

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“TRATAMIENTOS CUARENTENARIOS PARA
EXPORTACIÓN DE FRUTA FRESCA”**

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

SILVIA DE LOS ANGELES BAZÁN VENEGAS

LIMA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“TRATAMIENTOS CUARENTENARIOS PARA EXPORTACIÓN DE
FRUTA FRESCA”**

SILVIA DE LOS ANGELES, BAZÁN VENEGAS

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

.....
Ing. Mg. Sc. William Arteaga Donayre
PRESIDENTE

.....
Dr. Alexander Régulo Rodríguez Berrio
ASESOR

.....
Dr. Erick Espinoza Núñez
MIEMBRO

.....
Ing. Mg. Sc. Carmen del Pilar Livia
Tacza
MIEMBRO

LIMA – PERÚ

2021

AGRADECIMIENTOS

A Dios de una manera especial nuestra gratitud, por estar a mi lado en todo momento y brindarme todo lo necesario para el desarrollo y culminación de este trabajo.

A mis padres y hermanos, quienes con mucho amor y paciencia me dieron su apoyo incondicional en esta etapa y durante toda mi formación profesional.

A mi asesor Dr. Alexander Rodríguez Berrio, por sus consejos, sus orientaciones y por su tiempo brindado en ayudarme a salir de las dificultades que se presentaron.

A todas las personas que de una u otra manera apoyaron en la realización del presente.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1. Tratamientos cuarentenarios	4
3.2. Clasificación de los tratamientos cuarentenarios	4
3.2.1 Tratamientos cuarentenarios químicos.....	4
3.2.2 Tratamientos cuarentenarios físicos.....	7
IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	18
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
5.1 Conclusiones	27
5.2 Recomendaciones.....	27
VI. BIBLIOGRAFÍA	29
VII. ANEXOS	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tratamiento de fumigación de cítricos para Chile	6
Tabla 2: Temperatura y periodo de exposición para el tratamiento en Frío	13
Tabla 3: Tratamiento de frío de arándanos para China	15
Tabla 4: Tratamiento de frío del arándano para Chile.....	15
Tabla 5 Tratamiento de frío de cítricos para Chile.....	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sensores 1, 2 y 3 con hielo y agua a 0 °C.....	20
Figura 2: Calibración de los sensores a 0.0 °C	20
Figura 3: Colocación de sensores en cítricos	21
Figura 4: Colocación del sensor en el pallet	22

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Planes de Trabajo para Exportaciones de Productos Vegetales.....	32
Anexo 2: Tratamiento de Fumigación con Bromuro de Metilo para Diversos Frutos.....	33
Anexo 3: Especificaciones para el Tratamiento Hidrotérmico según protocolo y país.....	34
Anexo 4: Tratamiento de Irradiación para EE.UU.....	35
Anexo 5: Precintos de seguridad.....	36
Anexo 6: Plagas reguladas por las ONPF de los países importadores para palto Hass.....	37
Anexo 7: Plagas reguladas por China para arándanos.....	38
Anexo 8: Plagas reguladas por China para cítricos.....	39

PRESENTACIÓN

La exportación de fruta fresca del Perú a mercados de gran demanda ha sido restringida, principalmente, por problemas fitosanitarios; la mosca sudamericana de la fruta (*Anastrepha* spp.) y mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*) son las que nos restringen los mercados.

El SENASA desde hace dos décadas mantiene un programa de monitoreo, control, supresión y erradicación de las Moscas de la Fruta, pero aún la plaga sigue presente en el país, a excepción de la región sur del país, Moquegua y Tacna. Mi trabajo como inspector del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) se desarrolla principalmente en el Valle de Chancay - Huaral, zona de frutales como cítricos, palto, uva, arándanos y otros más.

Las plantas empacadoras en la provincia de Huaral, que están certificadas son alrededor de diez; ellas dan servicio a diversas empresas exportadoras, las cuales envían las frutas a EEUU, Chile, China, Japón, Europa y demás países. Los envíos de cítricos, uva y arándano deben tener un tratamiento en frío, como medida sanitaria para moscas de la fruta, cuando su destino final es EEUU, China y Japón.

