COMPORTAMIENTO POSTCOSECHA DE CULTIVARES DE TOMATE DE EXPORTACIÓN EN TENERIFE (ISLAS CANARIAS). CAMPAÑA 2007-2008

B. SANTOS COELLO
A. GUANCHE GARCÍA
C. RAMOS CORDERO
L. B. TRUJILLO DÍAZ

Agencia de Extensión Agraria y Desarrollo Rural del Sur.
Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo Insular de Tenerife

D. J. RÍOS MESA

Centro de Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Tenerife.
Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo Insular de Tenerife
Departamento de Ingeniería, Producción y Economía Agraria.
Universidad de La Laguna

RESUMEN

Se han ensayado 14 cultivares de tomate redondo liso con larga vida de exportación tolerantes al virus de la hoja en cuchara (TYLCV), para comprobar su adaptación a las condiciones de cultivo y manejo postcosecha de Tenerife (Canarias). teniendo como testigos a Boludo y Doroty. Los cultivares 132621 y Mariscal tuvieron valores de dureza similares a los testigos a lo largo de toda la simulación de postcosecha. Todos tuvieron unos valores de sólidos totales disueltos discretos, salvo 19ZS 427 con un punto por encima de la media.

Palabras clave: *virosis, injerto, postcosecha, producción, calibre.*

INTRODUCCIÓN

Se exporta aproximadamente un 90% del tomate canario, principalmente a mercados centroeuropeos. El transporte es por vía marítima, llevando la fruta paletizada, pero no en contenedor, lo que supone una serie de roturas en la cadena de frío (Cáceres, 2000, Lobo *et al.*, 2000). Esto, junto con un período mínimo de 6 días entre recolección y lle-

gada a distribuidores supone que los cultivares de tomate de exportación para Canarias necesiten unas características de larga vida más exigentes que los utilizables en zonas más cercanas a los mercados de destino. La adaptación a nuestras necesidades de los nuevos cultivares son específicas y los resultados en otras zonas productoras no son, casi siempre, aplicables. La adaptabilidad de un cultivar dado al proceso de postcosecha en Canarias es la característica principal para su elección por los agricultores (Lobo, 2000).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se compararon 14 cultivares de tomate redondo liso de exportación tolerantes al virus de la cuchara del tomate (TYLCV), *injertados sobre el patrón Beaufort*, usándose dos testigos. En este ensayo se colocaron como testigos, Boludo y Doroty, dos de los cultivares de ese tipo más asentadas en Tenerife. A continuación se enumeran las principales características del material vegetal usado.

Nombre	Casa comercial	Resistencia/tolerancia*
132 621	S y G (Syngenta)	TMV, V, F2, St, N, Ty
19 ZS 427	Zeta Seeds	TMV, V, F2, Ty
Mariscal (74 327 RZ)	Rijk Zwaan	TMV, V, F2, Sw, N, Ty
Ahlmila	Hazera	TMV, V, F2, N, Ty
Boludo	Petoseed (Seminis)	TMV, V, F2, Sw, Ty
Charoni	Western Seeds	TMV, V, F2, Fr, N, Lt, Ty
Divino	Enza Zaden	TMV, V, F2, Ty
Doroty	De Ruiter	TMV, V, F2, Ty
DRW 7616	De Ruiter	TMV, V, F2, Lt, ToTV, Ty
Javi	Clause	TMV, V, F2, N, Sw, Ty
M 526	Seminis	TMV, V, F2, Sw, Ty
V 232	Vilmorín	TMV, V, F2, N, Sw, Ty
V 409	Gautier	TMV, V, F2, N, Cf 0-5, Ty
VT 62940	Zeraim	TMV, V, F2, Fr, N, Ty
Beaufort (patrón)	De Ruiter	ToMV, V, F2, Fr, N, K

* La información sobre resistencias tolerancias es la declarada por la casa comercial. Las abreviaturas de las resistencias son las que siguen:

