República de Corea quienes apoyaron en la realización de este manual, a los productores de tomate y Agencias de Extensión Agropecuarias (AEA) de las regiones Central Sur, Oriental y Occidental que brindaron su apoyo para la obtención de la información sobre el manejo del cultivo de tomate en la etapa de cosecha en campo y diagnóstico de pérdidas poscosecha. También se agradece a TIKAGRO S.A. y a la Asociación Nacional de Organizaciones Agropecuarias (ASOPROCONA) por el apoyo brindado en la obtención de la información de pérdidas poscosecha a nivel del centro de acopio y acondicionamiento del tomate. Al Laboratorio de Tecnología Poscosecha de la Universidad de Costa Rica (UCR) representado en su director el M.Sc. Marco Vinicio Sáenz y a todo su personal por el apoyo y asesoría brindado durante la realización y ejecución de todas las actividades planteadas en el Proyecto de Mejoramiento del Manejo Poscosecha del Tomate.

Tabla de Contenido

Agradecimiento	3
Presentación.....	7
Introducción.....	9
1. Cosecha	10
1.1. Índices de cosecha.....	10
1.2. Limpieza y desinfección de los envases de cosecha y transporte.....	14
2. Transporte al centro de acopio o planta empacadora.....	17
3. Manejo en centro de acopio o planta empacadora	18
3.1. Recibo, registro de peso y descarga.....	18
3.2. Lavado y desinfección	18
3.3. Secado.....	19
3.4. Encerado	19
3.5. Selección	20
3.6. Clasificación.....	21
3.7. Empaque.....	25
4. Transporte	28
5. Almacenamiento	29
5.1. Almacenamiento con AM (atmósferas modificadas)	30
6. Tratamientos poscosecha para control de la maduración del tomate.....	32
6.1. Tratamiento con etileno.....	32
6.2. Tratamiento con 1-MCP.....	33
7. Literatura citada.....	34
8. Anexos	36

Presentación

Este Manual fue realizado con el apoyo de KoLFACI de RDA de la República de Corea. KoLFACI plantea una serie de proyectos agrícolas en búsqueda de avanzar en la investigación de varios cultivos en algunos países de América Latina. El objetivo de KoLFACI, ente intergubernamental y multilateral es el de apoyar a aumentar la producción alimentaria, realizando agricultura sostenible y compartiendo el conocimiento y la información sobre tecnologías agrícolas. En Costa Rica, el proyecto se ejecutó a través del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), en donde se plantearon iniciativas de investigación y transferencia de tecnología en manejo de postcosecha del tomate. La administración de los recursos estuvo a cargo de la Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica (FITTACORI).

El desarrollo de cada uno de los temas y etapas de poscosecha desarrollados en este manual se han tratado de presentar de manera sencilla y fácilmente comprensible para beneficio de cada uno de los agentes involucrados en estas etapas de la agrocadena de producción de tomate, tanto así productores, técnicos, agentes de extensión, estudiantes, encargados de centros de acopio y comercialización, etc. podrán tener un texto de consulta que apoye cada una de sus actividades y responsabilidades.

El INTA y KoLFACI esperan que con este Manual de Manejo Poscosecha de Tomate se contribuya y colabore a mejorar procedimientos y técnicas que actualmente se realizan en este cultivo y que con este aporte se reduzcan las pérdidas poscosecha que se están produciendo y así obtener un producto de mayor calidad, favoreciendo el nivel de vida y oportunidades, principalmente de nuestro pequeño productor y consumidores.

Ing. Agr. Daniel Saborío Arguello M.Sc.
Investigador
Departamento de Investigación e Innovación, INTA

Introducción

El tomate es una de las hortalizas más cultivadas e importantes tanto a nivel mundial como en Costa Rica, dicha fruta es climatérica y muy perecedera, esto significa que una vez que se cosecha su maduración continúa desarrollándose y que su período de vida poscosecha es corto. La poscosecha del tomate es el período comprendido entre la cosecha del fruto y el momento en que éste llega hasta el consumidor. En este período poscosecha, existen una serie de actividades de manejo donde el producto puede llegar a sufrir cambios y daños que pueden provocar desde una disminución de su calidad hasta una pérdida parcial o total.

En la producción agrícola, las pérdidas poscosecha son producidas por diferentes causas, las cuales generan grandes pérdidas económicas. Se reporta que a nivel mundial estas pérdidas poscosecha de productos frescos perecederos, son de alrededor de un 20% hasta 50%, debido principalmente, a la manera inadecuada de realizar el manejo de las actividades luego de la cosecha (FAO, 1993). En nuestro país y específicamente en tomate se reportan pérdidas poscosecha de un 12%, abarcando las etapas o actividades realizadas en campo y en la distribución o comercialización del tomate, donde las principales causas son de tipo mecánico y fisiológico (Brenes et al, 2015).

Este manual tiene el objetivo de brindar una serie de recomendaciones a productores y comercializadores de tomate, para tratar de reducir las pérdidas poscosecha que se producen desde el campo hasta la llegada al consumidor, de esta manera contribuir a hacer más competitiva la actividad de producción para el agricultor y de tener la oportunidad de brindar a los consumidores productos de mejor calidad, más nutritivos y de total seguridad de consumo.

A continuación se presentan de manera secuencial y relacionada las diferentes etapas o actividades propias del manejo poscosecha del tomate que se produce en nuestro país y la manera adecuada y recomendada de realizarlas de manera que podamos reducir las causas o circunstancias que provocan este tipo de pérdidas.

1. Cosecha

Para realizar la cosecha del tomate, se deberá de conocer antes los criterios que nos indiquen el momento adecuado para cosechar donde el tomate haya alcanzado el completo estado de desarrollo y que sus características y comportamiento poscosecha cumplan con las exigencias del consumidor. Estos criterios se denominan “índices de cosecha” y son importantes ya que determinan la calidad de la fruta, su óptimo conocimiento puede contribuir a reducir o incrementar las pérdidas que se producen luego que el tomate es cosechado.

1.1. INDICES DE COSECHA

En tomate el índice de cosecha más común lo representa los días transcurridos después del trasplante y su color externo. Para el criterio de los días después del trasplante este va a depender si el cultivar es de origen tardío o temprano, por lo que este período puede variar desde los 60 a 90 días (Fornaris 1992 y 2007). Otros factores que pueden determinar y variar este índice son: el momento en que se quiera cosechar después de su madurez fisiológica, época del año, fertilización, temperatura y humedad del suelo.

En cuanto al criterio del desarrollo y cambio de color externo hay que considerar que el tomate es un fruto climatérico y altamente perecedero, por lo que una vez que ha alcanzado su crecimiento se puede iniciar su cosecha. El estado adecuado para su cosecha se presenta cuando inicia su maduración fisiológica la cual se muestra por el inicio del cambio de color externo de verde a rojo. Si el tomate se cosecha antes del inicio de su madurez fisiológica, este nunca va a madurar y entre más avanzado sea el desarrollo del color rojo del tomate cosechado, la fruta será más blanda y va a durar menos en el período poscosecha, además va a determinar que sea más susceptible y sensible al deterioro y pérdida de calidad.

Una cosecha anticipada o tardía puede favorecer ciertos aspectos que determinan lo siguiente:

- Aumento de la susceptibilidad al desarrollo de enfermedades.
- Disminución de la calidad interna afectando el sabor, color, jugosidad, apariencia, etc.
- Aumento de la susceptibilidad a daños por bajas temperaturas.
- Desordenes fisiológicos que provocan una maduración irregular o totalmente ausente.
- Aumento en la pérdida de peso.
- Aumento de la transpiración.
- Sensibilidad a sufrir daños mecánicos y físicos cuando esta sobremadura.
- Se reduce el período de almacenamiento y periodo de vida útil (Saborío 1998).

Este índice de cosecha del tomate, del inicio de su maduración es complementado con otras características como el tamaño, la forma y la apariencia específica de la variedad que se está cultivando y cosechando.

En la Figura 1. se muestran los grados de madurez del tomate y el cambio de coloración externa de la fruta. Generalmente en Costa Rica se cosecha el tomate para consumo fresco en grado de maduración 2 y 3.