Los inspectores fitosanitarios verifican que el tratamiento sea realizado según los protocolos, de tratamiento y exportación, así como de la inspección fitosanitaria y verificación de todos los requisitos para certificar la carga. En el desarrollo de las inspecciones fitosanitarias, se hace uso de los conocimientos de fitopatología y entomología aprendidos, así como de los cursos de frutales llevados.

I. INTRODUCCIÓN

Las plagas limitan el desarrollo del Comercio internacional, por ello se hace necesario que el Servicio Nacional de Sanidad Agraria, SENASA como Organismo Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF) o (autoridad fitosanitaria) reglamente los procedimientos y procesos vinculados a las exportaciones e importaciones de frutas y hortalizas reglamentadas contra moscas de la fruta, para proteger la sanidad agraria del país.

En el caso de Perú el ONPF es el Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA. El proceso de Certificación Fitosanitaria, es el conjunto de procedimientos que conducen a la expedición de un Certificado Fitosanitario, acorde con los requisitos fitosanitarios establecidos por la ONPF del país importador. Por ello se hace necesario que se vigile y se sigan los protocolos establecidos para el ingreso de productos frescos a estos países.

La mitigación de riesgo es el conjunto de medidas que ayudan a reducir el riesgo de trasladar plagas en el producto de exportación. Una de las medidas es el Tratamiento Cuarentenario o también llamado Tratamiento Fitosanitario.

El SENASA promueve las condiciones fitosanitarias favorables mediante un proceso de certificación de predios, para el desarrollo sostenido de la agroexportación, facilitando el acceso a los mercados internacionales de los productos agrarios.

Las exportaciones de frutas frescas como uva de mesa, palta, cítricos, arándanos y mango, ubica al Perú como uno de los principales países exportadores de fruta fresca en el mundo. Por ello es muy importante ejecutar correctamente los procesos de Certificación Fitosanitaria para productos vegetales con fines de exportación. Este trabajo delicado y desarrollado en estos últimos años, ha permitido lograr un elevado nivel de confianza con las Autoridades Sanitarias de los países importadores.

Los principales países importadores de fruta fresca son: EEUU, Chile, Nueva Zelanda, China y otros países europeos; el Perú tiene planes de trabajo con EEUU, Chile, China, Nueva Zelanda, Japón y otros para la exportación de uva, arándanos, mango, cítricos, palto, granada, higo y demás frutas (Anexo 1). Estos planes de trabajo se basan en protocolos y especifican detalles a cumplir, siendo SENASA la autoridad responsable de su cumplimiento.

Los tratamientos cuarentenarios para exportación de fruta fresca están dentro de los protocolos firmados con cada país dentro de un marco de mitigar el riesgo de moscas de la fruta.

Entre los tratamientos autorizados está la fumigación con bromuro de metilo, el tratamiento con agua caliente y el tratamiento de frío (Mora y Pariona. 2004). Este último tratamiento se inicia en el punto de origen y termina en la travesía a su destino en barco, avión u otro medio de transporte.

En este trabajo se efectuará una descripción de los tratamientos cuarentenarios y se tratará a detalle el tratamiento en frío.

II. OBJETIVOS

- Explicar el procedimiento de una inspección fitosanitaria para exportación de fruta, siendo los tratamientos cuarentenarios uno de los requisitos necesarios dados por el país importador.
- Explicar el uso de cada tipo de tratamiento cuarentenario dependiendo del destino final del envío.
- Identificar los principales destinos de exportación de fruta fresca de Perú que fue certificada en la Dirección Ejecutiva Lima Callao en los años 2019 y 2020.
- Identificar los tratamientos cuarentenarios realizados en la Dirección Ejecutiva Lima Callao los años 2019 y 2020.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Tratamientos cuarentenarios

Un tratamiento cuarentenario es una medida fitosanitaria definida dentro del Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio, como “Toda medida aplicada para proteger la salud y la vida de los animales o para preservar los vegetales en el territorio del País Miembro, de los riesgos resultantes de la entrada, erradicación o propagación de plagas, enfermedades” (Mora y Pariona, 2004 p 1).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO (2019) señala que: “un tratamiento cuarentenario es un método oficial empleado para eliminar, esterilizar y/o desvitalizar una plaga cuarentenaria en un producto vegetal”.