TMV: virus del mosaico del tomate
F2: *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* razas 0 y 1
Fr: *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*
Lt: *Leveilulla taurica* (mancha amarilla)
Sw: TSWV, virus del bronceado
V. *Verticillium*
St: *Stemphylium*
N: nemátodos
Cf. *Cladosporium fulvum (Fulva fulva)*
ToTV: Virus del Torrao
Ty: TYLCV, virus de la cuchara

El ensayo se ubicó en una explotación comercial de la empresa SAT Raymi, en el municipio de Arico (Las Arenas. 69 msnm), en el sureste de Tenerife, dentro de la zona de cultivo de tomate de exportación. Las características de la explotación elegida y el manejo en cultivo son las normales en la zona.

Se realizaron dos simulaciones de postcosecha para determinar el comportamiento de los cultivares. Se ha visto que los datos de simulación de postcosecha siempre suelen ser ligeramente mejores que si se hace el proceso de postcosecha real a los mercados de destino (bajadas de temperatura graduales en barco, concentraciones de etileno por el gran número de tomates en las cámaras, etc.) (Ríos *et al.*, 2002, Santos *et al.*, 2003, Lobo *et al.*, 2000). Por lo tanto, las simulaciones se realizaron a final de campaña, con peores condiciones para la fruta: una a finales de enero y la segunda a comienzos de abril de 2008. Los datos fueron bastante similares, por lo que se muestran en esta publicación los datos de la 1ª evaluación (ver esquema de la figura 6).

La fruta para determinar el comportamiento en postcosecha fue seleccionada en campo, aproximadamente 3 kg de cada cultivar. Toda la fruta se seleccionó en el calibre predominante en aquel momento, MM, con un estado de maduración elegido entre 5 y 6 de la CBT (carta de colores de la Central de Subastas Holandesas).

Las muestras se llevaron a las instalaciones de SAT Raymi, se colocaron en cajas de cartón de 6 kg, y se llevaron a la cámara durante 24 horas, simulando la conservación en cámaras (10 ºC) Al día siguiente de la recolección, se sacaron de la cámara, se dejaron los tomates a temperatura ambiente y se realizó la 1ª toma de datos (1 día tras recolección), de color y dureza.

Tras ello, se llevaron a la cámara de vuelta, donde permanecieron 7 días a 9 ºC, simulando el trasporte en barco y la conservación frigorífica hasta el minorista. Se sacaron de la cámara, por lo tanto, el 8º día tras la recolección y se tomaron datos de dureza, color y sólidos totales disueltos. Finalmente se dejaron 7 días a temperatura ambiente (17-19 ºC), en los locales de la Oficina de Extensión Agraria y D. Rural de Arico, simulando el período en un expositor. En la figura 1 se refleja la temperatura del aire, medida mediante un termo hidrógrafo digital Escort Junior (Escort Data Logging Systems Ltd, www.escortdls.com), colocado dentro de una de las cajas.

Dureza del fruto: expresado como porcentaje de dureza (mayor porcentaje, más duro es el tomate) mediante un medidor de dureza tipo "Shore Fff", Durofel eletronique con punta de 0,25 cm^2 (CTIFL, 1991). La medida se tomó en diez frutos, con tres tomas por fruto.

Color: expresado mediante los parámetros **L** (luminosidad), **a** (cambio de verde a rojo) y **b** (cambio de azul a amarillo) (Saltveit, 2005). Para ello se utilizó un colorímetro Minolta CR 200. La medida se realizó en diez frutos, con tres tomas por fruto. Para comparar los cultivares entre sí se tomó el valor de la tonalidad. En la figura 2 se esquematiza la interpretación de la tonalidad que indica un color más rojo, cuanto más se acerque a 0, amarillo en 90º y verde en 180º (Voss, 1992).