Grados de madurez del Tomate

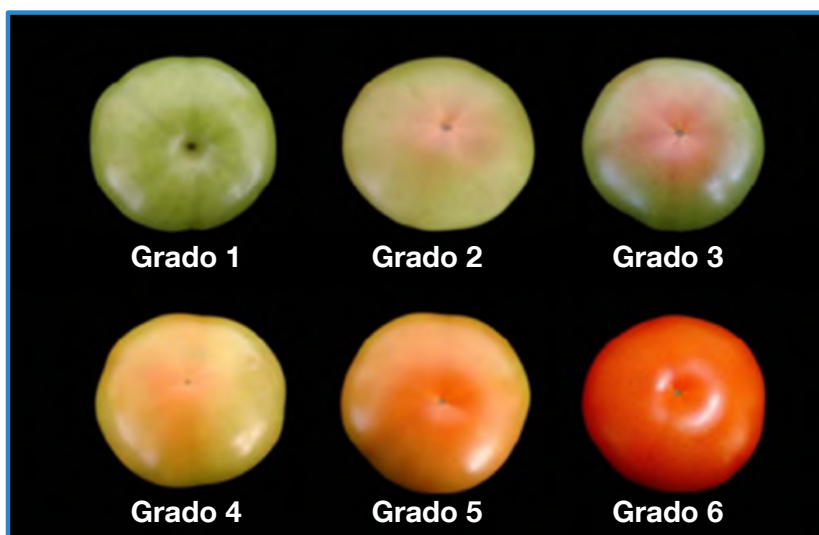


Figura 1. Grados de madurez del tomate mostrando el desarrollo del color externo. FAO, 2011.

La cosecha se deberá de realizar en las primeras horas de la mañana, cuando la temperatura ambiental aún es fresca. Se deberá de realizar una planificación del distanciamiento en días entre las cosechas para no tener aumento de frutas sobremaduras cuando se proceda a cosechar.

Una vez que se tiene claro cuales tomates cosechar según su grado de maduración, se procede con la cosecha que consiste en una separación de las frutas seleccionadas de la planta, esta acción consiste en coger el tomate con la mano y realizar una leve torción para facilitar su separación, en otros casos también se utilizan cuchillas las cuales se recomienda estén bien afiladas para no desgarrar las ramas de las plantas y también que sean desinfectadas constantemente para no ocasionar problemas de diseminación de enfermedades de una planta enferma a otra sana.



1



2

Figura 2. Frutos de tomate con diferente maduración en la planta (1), generalmente se cosechan los frutos que inician el cambio de coloración de verde a rojo cerca de su parte distal (2). INTA, 2020.

Aunque generalmente se realiza una corta de todas las frutas que tienen características externas para cosechar (coloración externa), se deberá de realizar una selección de cuales frutas disponer en los envases de cosecha y cuáles no. No deberán mezclarse frutas sanas, con grados de maduración adecuados y condiciones óptimas con aquellas que presenten inmadurez, sobremaduración, deformidades, daños mecánicos, tamaños muy grandes o muy pequeños, daños ocasionados por insectos o enfermedades. Algunos de estos defectos de frutas o causas de selección y rechazo se presentan a continuación.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12

Figura 3. Diferentes causas de selección y rechazo en tomate: 1. Desorden fisiológico (cara de gato) 2. Desorden fisiológico (problema de cierre pistilar) 3. Pudrición hongo (*Alternaria* sp.) 4. Pudrición hongo (antracnosis) 5. Daño insecto (*Tuta absoluta*) 6. Deforme 7. Pudrición hongo (*Phytophthora infestans*) 8. Daño fisiológico (exceso humedad y cambios de temperatura) 9. Daño mecánico (rajadura) 10. Fruto sobremaduro 11. Fruto inmaduro 12. Desorden fisiológico (cartera). INTA, 2020.

Es importante considerar que los frutos que son desechados no se deberán dejar en el campo porque esto favorecería la diseminación de enfermedades y plagas en la plantación, por lo que deberán ser recolectados para desecharse de forma adecuada.

Las frutas seleccionadas se deberán ir colocando con cuidado dentro de los envases de cosecha, que pueden ser cajas, baldes o canastas plásticas, los cuales deberán estar limpios y desinfectados con anterioridad, para no provocar contaminaciones a las frutas que se acaban de cosechar.

1.2. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS ENVASES DE COSECHA Y TRANSPORTE

Según el Cuadro 1, se recomienda la utilización de las siguientes sustancias de desinfección para el lavado de los empaques plásticos :

Cuadro 1. Tipo de sustancia desinfectante para el lavado de los empaques de plástico utilizados en la cosecha y transporte del tomate. UseReusables, 2020.

Desinfectante Ingrediente activo	Recomendaciones: Concentración o cantidad partes por millón (ppm)	Tiempo de Contacto (minutos)
Cloro	de 100 a 200 ppm en agua y un tiempo de contacto de al menos 1 o 2 minutos	1 a 2 minutos
Yodo	Seguir recomendaciones del fabricante o distribuidor	1 a 2 minutos
Amonio cuaternario	Seguir recomendaciones del fabricante o distribuidor	1 a 2 minutos
Ácido peracético (PAA)	100 a 200 ppm	1 a 2 minutos

La disposición de las frutas dentro de los envases de cosecha deberá ser de manera cuidadosa y los niveles o capas de tomates no deberán ser mayor a 3 o 4, esto con el fin de no causar daños físicos como rajaduras, golpes, rayaduras, compresiones heridas, etc.

Los envases de cosecha llenos se deberán de ir colocando en algún lugar fresco mientras se termina con la labor de cosecha, este lugar deberá estar protegido de la incidencia directa del sol para no favorecer el aumento del deterioro del tomate por deshidratación o pérdida de agua.



Figura 4. Cosecha de tomate donde los envases de cosecha son protegidos del sol para evitar daño por deshidratación de los frutos. INTA, 2019.

Después, en algún lugar de la finca destinado para tal efecto, que este protegido del sol, la lluvia, el polvo, se pueden disponer los tomates del envase de cosecha al de transporte, que generalmente son cajas plásticas reutilizables. En algunos casos los envases de cosecha son las mismas cajas plásticas que se utilizan para el transporte posterior del tomate.

Se recomienda realizar una limpieza o lavado de los frutos en el campo y una clasificación según su tamaño y grado de maduración, además de seleccionar alguno que tuviera alguna causa para desecho, posteriormente se alistan para su transporte directamente al mercado o bien a la planta de acopio o empaque para su posterior manejo y acondicionamiento.

El lavado o limpieza del tomate en el campo, se realiza cuando el producto se dirige para su comercialización directamente de la finca al mercado. El lavado se recomienda para eliminar residuos de cosecha como tierra, partes vegetales, productos agrícolas aplicados y presentes en su superficie (fertilizantes, insecticidas, fungicidas, bactericidas, etc.), así como también cualquier otro microorganismo que pueda provocar y representar un riesgo de contagio de alguna enfermedad cuando el tomate sea consumido, principalmente de manera cruda.

El agua de lavado y desinfección de la fruta deberá ser potable de una fuente conocida y segura, se tendrá que adicionar cloro a una concentración de 100 a 150 ppm, dicha solución tiene que ser monitoreada constantemente para que mantenga dicha concentración de cloro (esto se consigue manteniendo un pH de 6.5 a 7.5), además, hay que tener el cuidado que la solución se mantenga limpia para su efectividad (Ritenour 2007).

Hay que considerar que el cloro en la solución de lavado va disminuyendo por el contacto con partículas orgánicas como residuos o partes vegetales, tierra y otras suciedades, por lo que se tendrá que mantener limpia y en constante cambio para que su efectividad no disminuya.

El método de limpieza o lavado generalmente es por aspersion, inmersión o contacto con una tela o fibra embebida con la solución clorada. Se deberá secar el tomate para posteriormente disponerlo y acomodarlo en los empaques para transporte. El tomate no se puede empacar húmedo, ya que esta condición provoca y favorece el deterioro poscosecha, generado principalmente por microorganismos que provocan pudriciones.

2. Transporte al centro de acopio o planta empacadora

El transporte del tomate desde la finca hasta mercados finales nacionales o bien a centros de acopio o plantas empacadoras para un acondicionamiento posterior, se debe realizar utilizando las cajas plásticas y disponiendo u ordenando las unidades dentro de ella de manera que no sufran daños mecánicos durante dicho período, que provoquen vibraciones, compresiones y heridas que afectan la calidad de la fruta.

No se deben disponer frutos en niveles altos de las cajas, ya que cuando se estiben estas una encima de otra dentro de la unidad de transporte o vehículo, se puede ejercer presión y por consiguiente causar daños, además hay que considerar también aspectos como:

- Exceso de velocidad en los vehículos que transportan las cajas con tomate, máxime si se transita por calles o carreteras en mal estado
- Manejo descuidado del vehículo que origine frenar fuertemente.
- Mal estado del vehículo de transporte principalmente en su sistema de suspensión y amortización de movimientos y golpes.