3.2. Clasificación de los tratamientos cuarentenarios

Los tratamientos cuarentenarios se clasifican en:

1. Tratamientos cuarentenarios químicos: uso de Fumigantes.
2. Tratamientos cuarentenarios físicos: uso de calor, frío y radiación ionizante.

3.2.1 Tratamientos cuarentenarios químicos

Se realiza mediante el uso de fumigantes como el bromuro de metilo y la fosfamina.

a) Bromuro de Metilo

• Identidad y características físico químicas

Nombre común: bromuro de metilo

Nombre químico: Bromo metano, Monobrometano

Fórmula química: CH₃B

Abreviaturas: BM

Olor: Ninguno a concentraciones bajas; en concentraciones altas huele a moho o cloroformo

Punto de ebullición: 3.6 ° C

Punto de congelación: - 93° C

Peso específico gaseoso: 327 a 0 o C

Inflamable en el aire: No

Solubilidad en agua: 1.34 g/100 ml a 25° C

Propiedades: Poderoso disolvente de sustancias orgánicas, especialmente caucho natural. En estado puro no es corrosivo para los metales. En estado líquido reacciona con el aluminio.

Envases y liberación: Botellas cilíndricas de acero y latas de diferente peso por presión natural.

Pureza comercial: 99.4%

El bromuro de metilo es uno de los fumigantes más utilizados en los tratamientos cuarentenarios. Es un gas incoloro e inodoro sin embargo puede causar daño en algunas frutas y verduras frescas.

Si la fumigación es en carpas estas deben cubrir totalmente el producto y dejar un espacio para sellar contra el piso, verificándose que no haya roturas y de haberlas deben ser reparadas con cinta.

Fórmula para el cálculo de la dosis:

$$\text{Volumen(m}^3\text{)} \times \text{dosis unitaria (kg/m}^3\text{)} = \text{dosis total (kg)}$$

La temperatura es un factor muy importante en los tratamientos con bromuro de metilo, por ello el periodo de exposición puede ser reducido al aumentar la temperatura. En los tratamientos cuarentenarios se prefiere aumentar el tiempo de exposición y reducir la dosis del fumigante, pero en los límites que permitan controlar la plaga (Mora y Pariona, 2004 p. 23).

El bromuro de metilo es tres veces más pesado que el aire y puede acumularse. Después de ser aplicado en la tierra, los vapores pueden disiparse en el aire, afectando a las personas cercanas y causando lesión en la capa de ozono. La dosis letal en ratas es de 214 mg/kg, inhalación CL100 6 horas, para ratas 0.53 mg/L de aire.

La Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH) recomienda una exposición en el lugar de trabajo límite en aire de 1 ppm, para un tiempo de exposición promedio de 8 horas.

Los tratamientos de fumigación con bromuro de metilo para diversos frutos están en el Anexo 2.

El plan de trabajo para exportación de cítricos de Ica y Lima a Chile indica un tratamiento de fumigación con bromuro de metilo. La indicación está en la Tabla 1.

Tabla 1: Tratamiento de fumigación de cítricos para Chile

Dosis g/m³	Temperatura °C	Tiempo Horas de exposición
40	26.5 a 29.04	2

b) La fosfamina o fosfina (PH₃)

• Identidad y características físico químicas¹

La Fosfina, fosfuro de hidrógeno, hidrógeno fosforado.

Olor: Parecido al carburo o ajos

Fórmula química: PH₃

Punto de ebullición: 87.4 ° C

Punto de Congelación: -133.5 ° C

Peso Específico gaseoso: 1,214

Se presenta en forma de tabletas o pastillas, las cuales vienen impregnadas de parafina, cuya función es retardar la reacción del gas toxico al exponerse con la humedad ambiental.

La fosfamina es altamente tóxica para los animales de sangre caliente, en los cuales tiene efecto acumulativo; una concentración de 2000 ppm en el aire es letal para el hombre en brevísimo tiempo. La fosfamina ejerce efecto tóxico para los artrópodos, principalmente aquellos que atacan los granos almacenados. (Mora y Pariona, 2004 p 67).