Sólidos totales disueltos: Este parámetro mide el contenido en azúcar de la fruta, expresado en grados Brix. Para ello se utilizó un refractómetro digital Atago Mod. PAL 1 con compensación automática de temperatura. La medida se realizó en 3 frutos (Hanif Khan *et al.*, 1998).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evolución de la dureza

En la tabla 1 se presentan los resultados de la evolución de la dureza a lo largo del proceso. Los valores obtenidos tras la recolección fueron bastante buenos en general con

durezas mayores del 84%, destacando Divino y 132 621, con más del 90%. Ahlmila y Charoni, que no alcanzaron el 80% por muy poco, tuvieron una dureza significativamente más baja que los cultivares más duros.

Tras los 8 días, todas los cultivares siguieron teniendo durezas aceptables (más del 75%). La diferencia entre el más duro (Mariscal) y el más blando (V409) fue de sólo 10 puntos. Hay que destacar que Ahlmila, Charoni y Mariscal mantuvieron prácticamente idéntica su dureza tras 7 días en cámara. 132 621 y V409 presentaron la menor uniformidad dentro del grupo.

A los 15 días, Doroty, 132 621, sólo Mariscal y Boludo superaron el 70% de dureza con uniformidades bastante aceptables para ese estado de maduración. Hay que tener en cuenta que el valor del 65% sería un criterio para decir que un tomate es blando (Santos *et al.*, 2002). V 232, VT 62940, Javi y DRW 7616 no alcanzaron el 65% de dureza, un valor significativamente inferior al de los testigos.

Al observar las caídas de dureza durante el proceso (figura 3), se distinguen dos grupos, el formado por los cultivares 19 ZS 427, DRW 7616, VT 62940, Divino, Javi, M526 y V232 bajaron más de un 20% su dureza inicial durante el proceso de postcosecha, mientras que el resto lo hicieron entre un 10 y un 15% aproximadamente. También es curioso como un grupo bajó muy poco su dureza durante los primeros 8 dias (en cámara) como fueron Charoni, Ahlmila, Mariscal y VT 62940, mientras que otros tuvieron muy poca bajada de dureza en el período de 8 a 15 días ("expositor") como fueron Doroty, 132 621 y V409. El resto de cultivares bajó su dureza en la misma medida en ambos períodos.

Evolución del color

Como se dijo anteriormente, la fruta se recolectó en un estado CBT 5-6. Los datos de color presentados (ver figura 4) se tomaron a los 8 días, en un estado global CBT 8. Concretando por cultivares, con una tonalidad algo más roja que Boludo, estuvieron 132 621, Mariscal y sobre todo V 409, con un tono "rojo ligero" en el entorno de 41° Hue (Saltveit, 2005). Aunque el cultivar más rojo, V 409 también resultó ser de los más blandos, lo que podría esperarse de un fruto en un estado fisiológico más avanzado.

Por el contrario y como era de esperar, Doroty fue el cultivar con un color menos rojo, seguido de Divino y VT 62940, todos dentro de un tipo "rosado". El grupo intermedio, con el resto de cultivares tuvo una tonalidad muy similar a Boludo, y con un valor de tonalidad entre 53 y 55 ° Hue.

En lo referente a la uniformidad en el color, todas los cultivares estuvieron en valores aceptables, salvo Doroty y M526 con datos algo heterógeneos (datos no mostrados).

Sólidos totales disueltos

Hay que hacer notar que el comportamiento en contenido de azúcares siguió la misma tónica por cultivares (no en valores absolutos, pero sí en que cultivares fueron más dulces que otras) que las dos determinaciones realizadas en el ensayo tras la recolección.

Se observa en la figura 5 como los valores de sólidos totales disueltos estuvieron en valores bastante discretos (4-5 °Brix), con valores comprendidos entre los dos testigos,

Boludo (5.0 ºBrix) y Doroty (4.3 ºBrix). 19 ZS 427 fue el que mayor valor tuvo, con 5,5 º Brix, mientras que Divino y V409 se quedaron en 4º Brix (figura 15).