Figura 5. Dentro de las cajas plásticas para transporte de tomate no se debe sobrepasar el nivel superior de las mismas, para no producir daños mecánicos al estibar los empaques. INTA, 2020.

3. Manejo en centro de acopio o planta empacadora

3.1. RECIBO, REGISTRO DE PESO Y DESCARGA

Cuando el vehículo que transporta las cajas plásticas con tomate llega al centro de acopio o planta empacadora se procede a descargar el tomate, esta labor se debe realizar con cuidado para no provocar daños a los frutos contenidos en las cajas. Generalmente se descargan en rampas donde el mismo nivel de altura del vehículo de transporte y el piso de recibo en la planta de empaque favorece que esta acción se realice con cuidado y delicadeza.

Posteriormente se realiza un pesaje de todas las cajas conteniendo el tomate y se registra el peso total de la carga para efectos del control de entrega por productor y su retribución económica posterior.

El vaciado puede ser en seco o en agua. En seco las cajas son vaciadas manualmente colocando el tomate en una faja transportadora o bien dentro de un tanque con agua introduciendo las cajas dentro del tanque y por flotación se vacían en el medio líquido.

3.2. LAVADO Y DESINFECCIÓN

En la planta de empaque el lavado de las frutas se realiza también con agua potable y clorada (100 a 150 ppm de cloro libre). Si el lavado se realiza por inundación dentro del tanque con agua se tiene que realizar un monitoreo y control constante de la dosis recomendada, por lo que el tanque de lavado tendrá que tener un mecanismo automático para tal fin, así como también filtros que eliminen rastros de residuos vegetales y otras suciedades. En época lluviosa existe mayor incidencia de problemas de enfermedades en el campo, provocadas tanto por hongos como por bacterias, por lo que se recomienda que el agua de lavado contenga algún agroquímico que controle estos microorganismos, para lavar y desinfectar el tomate. El método de lavado puede variar ya que también se puede realizar por medio de aspersion o de contacto de las frutas con una fibra o esponja embebida con la solución.

3.3. SECADO

Luego del lavado, los tomates deberán ser secados para remover el exceso de humedad y agua superficial, lo que generalmente se consigue por medio de aplicación de aire a presión o por medio de esponjas que absorben la humedad.

3.4. ENCERADO

Se puede realizar un encerado al tomate. El fruto del tomate contiene de manera natural cera en su superficie, sin embargo, durante el lavado y limpieza esta se retira y queda el fruto expuesto y más susceptible a perder agua, además se vuelve opaco, perdiendo su brillantez y buena apariencia. Para disminuir este problema del tomate, se puede realizar aplicación de ceras, su uso tiene las siguientes ventajas.

- Alarga la vida útil y el período poscosecha mejorando la apariencia.
- Previene la pérdida de agua reduciendo la deshidratación.
- Disminuye la transpiración.
- Da una mejor apariencia externa por efecto de brillo uniforme en la superficie del tomate.
- Regula el intercambio gaseoso favoreciendo el retardo de la maduración y menor producción de etileno.
- Si se añade un fungicida a la cera se protege de hongos y bacterias (Saborío 1998).

Las ceras o agentes de recubrimiento los hay de diferentes tipos, sin embargo, los aprobados por legislación para uso alimentario por ser totalmente inocuos son la cera de abeja (E901) y la cera carnauba (E903) (Comisión Europea 2011).

Los diferentes tipos de aplicación de ceras más comunes son:

- Inmersión de la fruta en tanques.
- Contacto de la fruta con una lámina de espuma de uretano saturada con cera.
- Contacto mediante tipo cascada de la solución con cera.

Se puede adicionar una sustancia fungicida a la solución con cera, esto para proteger y prevenir de posibles infecciones causadas por enfermedades causadas por hongos que provocan infecciones en poscosecha. Si se realiza el encerado se tendrá que proceder con el secado de la fruta como se mencionó después del lavado.

3.5. SELECCIÓN

Aunque la fruta viene con una preselección realizada en el campo, en la planta de acopio se procede a realizar otra selección más estricta, donde se aparten y desechen frutas con defectos o que no reúnen las características deseables. También se puede realizar una modificación del orden de las labores que se realizan en la sala empacadora, en donde se preseleccionen las frutas durante su recibo, antes de iniciar con el lavado, así se tendrá mayor garantía que frutas con problemas de infecciones o características no idóneas, no van a iniciar el proceso de acondicionamiento posterior y de esa manera no se va a gastar tiempo, trabajo o materiales e insumos en esos frutos.



Figura 6. Dentro de las cajas plásticas para transporte de tomate no se debe sobrepasar el nivel superior de las mismas, para no producir daños mecánicos al estibar los empaques. INTA, 2020.

Así que frutos con daños y defectos considerados como severos son descartados de la línea de acondicionamiento. En nuestro medio las principales causas que provocan daños y que son sujeto de selección y descarte son frutos con sobre madurez, inmadurez, daños de insectos y enfermedades, daños mecánicos o físicos (como heridas, reventaduras, roces, raspones, rajaduras, deformes, etc.) y tamaños muy pequeños o muy grandes. Estas labores de selección se realizan generalmente por medio visual por parte de personal altamente capacitado y entrenado.

3.6. CLASIFICACIÓN

La labor de clasificación se lleva a cabo ordenando y formando grupos de frutos de tomate con características o propiedades comunes, generalmente se clasifica por cultivar o variedad, tamaño, peso, grado de maduración (color externo) y por calidad. Respecto a las características de peso, grado de maduración y tamaño, la clasificación se puede realizar de manera manual por parte personal especializado y entrenado en aquellas plantas de empaque pequeñas o de bajo nivel tecnológico. En plantas empacadoras automatizadas y de alta tecnología, esta labor se realiza por medio de equipo automático, mecánico y electrónico.



Figura 7. Clasificación de tomate en centro de acopio según. Las frutas de tomate van cayendo y se clasifican en los diferentes segmentos según su peso. INTA, 2020.

Según su maduración los tomates se clasifican en grados de madurez bajo los siguientes términos y descripción, los cuales se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Grados de maduración del tomate, términos y descripción.

Grados de madurez	Término	Características: descripción
1	Sazón Madurez fisiológica	Superficie del tomate 100% color verde, con cambio de tono y con estrella beige en el extremo donde cae la flor
2	Sazón avanzado	Hay cambio de color hasta un máximo de 10% (puede ser rosado amarillo)
3	Pintón inicial	Desarrollo de color amarillo, rosado o rojo superior a 10% pero inferior a 30%
4	Pintón medio	Desarrollo de color amarillo, rosado o rojo superior a 30% pero inferior a 60%.
5	Pintón	Desarrollo de color rosado, rojo superior a 60 % pero inferior a 90%
6	Maduro firme	Desarrollo de color rojo en las del 90% pero firme

Fuente: (La Gaceta, 2004)

3.6.1. Clasificación por calidad

El tomate también se clasifica por calidad. Para realizar esta clasificación se deberá conocer antes los requisitos que se exigen tanto de manera nacional o internacional. El documento que dicta esas características, exigencias y detalles de calidad que tiene que cumplir el tomate se denomina norma de calidad o reglamento técnico y debe ser cumplido por los vendedores y exigido por los compradores.

En Costa Rica la clasificación de los tomates por calidad se realiza tomando en cuenta varios aspectos, los cuales se presentan en el documento completo del Reglamento Técnico RTCR 379:2004 que se adjunta en el anexo de este manual. A continuación, mencionaremos los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta para esta clasificación.

El tomate deberá cumplir con los siguientes requisitos:

3.6.1.1. Requisitos mínimos

- Tener una consistencia firme y compacta.
- Estar enteros y sanos.
- Estar exentos de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica.
- Estar limpios, exentos de materias extrañas visibles, tierra y materias orgánicas.
- Estar exentos de olores y sabores extraños.
- Estar bien formados.

3.6.1.2. Defectos del tomate y sus tolerancias

Los tomates se clasifican en nuestro país en tres grados de calidad en donde cada categoría debe cumplir con los requisitos mínimos anteriormente mencionados. Las tolerancias respecto a la calidad se establecen para cada empaque, lote, o embarque de producto a granel o empacado, además de no sobrepasar los porcentajes máximos de defectos permitidos (tolerancias). Para cualquier tipo de empaque se permitirá una variación del 2,5% en el contenido neto. En el Cuadro 3 se presentan las tolerancias máximas permitidas según el tipo de daño (La Gaceta 2004).

Cuadro 3. Tolerancias (%) máximas permitidas por defectos para cada grado de calidad de tomate.