¹ Extraído de Preparados de fosfuro de aluminio (Monro,1970)

Se usa como fumigante para el tratamiento de todo tipo de granos y sus derivados para consumo y uso industrial, semillas para siembra, fruta seca y para cualquier mercancía seca de origen vegetal y animal. (Mora y Pariona, 2004 p 70).

El uso de dos tratamientos cuarentenarios a la vez son requisitos para algunas frutas, por ejemplo, los arándanos para Estados Unidos en donde el protocolo para la Certificación Fitosanitaria indica tratamiento en frío en tránsito y fumigación en el puerto de destino con bromuro de metilo.

3.2.2 Tratamientos cuarentenarios físicos

Los tratamientos cuarentenarios físicos están previamente aprobados por las ONPF² del país importador y Servicio Nacional de Sanidad Agraria como país exportador y obedecen a protocolos específicos; teniendo en cuenta la plaga a controlar y la fruta a tratar. Se puede hacer uso de los siguientes tratamientos:

- Uso de calor
- Uso de radiación ionizante
- Uso de frío

Tratamientos cuarentenarios con uso de calor

a) Tratamiento de inmersión en agua caliente o hidrotérmico

El tratamiento hidrotérmico es calor aplicado al producto mediante agua caliente (46.1 °C). Se aplica a mangos de variedades redondas y alargadas para eliminar estados inmaduros de moscas de la fruta que eventualmente presenta el mango (Hernández, 2005, p 2). El tratamiento hidrotérmico tiene las ventajas de ser relativamente corto (65-110 minutos), efectivo contra huevecillos y larvas de moscas de la fruta y sin residuos tóxicos.

La aplicación del tratamiento hidrotérmico no tiene efectos perjudiciales en la calidad sensorial de la fruta. Las desventajas son: acelera la maduración y senescencia e incrementa la sensibilidad al daño por frío (Hernández, 2005, p 5).

Las plagas *Ceratitis capitata* (mosca de la fruta del Mediterráneo) y *Anastrepha* spp., están comprendidas en las regulaciones de Estados Unidos para la exportación de mango peruano.

² Organización Nacional Protección Fitosanitaria

Los mangos estarán sujetos a actividades de monitoreo y otras acciones de verificación en los puntos de entrada a los Estados Unidos (USDA APHIS- SENASA, 2010 p30).

Según el protocolo para el tratamiento hidrotérmico cuando llega la carga a la planta de tratamiento, antes de hacerse el tratamiento hidrotérmico, los mangos deben ser revisados por un inspector de SENASA, el cual luego de verificar la parte documentaria, del lote y revisión si corresponde del precinto, procede a realizar el muestreo y corte de la fruta. El procedimiento indica hacer el corte de 1 fruto por cada 6 cajas cosecheras, cada 120 kg aproximadamente se corta 1 fruto (USDA APHIS-SENASA. 2010 p 31).

En caso de que se detectaran estados inmaduros de moscas de la fruta se rechazará el cargamento completo de fruta y se negará su tratamiento y certificación bajo el Programa. SENASA debe mantener un registro de los rechazos de cargamentos de mangos por detecciones de estados inmaduros de moscas de la fruta (USDA APHIS-SENASA, 2010 p 30).

Las temperaturas de pulpa deben verificarse que sean como mínimo de 70 °F (21.1°C) e igual o superior a la temperatura que fue utilizada en la certificación/recertificación (USDA APHIS – SENASA, 2010 p 32).

Asimismo, la calibración de los sensores de temperatura permanentes para cada tina o tanque de agua, deben verificarse. Se procede a la inmersión de la fruta al agua caliente.

Se procede a realizar dos pruebas de certificación consecutivas lo cual indica que se cumple con el tratamiento.

El tratamiento comercial va a fallar si la temperatura del tanque está por debajo de la “temperatura del sensor del tanque ajustado”. Los requerimientos de tiempo y temperatura para que el tratamiento sea aprobado están en el Anexo 3.

b) Tratamiento con vapor de agua caliente.