CONCLUSIONES

Resumiendo, desde el punto de vista de producción, no hay novedades, que estadísticamente supongan una mejora sobre las variedades comerciales más plantadas. Sin embargo, hay material interesante por su resistencia / tolerancia a problemas de enfermedades y/o virus que no tienen los cultivares actualmente en cultivo. Es de destacar la relativa buena adaptación de cultivo y postcosecha de DRW 7616, cultivar resistente al torrao (según la casa comercial) para ser nuevas introducciones, si lo comparamos con las primeras obtenciones tolerantes al TYLCD.

Aunque ya existe un cierto número de cultivares comerciales de calibre pequeño (M-MM) ya asentadas en el mercado (Doroty y Mariana 37), sigue sin haber un competidor claro para Boludo, con calibres algo más grande (G-M). En este ensayo hay cultivares con producciones y características postcosecha comparables a la de los testigos y calibre G – M, como Mariscal y 132 621 con los que sería interesante seguir probando.

BIBLIOGRAFÍA

CÁCERES, J.J. (2000). La exportación de tomate en Canarias. Elementos para una estrategia competitiva. Ediciones Canarias: 366 p.

CTIFL (1991). Tomate. Mesure de la fermeté au Durofel 25. Infos CTIFL, 74: 17-20.

DÍAZ, C.; GUANCHE, A.; HAASE, A.; TABARES, L.; SANTOS, B. (2006). Ensayos de variedades de exportación. Campaña 2005-2006. Servicio de Agricultura. Cabildo Insular de Tenerife: 22 pp.

HANIF KHAN, S.; BULLOCK, R.C.; STOFFELLA, P.J.; POWELL, C.A.; BRECHT, J.K.; MCAUSLANE, H.J.; YOKOMI, R.Y. (1998). Tomato irregular ripening symptom development and ripening of silverleaf whitefly- infested dwarf cherry tomatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 123 (1): 119-125.

LOBO, M.G.; POMAR, M.; MARRERO, A. (2000). Monitoring Canary Islands tomato quality during transportation to other countries and simulation in laboratory. Resúmenes del Congreso IIF IIR Conference. Murcia.

MURRAY, M.; CAHN, M.; BEILL, W. (1999). University of California Cooperative Extension processing tomato cultivar evaluation program. HortTechnology, 9(1): 36-39.

RÍOS, D.; SANTOS, B.; DÍAZ, D. (2002). Ensayos de tomate de exportación. Campaña 2001-2002. Servicio de Agricultura. Cabildo Insular de Tenerife: 54 pp.

SALVEIT, M.E. (2005). Fruit ripening and fruit quality: 145-170. En: Heuvelink (Ed.). Tomatoes. CABI Publishing.

SANTOS, B.; RÍOS, D.; DÍAZ, D.; GARCÍA, N. (2003). Ensayos de variedades de exportación. Campaña 2002-2003. Servicio de Agricultura. Cabildo Insular de Tenerife: 34 pp.

VOSS, D.H. (1992). Relating colorimeter measurements of plant colour to the Royal Horticulture Society Colour Chart. HortScience, 27(12): 1.256-1.260.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca dentro del Plan Anual de Trabajo 2007 del Proyecto Horticultura Intensiva del Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife. Los autores quieren agradecer la colaboración de SAT Raymi, en el vivero, recolección y empaquetado, en especial la del técnico, Ricardo González. En este trabajo ha participado personal técnico de las Oficinas de Extensión Agraria y Desarrollo Rural de Arico y Guía de Isora.