Defecto (descripción del tipo de daño)	Grados de calidad y tolerancias % máximo en número permitido		
	1	2	3
Pudrición	1	1	2
Dalo por hongos y bacterias	1	1	2
Daño por insectos	1	2	3
Daño mecánico (lesiones y magulladuras)	2	3	4
Daño por frío	2	3	4
Pérdida de firmeza (deshidratación)	1	2	3
Rajaduras por crecimiento (estrellado)	1	2	3
Cicatrices epidérmicas	1	2	3
Quemaduras de sol (decoloraciones)	1	2	3
Malformaciones (cartera, cara de gato)	2	3	4
Tomate hueco	1	1	1
Suciedades (residuos vegetales y otros)	2	3	4
Tomate sobre maduro	4	5	6
Tomate Verde (cele)	1	1	1
% máximo de defectos acumulados permitidos	7	12	16

Fuente: (La Gaceta, 2004)

3.6.1.3. Disposiciones de calibre

También deberán de cumplir con las disposiciones relacionadas con la clasificación por calibre de la fruta. El calibre se determina por el diámetro de la sección central o ecuatorial del tomate. La clasificación según esta medida se presenta en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Clasificación de tamaño de tomate según calibre (cm). Fuente, Año.

Clasificación de tamaño de tomate según calibre (centímetros)		
Grande	Mediano	Pequeño
Mayor o igual a 8	Menos de 8 hasta 6	Menos de 6 hasta 4

En cuanto a las tolerancias de calibre, se admite para todos los tamaños un 10% en el número de tomates que no satisfaga las exigencias establecidas en el mercado.

3.7. EMPAQUE

El empaque de los tomates ya clasificados se realizan ordenando, colocando, y disponiendo los tomates dentro de cajas plásticas retornables o de cartón corrugado de manera manual. Cualquier empaque que se utilice deberá de cumplir con las siguientes funciones:

- Proteger el producto que contiene y mantener sus características, condición y calidad durante su comercialización hasta el consumidor final.
- Ordenar las unidades o producto que contienen en grupos afines ya sea, por variedad, grado de maduración, tamaño, etc. para facilitar su manejo y comercialización.

Si el empaque es para exportación, deberá de reunir una serie de características y suministrar cierta información que se requiere para la comercialización internacional. La información deberá incluir:

- País de origen.
- Nombre común del producto (en ocasiones nombre científico).
- Clasificación de calidad (1era, 2da, 3era).

- Peso neto en kilogramos (kg), del empaque lleno.
- Cantidad del producto (número de unidades x caja).
- Nombre de la variedad del producto.
- Nombre de la marca del producto (con el logotipo respectivo).
- Nombre y dirección del empacador.
- Nombre del distribuidor.
- Información de la fecha de empaque, lote, sección, etc. (trazabilidad).
- Condiciones de almacenamiento (temperatura °C/°F y humedad relativa %) u otra información o recomendación.
- Productos utilizados en tratamientos poscosecha (Saborío 1998).

Las frutas deben de ser colocadas y acomodadas con cuidado dentro de los empaques, tratando de que las unidades de tomate queden inmovilizadas internamente para que no sufran daños mecánicos durante su manejo y comercialización.



Figura 8. Empaque de cartón corrugado con tomates para exportación.
Fuente: McGregor, 1987.

Para la exportación, los empaques para tomates generalmente son de cartón corrugado y pueden tener diferentes estilos, tamaños y capacidades: los más comunes son del estilo de cajas agujereadas con tapaderas y con capacidades para 8, 11 y 15 kg (McGregor 1987).

Para mercado nacional los empaques que se utilizan son variados y sirven también para la venta en los puntos finales de comercialización y pueden ser cajas de cartón corrugado, cajas de plástico reutilizables y mallas.



1

2

3

Figura 9. Diferentes tipos y estilos de empaques para tomate utilizados en nuestro país:
1. y 2. Cajas de cartón corrugado y 3. Cajas de plástico reutilizables. INTA, 2020.

4. Transporte

El tomate para mercado nacional generalmente se transporta en las cajas plásticas reutilizables por ser tiempos y distancias cortas. El vehículo deberá tener techo o alguna protección para que las frutas no sufran y se deterioren por causas de excesiva exposición al sol directo, viento, lluvia, polvo, etc. Si se realiza una exportación de producto, se deberá de considerar que el medio de transporte suministre las condiciones controladas que se requieren (temperatura y humedad relativa) según condición de maduración que tenga el tomate. Este transporte generalmente se realiza en contenedores refrigerados de diferentes tamaños o capacidades y de manera intermodal, o sea, que se puede complementar con transporte marítimo y terrestre (camión y ferrocarril) en el mercado importador. Según el estado de maduración del tomate varían las condiciones de temperatura y humedad relativa para su transporte, en el Cuadro 5 se presentan las recomendaciones para el transporte del tomate.

Cuadro 5. Condiciones de transporte para tomate según su estado de maduración.

Condición del tomate (grado de maduración)	Temperatura óptima (°C)	Rango Humedad relativa (%)	Duración (días)
Tomate verde/pintón	18 - 22	90-95	1 a 3 semanas
Tomate rosado/rojo	13 - 15	90-95	4 7 días

Fuente: McGregor, 1987.

5. Almacenamiento

El tomate puede almacenarse bajo diferentes condiciones de temperatura y humedad relativa, durante un período desde cinco días hasta tres semanas, todo depende del grado de maduración que tenga al inicio del almacenamiento.

Dependiendo del cultivar, a temperatura ambiente, el tomate puede durar entre cinco y nueve días en pasar de un grado de maduración 1 hasta 6. Un estudio realizado con los cultivares más comunes producidos en Costa Rica, demostró los períodos diferentes de días de maduración del tomate (Figura 12) (Saborío 2020, sin publicar).

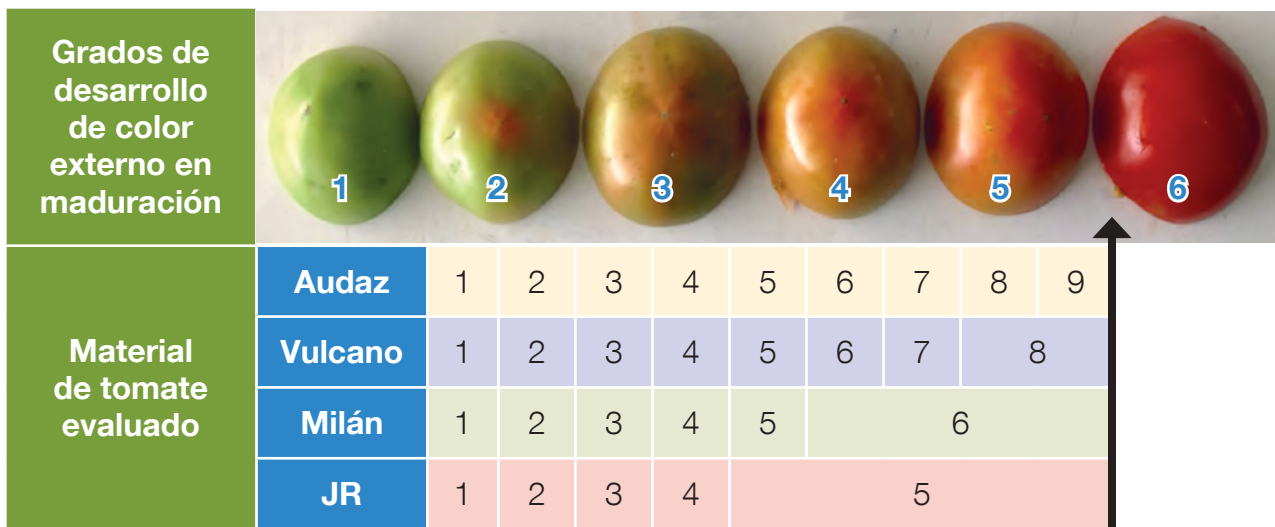


Figura 10. Período en días de desarrollo de maduración (grados) de algunas variedades de tomate cultivados en Costa Rica (Saborío 2020, sin publicar).

Los tomates en poscosecha se pueden almacenar bajo condiciones controladas de temperatura y humedad relativa, sin embargo, para su éxito se deberá considerar el grado de maduración que tengan al iniciar el almacenamiento refrigerado.