El vapor de agua caliente ha sido frecuentemente empleado en tratamientos cuarentenarios, en frutos y hortalizas infestados por insectos y especialmente moscas de la fruta; así mismo, para la esterilización de tierra en prevención de nemátodos y hongos. El tratamiento consiste en el empleo de aire calentado, el cual es saturado con vapor de agua con lo que se incrementa

la temperatura del producto a tratarse, manteniéndose durante el tiempo necesario para la muerte de la plaga (Mora y Pariona, 2004, p 96).

En los tratamientos de frutas la temperatura debe incrementarse gradualmente hasta alcanzar 43 °C en el centro de las mismas, en un período aproximado de ocho horas, procurando mantener estabilizada dicha temperatura durante seis horas (Mora y Pariona, 2004, p 97).

c) Tratamiento de aire caliente forzado (ACF)

Las plagas que serán eliminadas en estos tratamientos son las moscas de la fruta. Un inspector de cuarentena vegetal debe monitorear todos los tratamientos hechos para propósitos de cuarentena. Mantener la temperatura de rocío de la cámara 2 °C más fría que la temperatura de la superficie de la planta evita condensación en la superficie de la fruta y mejora su calidad. Sin embargo, por propósitos de regulación, se debe basar la validez del tratamiento completamente en la temperatura central de la pulpa de la fruta (Mora y Pariona, 2004, p 98). Una dificultad de los tratamientos con aire caliente es el tiempo que demoran en llegar a los valores de los requisitos fitosanitarios. La baja razón de transferencia de calor hace que se tomen horas de tratamiento (De Francesch, 2016,).

Después de haber cargado la fruta en la cámara, la puerta se cierra y el equipo generador de ACF se enciende. El registrador de la temperatura comenzará a realizar registros numéricos de las temperaturas de cada sensor por lo menos una vez cada 5 minutos, o hará registros continuos de líneas de bolígrafo con un color específico, que representa cada sensor, en un papel de gráfica leíble en décimos de grado (°F o °C). Luego de un periodo de calentamiento, la frecuencia de los registros de temperatura se debe incrementar a una vez cada dos minutos. La temperatura de la pulpa de la fruta (en todos los sensores) debe ser aumentada a la temperatura específica en el horario de tratamiento (Mora y Pariona, 2004 p 99).

1. Tratamientos cuarentenarios con uso de irradiación

La radiación ionizante puede realizarse a través de isótopos (rayos gamma provenientes del cobalto-60 o cesio-137).

La unidad de medición para la dosis absorbida es generalmente el gray (Gy). Un Gray (100 rad) es igual a un joule absorbido por kilo de material o 10,000 erg absorbidos por gramo de materia. La exposición total de un producto varía de 250 a 1000 Grays, dependiendo de la naturaleza del producto y del objetivo del tratamiento.

Los cambios químicos de los alimentos irradiados son similares a los procesados por calor y se expresan usualmente en términos de las cantidades de sustrato cambiados o nuevos productos formados.

Entre las variables que hay que considerar cuando se aplican los tratamientos por irradiación se incluyen la duración del tratamiento, la temperatura, la humedad, la ventilación y las atmósferas modificadas que puedan ser compatibles con la eficacia del tratamiento.

Los procedimientos del tratamiento deben asegurar que se alcance completamente la dosis mínima absorbida (D_{min}) en todo el producto básico, con el fin de ofrecer el nivel de eficacia prescrito (Mora y Pariona ,2004. p114).

La madurez de la fruta al momento de irradiarse es crucial, los investigadores recomiendan que el mango se irradie cuando este 75% maduro para lograr los resultados. El higo y granada para EEUU debe ser irradiados a la dosis de 150 Gy, (Anexo 4).

2. Tratamientos cuarentenarios con uso de frío

El tratamiento de productos agrícolas, particularmente frutas y hortalizas con bajas temperaturas es utilizado para el control de insectos, especialmente las moscas de la fruta.

Consiste en enfriar el producto y mantenerlo a temperaturas bajas durante un tiempo dado, el cual ha sido determinado como letal en investigaciones realizadas sobre el particular. La sala de proceso está a una temperatura de 2 a 4 °C. Luego la fruta es llevada a un túnel de frío por 5 horas para luego ir a la cámara.