Tabla 1. Evolución de la dureza de los cultivares en ensayo durante el proceso de simulación de postcosecha

Cultivar	Días tras la recolección					
	1 (tras recolección)		8 (saliendo cámara)		15 (final proceso)	
	media	d.t.	media	d.t.	media	d.t.
132 621	90 a*	5	80 abc*	12	75 a*	3
19 ZS 427	88 a	4	74 c	7	68 abc	5
Mariscal	84 ab	3	84 a	3	73 a	7
Ahlmila	77 c	7	75 bc	6	68 abc	7
Boludo	84 ab	3	76 abc	6	72 a	6
Charoni	80 bc	5	79 abc	6	67 abc	5
Divino	91 a	3	80 abc	7	67 abc	6
Doroty	85 ab	4	77 abc	7	74 a	3
DRW 7616	85 ab	4	76 bc	4	64 abcd	7
Javi	87 a	7	75 bc	8	63 bcd	7
M 526	89 a	3	79 abc	6	62 cd	6
V 232	88 a	3	75 bc	6	57 d	4
V 409	86 ab	6	78 abc	7	71 ab	6
VT 62940	86 ab	4	83 ab	6	64 bcd	9
Estado CBT	5-6	8-9	Más de 9			

* Valores con la misma letra son similares a efectos estadísticos (LSD 99%).

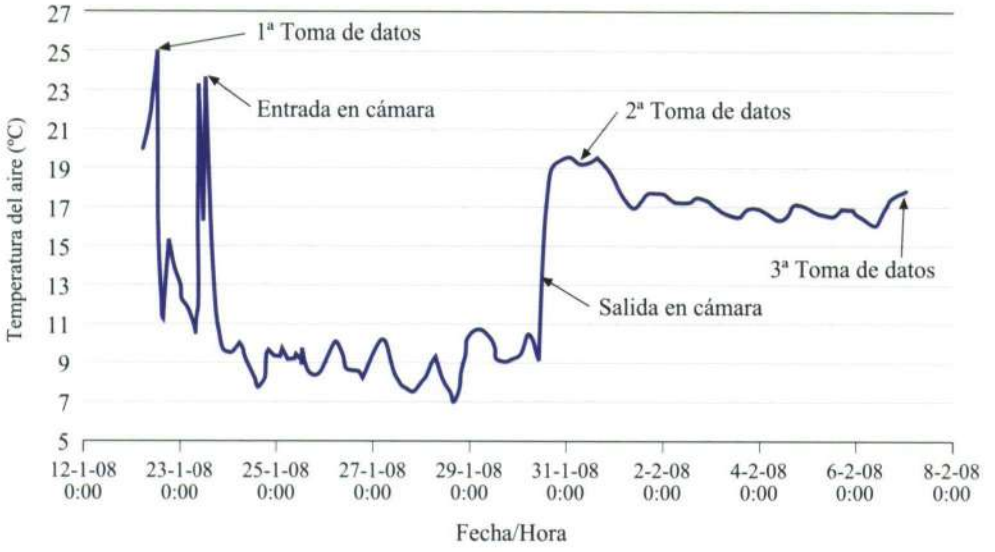

Figura 1. Evolución de la temperatura del aire dentro de las cajas en la simulación de postcosecha

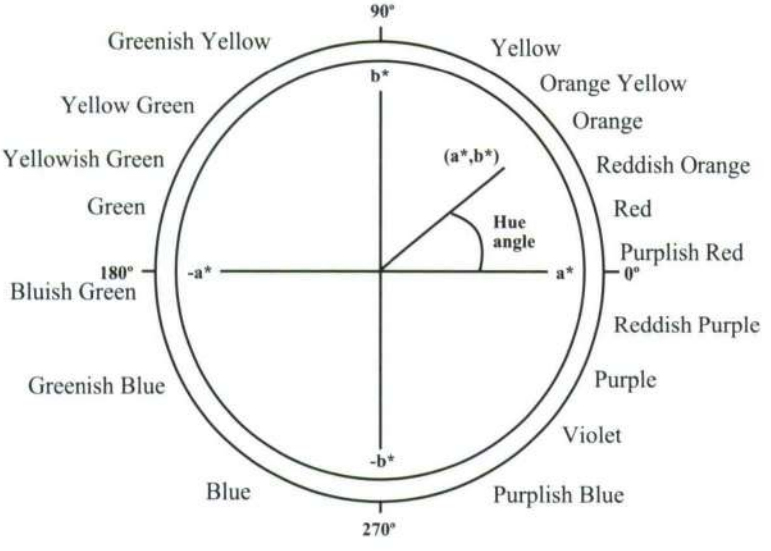

Figura 2. Interpretación de la tonalidad (Hue Angle).