Tomates al inicio de su maduración fisiológica (grado 1 y 2) se deben almacenar entre 18-22 °C de temperatura y a 90% - 95% de humedad relativa y su período de tiempo puede ser de 1 a 3 semanas. Si el tomate tiene una maduración más avanzada y está firme, se tendrá que almacenar entre 13 y 15 °C de temperatura y 90% - 95% HR y se pueden almacenar de cuatro a siete días. Es importante mencionar que los tomates son sensibles al daño por frío a temperaturas inferiores a 10°C, si se mantienen en

estas condiciones por dos semanas o a 5°C por un período mayor a los 6-8 días. Los síntomas de daño por frío se presentan como afectaciones a la maduración normal del fruto, o sea no se desarrolla el completo cambio de color rojo propio de la maduración normal, además también se presentan sabores extraños y colores externos e internos con manchas o pardeamientos anormales, además de pérdida de la firmeza o suavización prematura de la pulpa, se presenta un incremento de la susceptibilidad a la pudrición oscura causada por el hongo *Alternaria* spp. (McGregor 1987).

5.1. ALMACENAMIENTO CON AM (ATMÓSFERAS MODIFICADAS)

El tomate por ser un producto altamente perecedero, su periodo de almacenamiento aún en condiciones de refrigeración no es muy largo, por lo que una opción es el uso de las atmosferas controladas (AC).

Las atmósferas modificadas o controladas son aquellas que suministran al producto una composición distinta a la del aire normal el cual contiene 78,8 % nitrógeno (N_2), 20,96 % oxígeno (O_2), 0.03 % dióxido de carbono (CO_2). Esto se logra manteniendo el producto en empaques herméticos o sellados o bien en cámaras de refrigeración donde se inyecta una cantidad determinada de CO_2 para disminuir la concentración de O_2 . Los niveles de CO_2 y O_2 son muy específicos para cada producto (Gómez y Camelo 2002).

Es importante mencionar que el uso de esta la tecnología es un complemento del almacenamiento refrigerado, por lo que estrictamente se requieren las condiciones de temperatura y humedad relativa recomendadas para cada caso (Ceras y Montero 2002).

El principio de esta tecnología que alarga la vida poscosecha del tomate, es reducir la concentración de oxígeno atmosférico (O_2) que hay en el ambiente de almacenamiento y esto se consigue elevando los niveles de CO_2 . Con esta tecnología se logra conservar las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas del tomate. Entre los principales efectos que se logran están:

- Disminuir el nivel de la respiración de la fruta.
- Retrasar la maduración.
- Reducir la producción de etileno.
- Disminuir de producción de enzimas que provocan la pérdida de firmeza o ablandamiento celular (poligalacturonasa y pectinesterasa).
- Disminuir la pérdida de peso.

- Reducir los efectos que provocan cambios de composición química (pérdida de acidez, de azúcares, degradación de clorofila, desarrollo de antocianinas y biosíntesis de carotenos, etc.)
- Reducir el crecimiento y actividad microbiana causada por microorganismo que producen pudriciones (Saborío 1998).

De esta manera se pueden ampliar los períodos de vida del tomate, permitiendo que se coseche en grados más avanzados de madurez y manteniendo las características de calidad. Las condiciones recomendadas varían según la variedad de tomate. El en Cuadro 6 se presentan las condiciones que se requieren para aplicar esta técnica de conservación del tomate según el grado de maduración que tenga el fruto.

Cuadro 6. Características de la aplicación de atmosferas modificadas en tomate.

Condición del tomate (grado de maduración)	Temperatura óptima (°C)	Rango máximo (°C)	Concentraciones		Humedad relativa (%)	Duración máxima (días)
			O ₂	CO ₂		
Tomate verde/pintón	11 - 13	11-15	3-5	1-3	90-95	14-30
Tomate rosado/rojo	9 - 10	9-12	3-5	1-5	90-95	7-21

Fuente: Kader 1986, 1989, 1999 y McGregor, 1987.

6. Tratamientos poscosecha para control de la maduración del tomate

En el cultivo del tomate se pueden realizar diferentes tratamientos poscosecha para tener diferentes efectos sobre su maduración, ya sea para acelerar o retrasar su maduración, esto con fines netamente comerciales.

6.1. TRATAMIENTO CON ETILENO

Consiste en la aplicación de etileno exógeno para mejorar y acelerar la maduración. El etileno es la hormona vegetal que produce el fruto de manera natural en forma de gas y que se encarga de iniciar y desarrollar el proceso de la maduración de la fruta y posteriormente de todos los cambios físicos y químicos que este conlleva. Este tratamiento se puede realizar inmediatamente después de la cosecha, condición que se recomienda porque se obtiene una mayor respuesta por parte de los frutos, o también se puede realizar en algún momento posterior en la cadena de comercialización (Báez 2001).

El momento de aplicación del etileno es cuando el grado de maduración del tomate está ya avanzado, o sea a partir de grado 3 aproximadamente. La fruta ya sea antes de su madurez fisiológica (antes de grado 1) y hasta grados 2 y 3 no desarrollará una madurez adecuada con la aplicación del etileno. El tratamiento con etileno es muy eficaz cuando la fruta está en grado de maduración a partir de 3 y la aplicación consiste en tener un espacio o cuarto hermético para maduración de la fruta, donde se colocan los tomates en sus empaques y por medio de un aparato generador de etileno se ponen en contacto con el gas. La concentración de etileno que se recomienda es de 100 y 150 ppm, con 24 a 72 horas de exposición, a una temperatura entre los 12.5 - 25°C y con una humedad relativa mayor de 90-95%. Para un tratamiento rápido y regular se requiere de ventilación dentro del local de maduración cada 6 a 12 horas para mantener bajos los niveles de CO₂ (<1%) (Cantwell, 2004 y Baéz 2001).

6.2. TRATAMIENTO CON 1-MCP

Existe otro tratamiento que se aplica al tomate y se realiza cuando se requiere detener o retrasar su maduración, esto se realiza como estrategia comercial cuando existe mucha oferta de tomate en el mercado.

Este es un método que inhibe la producción o biosíntesis natural del etileno que realiza el fruto de tomate y se realiza mediante la aplicación del compuesto químico en forma de gas llamado 1-metilciclopropeno o 1-MCP. Este compuesto se comercializa con el nombre comercial de SmartFresh. Su efectividad depende de factores como el tipo de tomate o su variedad, grado de maduración al momento de realizar el tratamiento, tiempo de exposición al producto, condiciones de almacenamiento, etc. Con este tratamiento, aunque no es muy común realizarlo, se han obtenido resultados exitosos y se aplica mediante exposición de la fruta dentro de un medio hermético al 1-MCP durante 24 horas, la dosis usada para tomate es de 500 ppb (nL*L) donde se ha logrado retrasar la pérdida de firmeza de la pulpa del tomate y el desarrollo del color rojo por seis días (Báez, 2001).

Lo anteriormente mencionado y comentado en cada una de las etapas del manejo poscosecha de tomate tiene como fin el suministrar información técnica actualizada para tratar de reducir las pérdidas poscosecha que se producen en la actualidad y que este producto perecedero tan apreciado y consumido llegue hasta los consumidores finales con la mayor calidad posible. Cualquier consulta al respecto favor comunicarse con Ing. Daniel Saborío A. al INTA al teléfono 2231-2344 o al correo dsaborio@inta.go.cr.

7. Literatura citada

Báez, M. 2001. SmartFresh™: Una novedosa tecnología para extender la vida de anaquel en tomate. *Tecnología de Alimentos* 36(3):7-11.

Brenes, L., Jiménez M.F. y Gamboa, M. 2015. Diagnóstico de Pérdidas y Desperdicio de Alimenticio en dos canales de comercialización de la Agrocadena de Tomate Costarricense para su posterior Disminución. Informe final de actividad de Fortalecimiento. Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. 57 p.

Cantwell, M. 2004. Optimum procedures for ripening to tomatoes management of fruit ripening. *Postharvest Horticulture Series* N° 9. p. 85-95.

Cerdas, M; Montero, M. 2002. Manual de manejo poscosecha de tomate. San José, Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería, FITTACORI, Convenio CNP-UCR, Universidad de Costa Rica. 69 p.

Comisión Europea. 2011. Reglamento (CE) n° 1333/2008. Lista de la Unión de aditivos alimentarios autorizados para su utilización en alimentos y sus condiciones de utilización. Bruselas. 5 p.

Duran, A., Zoranny, O.; Moreno, S y Ramírez, C. 2018. Manual de poscosecha cultivo tomate de mesa (en línea, sitio web). Consultado 20 nov. 2020. Disponible en <https://es.calameo.com/read/0010293013205d626c3c2>

La Gaceta. 2004. Reglamento Técnico: Tomate para consumo en estado fresco. RTCR 379:2004. DECRETO 31890-MEIC-MAG-S DE 25-3-2004 GACETA 141 DEL 20-7-2004. San José. Costa Rica 6 p.