El uso de temperaturas frías sostenidas como método de control de insectos ha sido empleado por muchos años. El tratamiento de frío por períodos de tiempo, elimina efectivamente ciertas infestaciones de insectos, como el caso de moscas de la fruta (Mora y Pariona, 2004p. 104).

El manual de procedimientos para realizar el tratamiento de frío indica las temperaturas que se deben cumplir y el periodo de exposición de la fruta, esto es específico para cada país (ver Tabla 2).

Los contenedores de envío marítimo deben ser autorefrigerados y contar con equipo de refrigeración capaz de alcanzar y mantener las temperaturas requeridas.

El SENASA debe de asegurar que el tratamiento sea realizado correctamente, por ello, los contenedores deben tener medidores de temperatura y registros de temperatura funcionando en tiempo real. Los contenedores utilizan sensores con las siguientes características:

- (a) Los sensores deben de ser calibrados a ± 0.1 °C en el rango de -3.0 °C a +3.0 °C.
- (b) Capaz de acomodarse al número requerido de mediciones.
- (c) Capaz de guardar y almacenar los datos durante el periodo de tratamiento.
- (d) Capaz de registrar todos los sensores de temperatura al menos cada hora con el mismo grado de precisión que se requiere.
- (e) Capaz de producir reportes impresos que identifiquen cada sensor, tiempo y temperatura, así como el número del registro y el contenedor.

La calibración debe de ser realizada utilizando una mezcla de hielo triturado y agua destilada. Cualquier sensor que registre variaciones mayores o menores de +/- 0.3 grados respectivamente, debe ser sustituido por uno que cumpla con el criterio solicitado.

El “Registro de calibración de los sensores de fruta” debe de ser preparado para cada contenedor, firmado, sellado y estampado por el inspector de cuarentena del SENASA (AQSIC- SENASA, 2010 p12).

- Ubicación de los sensores de temperatura

La fruta embalada debe de ser cargada en los contenedores de envío bajo la supervisión del inspector de cuarentena. Los envases se deben embalar de una manera que se asegure de que haya circulación de aire igual debajo y alrededor de todas las parihuelas y espacios entre las cajas apiladas.

Al menos tres sensores de fruta son necesarios para cada contenedor. Para el destino de EE. UU, Puerto Rico y México se debe verificar la relación de contenedores aprobados con certificado vigente por APHIS. Esta verificación se realiza previamente al inicio del tratamiento de frío, en la web: <https://treatments.cphst.org/vessels/vessels.cfm>

La ubicación de los sensores es como sigue:

a) Sensor 1 (en la pulpa de la fruta): En la parte superior de los cartones de la fruta en la fila media, en la parte frontal del contenedor en el pallet 1.

(b) Sensor 2 (en la pulpa de la fruta): Aproximadamente 1.5 metros (para contenedores de 40 pies) o 1 metro (para contenedores de 20 pies) desde la puerta, en el centro de la carga, tomar la caja ubicada en el centro entre la tapa y el fondo de la carga.

(c) Sensor 3 (en la pulpa de la fruta): Aproximadamente 1.5 metros (para contenedores de 40 pies) o 1 metro (para contenedores de 20 pies) desde la puerta, en la pared izquierda, en el medio entre la tapa y el fondo de la carga.

Todos los sensores deben de ser ubicados bajo la dirección y supervisión de un inspector de cuarentena autorizado.

Las frutas embarcadas deben de ser almacenadas en frío hasta que la temperatura de pulpa alcance un máximo de 2 °C.

El tratamiento en frío debe ser iniciado en contenedores preenfriados por lo menos 30 minutos.

- Precintado de contenedores

Un precinto numerado debe de ser ubicados en la puerta del contenedor por un inspector autorizado (ver Figura 5 y 6, en el Anexo 5).

El precinto puede ser removidos solamente por un oficial de la ONPF en el Puerto de arribo o llegada.