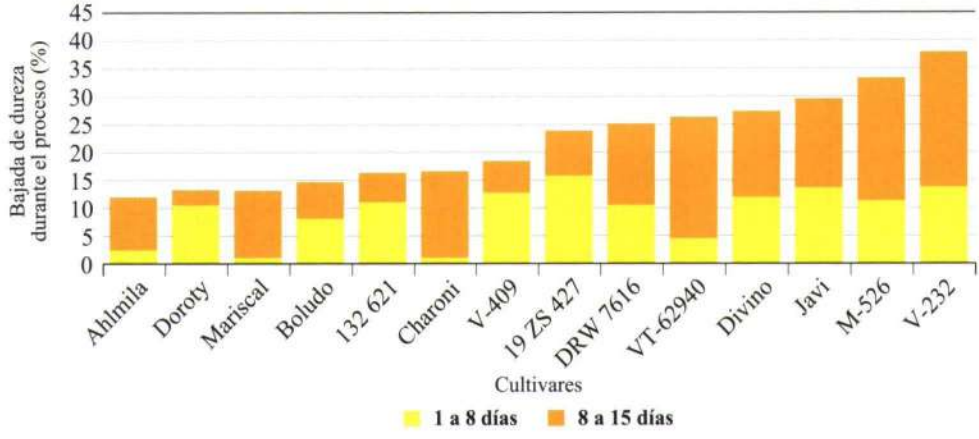

Figura 3. Bajada de la dureza durante el período de postcosecha

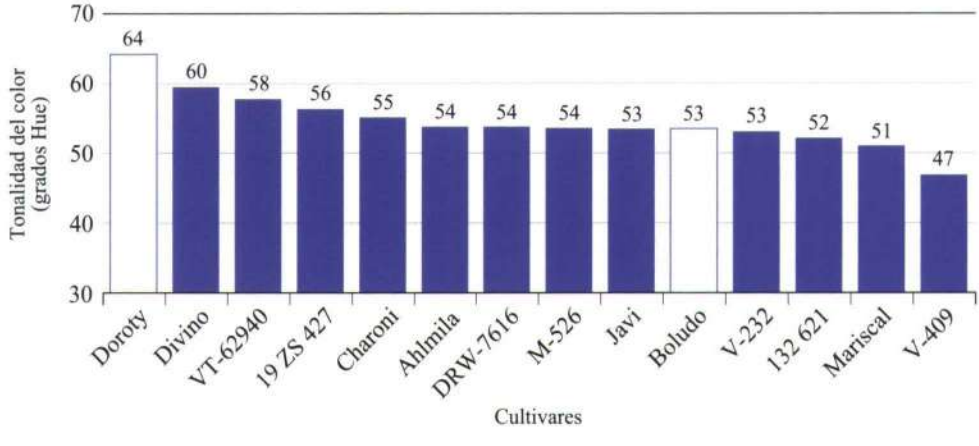

Figura 4. Tonalidad de los cultivares tras 8 días de recolección. Los testigos están en otro color