FAO. 1993. Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos (en línea). Roma, IT. Consultado 27 abr. 2007. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/t0073s/T0073S00.htm>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2011. Manual Técnico para las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en la Producción de Tomate bajo Condiciones Protegidas (en línea). Antioquia, Colombia. Consultado día. Mes. Año. Disponible en <http://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1374s/a1374s07.pdf>

Fornaris, G., 1992. Cosecha y manejo después de la cosecha (tomate). In Conjunto tecnológico para la producción de solanáceas. Estación Experimental Agrícola, Universidad de Puerto Rico. p. 24-25, 30.

Fornaris, G. 2007. Conjunto Tecnológico para la Producción de Tomate de Ensalada. Estación Experimental Agrícola. Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico. 16 p.

Gómez, A; Camelo, L. 2002. Calidad postcosecha de tomates almacenados en atmósferas controladas. Horticultura Brasileira 20(1):38- 43.

Kader, A., Zagory, D. and Kerbel, E. 1989. Modified atmosphere packaging of fruit and vegetables. CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition 28:1–30.

Kader, A., Zagory, D., Kerbel, E. and Wang, C. 1989. Modified atmosphere parking of fruits and vegetables. In: Critical reviews in food science and nutrition. Vol. 28, No. 1 (1999); p. 1- 30

Kader, A. 1986. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruit and vegetables. Food Technology 40:99–104.

López, I. 2017. Costa Rica. Manual técnico del cultivo de tomate (*Solanum Lycopersicum*) INTA (Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria). San José, Costa Rica 126 p.

McGregor, B. 1987. Manual de Transporte de Productos Tropicales. Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Oficina de Transportes. Manual de Agricultura N° 668. 160 p.

Ritenour, MA. 2007. Uso del Cloro en las Líneas de Empacado de Productos Cosechados Frescos. Departamento de Ciencias Hortícolas, Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida. 4 p.

Saborio, D. 1998. Manejo poscosecha II. Primera edición. San José. Costa Rica. EUNED. 232 p.

UseReusables. 2020. Las mejores prácticas para distribución a pequeña escala. Limpieza de cajas plásticas reutilizables (en línea). Ciudad, país. Consultado día. Mes. Año. Disponible en http://www.usereusables.org/sites/default/files/ur-smallscale-cleaning-spanish_120517.pdf

8. Anexos

**Reglamento Técnico:
RTCR 379:2004. Tomate para consumo en estado fresco**

DECRETO 31890-MEIC-MAG-S DE 25-3-2004 GACETA 141 DEL 20-7-2004

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA, EL MINISTRO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMERCIO, EL MINISTRO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA Y EL MINISTRO DE SALUD

En uso de las atribuciones que les confiere el artículo 140, incisos 3), y 18), artículo 146 de la Constitución Política y los artículos 27 inciso 1), y 28 inciso 2.b), de la Ley General de Administración Pública, N° 6227 del 2 de mayo de 1978; y con fundamento en la:

- Ley del Sistema Internacional de Unidades, N° 5292 del 9 de agosto de 1973, sus reformas y su reglamento.
- Ley General de Salud, N° 5395 del 30 de octubre de 1973 y sus reformas.
- Ley Orgánica del Ministerio de Salud, N° 5412 del 8 de noviembre de 1973 y sus reformas.
- Ley Orgánica del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, N° 6054, del 14 de junio de 1977, sus reformas y su reglamento.
- Ley de Fomento a la Producción Agropecuaria FODEA, que contiene la Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura y Ganadería, N° 7064, del 29 de abril de 1987, sus reformas y su reglamento.
- Ley de la Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, N° 7472, del 20 de diciembre de 1994, sus reformas y su reglamento.

- Ley de Protección Fitosanitaria, N° 7664; *Gaceta* N° 83 del 8 de abril de 1997 y su reglamento.
- Ley del Sistema Nacional de la Calidad, N° 8279, del 2 de mayo del 2002.
- Ley de Aprobación del Tratado de Libre Comercio y de Intercambio Preferencial entre las Repúblicas de Costa Rica y Panamá, Ley N° 5252 del 18 de julio de 1973.
- Ley de Aprobación del Acta Final en que se incorporan los resultados de Ronda de Uruguay de Negociaciones Comerciales Multilaterales, Ley N° 7475 del 20 de diciembre de 1994.
- Ley de Aprobación del Tratado de Libre Comercio entre el Gobierno de la República de Costa Rica y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Ley N° 7474 del 20 de diciembre de 1994.
- Ley de Aprobación del Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica y República Dominicana, Ley N° 7882 del 9 de junio de 1999.
- Ley de Aprobación del Tratado de Libre Comercio entre Centroamérica y Chile y del Protocolo Bilateral adjunto celebrado entre las Repúblicas de Costa Rica y Chile, Ley N° 8055 del 4 de enero del 2001.
- Ley de Aprobación del Tratado de Libre Comercio entre el Gobierno de la República de Costa Rica y el Gobierno de Canadá, Ley N° 8300 del 10 de setiembre del 2002.

Considerando:

1. Que es un deber ineludible del Estado velar por la salud de la población, evitando o reprimiendo aquellos actos u omisiones de particulares que impliquen un riesgo para la salud humana como bien jurídico de importancia suprema para el desarrollo social y económico del país.
2. Que dentro de las actividades que el Estado debe realizar para alcanzar el logro del objetivo citado se encuentra el garantizar a la población el acceso a alimentos que reúnan condiciones sanitarias, físicas, químicas, organolépticas, microbiológicas y fisiológicas adecuadas para el consumo humano.
3. Que los artículos 200, 201, 203 y 204 de la Ley General de Salud establecen en forma clara medidas restrictivas al comercio de alimentos alterados o deteriorados, entendiéndose como deteriorados aquellos que por cualquier causa natural ha sufrido perjuicios o cambios en sus características básicas, físicas, químicas o biológicas, entrañando por ello un riesgo sanitario considerable.

4. Que ciertos estados de deterioro en los tejidos vegetales, fruto de la inadecuada manipulación de los mismos o la acción de elementos naturales externos, tales como el ambiente, la temperatura y la acción de insectos o agentes patógenos microscópicos, privan al consumidor de su legítimo derecho a adquirir productos capaces de satisfacer sus expectativas de consumo.
5. Que cualquier regulación de las actividades económicas en el mercado interno para producto nacional e importado debe realizarse con respecto a la libertad de empresa, la defensa de la productividad y de los derechos del consumidor, exigiéndose únicamente el mínimo necesario para proteger la salud humana, animal o vegetal, el ambiente y el cumplimiento de los estándares mínimos de calidad, previa audiencia a los interesados.
6. Que es un derecho de los consumidores la protección contra los riesgos que puedan afectar potencialmente su salud, su seguridad, el medio ambiente, o sus legítimos intereses económicos y sociales, tal y como lo disponen los incisos a), y b), del artículo 29 ahora 32 de la Ley N° 7472.
7. Que cualquier medida que el país ejecute en materia comercial que pueda tener un efecto restrictivo sobre los flujos de comercio en, desde y hacia Costa Rica debe hacerse con absoluto apego y respeto hacia el ejercicio legítimo de la actividad comercial y los compromisos que el país ha adquirido como miembro de la Organización Mundial del Comercio, en particular, aquellos que disponen la necesidad de otorgar trato nacional a los productos importados, la transparencia en la elaboración y ejecución de tales medidas y el imperativo de que las mismas obedezcan a objetivos legítimos, tales como los define el artículo 2° del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, entre ellos la protección de la salud humana y vegetal, así como los derechos y obligaciones demandantes del Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias en sus artículos 2° y 5°.
8. Que los reglamentos técnicos están limitados en su ámbito por los principios legítimos de la regulación, siendo que las restricciones al comercio (nacional e internacional) de bienes se deben aplicar únicamente en resguardo de la salud, la seguridad pública y el medio ambiente y en la proporción necesaria y razonable para brindar la adecuada protección.
9. Que las normas técnicas deben aplicarse de modo general e indiscriminado, respetando los principios de nación más favorecida y de trato nacional en cuanto a los productos importados de otras naciones y esto exige que la imposición de restricciones de ingreso por parámetros de calidad, corresponda con criterios razonables y legítimos. Por tanto,

DECRETAN:

Artículo 1°—

Aprobar el siguiente Reglamento Técnico: RTCR 379:2004. Tomate para consumo en estado fresco.

1. Objetivo y ámbito de aplicación

Este reglamento técnico tiene por objeto definir las características de calidad, inocuidad, empaque y etiquetado del tomate en estado fresco de las variedades (cultivares) *Lycopersicon esculentum Mill* nacional o importado que esté destinado al consumo en el país.

2. Definiciones

- 2.1. **cara de gato:** malformaciones y cicatrices severas, en el extremo donde se inserta el pedúnculo (pezón).
- 2.2. **daño mecánico:** destrucción de tejido causado por golpes, perforaciones, heridas, magulladuras ocasionadas por manejo inadecuado del producto.
- 2.3. **daño por frío:** es el daño producido en el fruto debido a exposición por períodos prolongados a temperaturas bajas, que no son las adecuadas para el almacenamiento.

Se manifiesta como retrasos en la maduración, quema del tejido y zonas acuosas.
- 2.4. **estrellado:** rajaduras de tipo radial o concéntricas que aparecen en la zona de inserción del pedúnculo (pezón).
- 2.5. **grado de madurez:** es un estado de desarrollo puntual o momentáneo, que presenta un color en la cáscara dependiendo del avance de madurez en ese momento.
- 2.6. **pérdida de firmeza (deshidratación):** es el resultado de la pérdida de agua (deshidratación) por avance en el proceso de maduración o por exposición prolongada a altas temperaturas. Se reconoce por la pérdida de turgencia y peso.
- 2.7. **pudre:** es una transformación fisiológica producida por hongos, bacterias y virus y que se manifiesta como un tejido blando que puede o no presentar olor desagradable y liberación de líquidos.
- 2.8. **podrición distal (“culo negro”):** podrición que se presenta en la región distal del fruto (extremo donde se cae la flor) y que afecta seriamente la apariencia.

- 2.9. **quemaduras de sol:** se manifiesta como una decoloración en la cáscara del fruto como consecuencia de la exposición al sol, en el que no hay desarrollo de color uniforme.
- 2.10. **suciedad:** presencia de materias extrañas visibles, tierra y materias orgánicas.
- 2.11. **tomate:** es el fruto proveniente de las variedades (cultivares) de *Lycopersicon esculentum* Mill., de la familia de las solanácea.
- 2.12. **tomate cele:** tomate verde que no ha llegado a la madurez fisiológica y por tanto no va a madurar si se le cosecha en ese estado.
- 2.13. **tomate hueco:** Es el tomate que presenta en su interior un vacío (deformidad interna) causado por falta de nutrientes.
- 2.14. **tomate maduro firme:** Es el tomate que presenta un desarrollo de color rojo en más del 90% de su superficie pero firme.
- 2.15. **tomate pintón:** conocido a nivel nacional como tomate rojo, es el fruto que ha llegado a su madurez fisiológica y que presenta más de un 60% pero menos de un 90% de la superficie de color rojo, tiene consistencia firme. Se le conoce en la clasificación que hacen los productores como 75% rojo.
- 2.16. **tomate pintón inicial:** es el fruto que ha llegado a su madurez fisiológica y que presenta más de un 10% pero menos de un 30% de la superficie de color amarillo, rosado o rojo. Se le conoce en la clasificación que hacen los productores como 25% rojo.
- 2.17. **tomate pintón medio:** es el fruto que ha llegado a su madurez fisiológica y que presenta más de un 30% pero menos de un 60% de la superficie de color amarillo, rosado o rojo. Se le conoce en la clasificación que hacen los productores como 50% rojo.
- 2.18. **tomate sazón:** es el fruto que ha llegado a su madurez fisiológica y que presenta una coloración verde, con cambio de tono a verde más claro y pequeños porcentajes de color rosado o amarillo.
- 2.19. **tomate sazón avanzado:** es el fruto que ha llegado a su madurez fisiológica y que presenta un 10% de la superficie entre amarillo, rosado y rojo.
- 2.20. **tomate sobremaduro:** tomate que presenta desarrollo de color rojo en su superficie y no pertenece a ninguna de las clasificaciones del apéndice A.

3. Disposiciones relativas a la calidad

3.1. Requisitos mínimos:

En todos los grados de calidad, sin perjuicio de las disposiciones especiales para cada uno de ellos y las tolerancias admitidas, los tomates deben:

- 3.1.1. tener una consistencia firme y compacta.
- 3.1.2. estar enteros y sanos.
- 3.1.3. estar exentos de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica.
- 3.1.4. estar limpios, exentos de materias extrañas visibles, tierra y materias orgánicas.
- 3.1.5. estar exentos de olores y sabores extraños.
- 3.1.6. estar bien formados.

3.2. Clasificación

Los tomates se clasifican en tres grados de calidad según se definen a continuación:

- 3.2.1. **Grado de calidad 1°.** Además de los requisitos mínimos anteriores los tomates de esta categoría no deben sobrepasar los porcentajes máximos de defectos permitidos para este grado en la Tabla 1. Numeral 4.1.1. De igual manera deberán cumplir con las especificaciones de los numerales 4, 5, 6 de este reglamento
- 3.2.2. **Grado de calidad 2°.** Además de los requisitos mínimos anteriores los tomates de esta categoría no deben sobrepasar los porcentajes máximos de defectos permitidos para este grado en la Tabla 1. Numeral 4.1.1. De igual manera deberán cumplir con las especificaciones de los numerales 4, 5, 6 de este reglamento.
- 3.2.3. **Grado de calidad 3°.** Además de los requisitos mínimos anteriores los tomates de esta categoría no deben sobrepasar los porcentajes máximos de defectos permitidos para este grado en la Tabla 1. Numeral 4.1.1. De igual manera deberán cumplir con las especificaciones de los numerales 4, 5, 6 de este reglamento.

4. Especificaciones

- 4.1. **Tolerancias de calidad.** Las tolerancias respecto a la calidad, se establecen para cada empaque, lote, o embarque de producto a granel o empacado, de acuerdo a lo establecido a continuación en este reglamento.

4.1.1. Defectos permitidos.

Tabla 1. Límites máximos de defectos permitidos

Defecto	Grados de calidad % máximo en número		
	1°	2°	3°
Pudrición	1	1	2
Daño por hongos y bacterias	1	1	2
Daño por insectos	1	2	3
Daño mecánico (lesiones y magulladuras)	2	3	4
Daño por frío	2	3	4
Pérdida de firmeza (deshidratación)	1	2	3
Rajaduras por crecimiento (estrellado)	1	2	3
Cicatrices epidérmicas	1	2	3
Quemaduras de sol (decoloraciones)	1	2	3
Malformaciones (“cartera”, “cara de gato”)	2	3	4
Tomate hueco	1	1	1
Suciedad (residuos vegetales y otros)	2	3	4
Tomate sobremaduro	4	5	6
Tomate verde (cele)	1	1	1
% máximo de defectos acumulados permitidos	7	12	16

- 4.2. **Tolerancias del contenido neto.** Para cualquier tipo de empaque se permitirá una variación del 2,5% en el contenido neto.
- 4.3. **Toma de muestra o muestreo.** Para la toma de muestra y muestreo, en todo aquello que no este estipulado en este reglamento, téngase lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo N° 24907-MEIC NCR 230:1995. Productos Hortícolas Frescos. Muestreo, publicado en *La Gaceta* N° 25 del 5 de febrero de 1996.

5. Disposiciones sobre la clasificación por calibre

El calibre se determina por su diámetro mayor en la sección ecuatorial, de acuerdo a éste, los tomates se clasifican en los siguientes tamaños:

Tabla 2. Calibres máximos permitidos en cm

Tamaño	Grande	Mediano	Pequeño
--------	--------	---------	---------

Calibre cm Mayor o igual a 8 Menos de 8 hasta 6 Menos de 6 hasta 4

- 5.1. **Tolerancias de calibre.** Se admite para todos los tamaños un 10% en número de tomates que no satisfaga con las exigencias respecto al calibrado.

6. Disposiciones relativas a los contaminantes

- 6.1. **Residuos de plaguicidas.** Los residuos de plaguicidas permitidos para este producto, no rebasarán los límites máximos establecidos por la legislación nacional. En su defecto serán los fijados por la lista de estos compuestos y sus límites aprobados por el Comité del Codex Alimentarius sobre Residuos de Plaguicidas en relación con el producto objeto de este Reglamento.
- 6.2. **Otros contaminantes.** Los agentes contaminantes permitidos en este producto, no rebasarán los límites máximos establecidos por la legislación nacional. En su defecto, serán fijados por la lista de estos compuestos y sus límites aprobados por los Comités del Codex Alimentarius competentes.