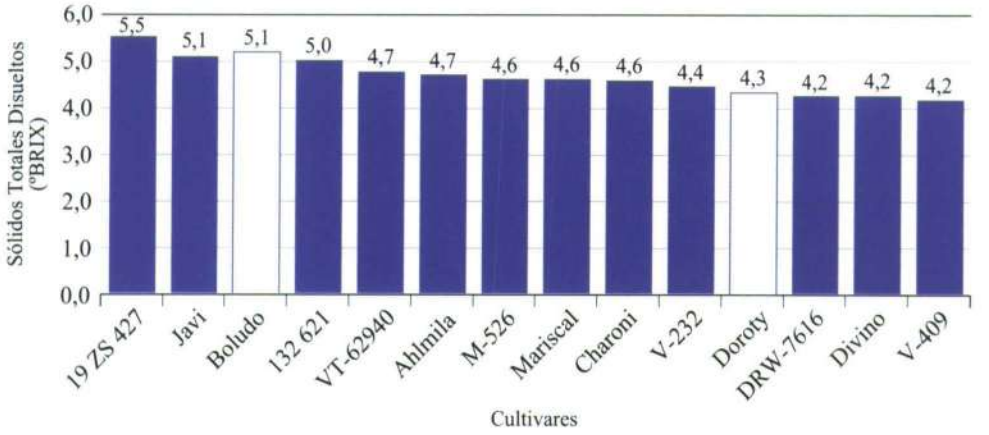

Figura 5. Sólidos totales disueltos a los 8 días de recolección. Los testigos están en otro color

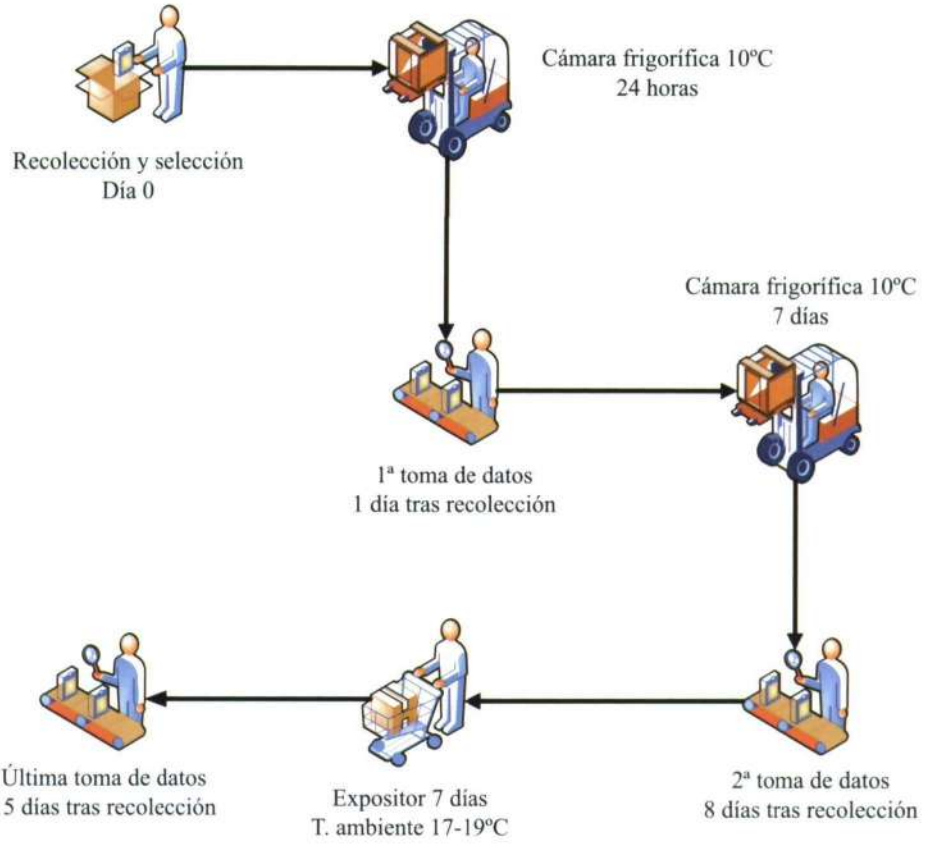

Figura 6. Esquema proceso postcosecha