7. Disposiciones relativas a la higiene

- 7.1. Se aplicará lo establecido en el Código Internacional Recomendado de Prácticas y Principios de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969 Rev. 3, 1997).
- 7.2. Cuando se analice siguiendo los métodos apropiados de muestreo y examen, el producto deberá estar exento de microorganismos (*Salmonella ssp*, *Ciclosphora cayetanensis*, *E. coli* genérica, *Shigella spp*), parásitos o sustancias en cantidades que puedan afectar las características propias del producto o que puedan representar un peligro para la salud.

8. Acondicionamiento

- 8.1. El tomate debe ser acondicionado de manera que esté protegido de contaminantes y se asegure su protección, con ventilación adecuada.
- 8.2. El contenido de cada caja o tipo de presentación debe ser uniforme, con tomates de la misma calidad y estar completamente limpias de residuos, suciedades y contaminantes.
- 8.3. Los empaques deben ser de plástico limpios o de cartón nuevos y parafinados. No se aceptan empaques de madera o de cartón no parafinado.

9. Disposiciones relativas al mercado o etiquetado

- 9.1. El tomate que se comercialice preempacado debe cumplir con lo que establece la legislación para el etiquetado de alimentos preempacados, véase Decreto Ejecutivo N° 26012-MEIC RTCR100:1997. Etiquetado de los Alimentos Preenvasados. *La Gaceta* N° 91 del 14 de Mayo de 1997.

Debe además declarar: grado de calidad y tamaño.

- 9.2. El tomate que se comercialice sin previo empaque debe cumplir con la siguiente información.

9.2.1. Origen del producto.

9.2.2. Grado de calidad (primero, segundo o tercero) y tamaño.

Dicha información debe permanecer en un lugar visible junto al producto de manera tal, que no induzca a error o engaño al consumidor.

- 9.3. Para el tomate transportado sin previo empaque, incluido el importado, la siguiente información debe aparecer en el documento que acompaña la mercancía.

9.3.1. Grado de calidad (primero, segundo o tercero) y tamaño.

9.3.2. Origen del Producto. La leyenda producto de (país de origen).

10. Referencias

- 10.1. Decreto Ejecutivo N° 24907-MEIC NCR230:
1995. “Productos Hortícolas Frescos. Muestreo”, publicado en *La Gaceta* N° 25 del 5 de febrero de 1996.
- 10.2. Decreto Ejecutivo N° 29660-MEIC RTCR26:2000 “Metrología Unidades Legales de Medida”.
- 10.3. Ley 5292 “Sistema Internacional de Unidades de Medidas”. Publicado en Colección de leyes y Decretos, año 1993, 2 semestre, tomo 1.
- 10.4. Decreto Ejecutivo N° 22268-MEIC NCR 148-1993. “Metrología, Contenido neto de Preempacados”, publicado en *La Gaceta* N° 151 del 8 de agosto del 2001.
- 10.5. Decreto Ejecutivo N° 26012-MEIC RTCR100: 1997. “Etiquetado de los Alimentos Preenvasados”, publicado en *La Gaceta* N° 91 del 14 de mayo de 1997 y su reforma.

- 10.6. MEIC, MAG y CNP. Estudio de respaldo para la Modificación del Reglamento de la Norma de Tomate: (N° 18814-MEIC-1989). Mayo 2003. “Evaluación de la Firmeza de Frutos de Tomate en tres Grados de Madurez”. Estudios de laboratorio CNP y Laboratorio Post Cosecha. Elaborado por Ing. María del Milagro Cerdas Araya. Convenio CNP-UCR junio 2003.
- 10.7. Geovanny Carmona Villalobos. “Rol de la Temperatura en el Almacenamiento de Productos Frescos”. Consejo Nacional de Producción. Diciembre 2001.
- 10.8. Trevol V. Suslow y Marita Cantwell. “Recomendaciones para Mantener la Calidad Post Cosecha”. Department of Vegetable Crops, University of California, Davis, CA95 616. 2000.
- 10.9. Mc Gregor, B.M. Tropical Products Transport Handbook, USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668. 1989.

Artículo 2°—

Se permite el internamiento al país de tomate de grado de madurez superior a 3 (equivalencia nacional) hasta un 25% en número del producto muestreado, ver tabla de grados de madurez (en el mercado internacional y su equivalencia en el mercado nacional); apéndice A.

Artículo 3°—

Se restringe la comercialización e internamiento al país de tomate que no cumpla con las exigencias relativas a pudre según lo establecido en el numeral 4.1.1 Tabla 1. Límites máximos de defectos permitidos.

Artículo 4°—

El costo de los servicios que genere la aplicación del presente Reglamento, de conformidad con lo dispuesto en Ley General de Salud; en la Ley de la Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor; y en la Ley de Protección Fitosanitaria, los deberá cubrir el interesado en la comercialización del producto, a través de los procedimientos definidos.

Artículo 5°—

Las instancias técnicas competentes del Ministerio de Salud, del Ministerio de Agricultura y Ganadería y del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, o aquellas que cuenten con la investidura oficial respectiva para ello, con fundamento en los artículos 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362 y 366 de la Ley General de Salud, en los artículos 5 incisos c), d), e), f); 8 incisos a), d), e), g), i); 9; 18; 19; 20; 21, 22; 30; 50; 51; 54; 55 y 58 de la Ley de Protección Fitosanitaria; y los artículos 3, 6, 33 ahora 36, 35 ahora 38 de la Ley de la Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, procederán a ejecutar las medidas técnicas correspondientes, según se trate de un incumplimiento que origine consecuencias en la salud humana, en la salud animal, en la sanidad vegetal, en el medio ambiente, en la seguridad nacional, o bien, incumplimiento de los estándares de calidad y etiquetado, regulados en el presente reglamento. Medidas que pueden consistir, según sea el caso, en: retención, reacondicionamiento, decomiso, destrucción, reexportación, redestino, notificación a la autoridad oficial respectiva del país de origen, notificación al importador o al exportador, suspensión o revocación de los permisos, licencias o autorizaciones ya otorgadas, denuncia.

Artículo 6°—

Cualquier medida técnica que se ordene, debe estar debidamente sustentada y cumplirse, según sea el caso, con el debido proceso establecido en la Ley General de la Administración Pública, o en los procedimientos contemplados en los artículos 80 y 81 de la Ley de Protección Fitosanitaria.

Artículo 7°—

Serán sancionados, según sea el caso, de acuerdo con los artículos 54 ahora 57, 56 ahora 59, 57 ahora 60, 58 ahora 61, 60 ahora 63 de la Ley de la Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor; los artículos 375 y 378 de Ley General de Salud; el Capítulo VIII “De las disposiciones penales” de la Ley de Protección Fitosanitaria; el Código Penal vigente. Se faculta al Ministerio de Salud, al Ministerio de Economía, Industria y Comercio y al Ministerio de Agricultura y Ganadería, así como a las otras instituciones del Estado, a través de sus instancias técnicas competentes, para que ejecuten las acciones necesarias que garanticen el cumplimiento de lo dispuesto en este reglamento.

APÉNDICE A (INFORMATIVO)

Grados de madurez del tomate (en el mercado internacional y su equivalencia en el mercado nacional)

Grados de madurez		Nomenclatura		Características
Internacional	Nacional	Internacional	Nacional	
1	1	“Mature-green”	Sazón (Madurez fisiológica)	Superficie del tomate 100% color verde, con cambio del tono y con estrella beige en el extremo donde cae la flor.
2	2	“Breaker”	Sazón avanzado	Hay cambio de color hasta un máximo de 10% (puede ser rosado o amarillo).
3	2	“Turning”	Pintón inicial	Desarrollo de color amarillo, rosado o rojo superior a 10% pero inferior a 30.
4	3	“Pink”	Pintón	Desarrollo de color amarillo, medio rosado o rojo superior a 30% pero inferior a 60%
5	4	“Light red”	Pintón	Desarrollo de color rosado o rojo superior a 60% pero inferior a 90%
6	5	“Red”	Maduro	Desarrollo de color rojo en firme más del 90% pero firme.

Artículo 8°—

Se **deroga el Decreto Ejecutivo N° 18814**-MEIC publicado en *La Gaceta* N° 37, del 21 de febrero de 1989.

Artículo 9°—

Rige a partir de su publicación.

Dado en la Presidencia de la República.—San José, a los veinticinco días del mes de marzo del dos mil cuatro.

Publíquese.

ABEL PACHECO DE LA ESPRIELLA.—El Ministro de Economía, Industria y Comercio, Gilberto Barrantes Rodríguez; el Ministro de Agricultura y Ganadería, Rodolfo Coto Pacheco; el Ministro de Salud a. í., Eduardo López Cárdenas.—1 vez.—(Solicitud N° 28855).— C-129875.—(D31890-55132).