- Registros de temperatura y confirmación del tratamiento

Los procedimientos en tránsito se realizan para que el tratamiento de frío sea completado durante la travesía entre el puerto del país de exportación y el primer puerto de ingreso.

Los registros pueden empezar a ser tomados en cualquier momento, sin embargo, el tratamiento será iniciado solamente después que todos los sensores de la fruta han logrado

la temperatura del tratamiento. La naviera descargará los registros computarizados del tratamiento de frío y los remitirá al primer puerto de ingreso.

a) Tratamiento en frío para la exportación de uva a China, EEUU y otros países

La uva es procesada a 4°C puesta en bolsas selladas que luego van a cajas de 4 kg y llevadas al túnel de frío por 5 a 7 horas para poder luego cumplir con los requisitos de temperatura sin perder su calidad.

En aquellos envíos de uva destinados a países que tengan como requisito fitosanitario la aplicación del tratamiento en frío en tránsito, T 107-a, el inspector del SENASA debe iniciar este tratamiento de acuerdo a las especificaciones de cada país importador.

El tratamiento en frío debe ser realizado en contenedores autorefrigerados con temperaturas al centro de la pulpa y periodos establecidos para los diferentes países importadores, el cual se inicia en el país de origen y finaliza en tránsito hacia el país de destino. En la Tabla 2 se indica las temperaturas y duración del tratamiento que cada país importador considera para el tratamiento en frío de uva fresca.

Tabla 2: Temperatura y periodo de exposición para el tratamiento en frío

País	Temperatura mínima (°C)	Periodo de exposición (días)	Temperatura máxima (°C)	Periodo de exposición (días)
India	≤0.55	18	≤1.10	20
Tailandia, EE.UU., México, Puerto Rico y Nueva Zelanda	≤1.11	15	≤1.67	
China y Taiwán	≤1.50	19		
Corea	≤1.10	15 o más	≤1.6	17 o más
Indonesia	≤2.0	14	≤3.0	16

Fuente: SENASA (2016)

Las especificaciones del plan de trabajo para la exportación de uva de mesa de Perú a China dicen: Las plagas de interés cuarentenario para China son:

1. *Ceratitis capitata* Wiedemann
2. *Anastrepha fraterculus* Wiedemann
3. *Anastrepha* spp. (Macquart)
4. *Eriophyes vitis* (Pagenstecher)
5. *Frankliniella occidentalis* (Perganda)
6. *Monilinia fructicola* (Winter) Honey

De encontrarse alguna plaga cuarentenaria en el puerto de destino, el envío será tratado y regresado al lugar de origen o destruido. Si las autoridades fitosanitarias de República Popular China (AQSIQ) encontrasen algún espécimen vivo de *Ceratitis capitata*, *Anastrepha fraterculus* o *Anastrepha obliqua*, notificarán a SENASA, suspendiendo las exportaciones de uva desde Perú a la República Popular China. Si encontrasen *Eriophyes vitis*, *Frankliniella occidentalis* o *Monilinia fructicola*, La autoridad sanitaria China, AQSIQ, notificará a SENASA y suspenderá la exportación de uvas desde los lugares de producción y plantas de empaque involucrados (SENASA, 2014 p 5).

Las uvas deben de ser sometidas al tratamiento en frío para la desinfestación de las moscas de la fruta de importancia para China. En los envíos marítimos el tratamiento en frío puede ser realizado en tránsito en contenedores auto refrigerados con temperaturas al centro de la pulpa de 2 °C o menos hasta que termine el tratamiento (AQSIQ-SENASA, 2005 p 3).

b) Tratamiento en frío para la exportación de Arándano.

Los arándanos exportados a EEUU, China y Chile tienen que ser tratados para minimizar el riesgo de presencia de estados inmaduros de moscas de la fruta, para ello tienen como tratamiento cuarentenario la fumigación con bromuro de metilo, el tratamiento de frío o ambos tratamientos a la vez como es el caso de EEUU.

Los arándanos exportados a China deberán ser tratados para eliminar las moscas de la fruta. Los arándanos deberán ser sometidos a un tratamiento de frío bajo la supervisión de un oficial del SENASA y de acuerdo con el procedimiento operacional para tratamiento de frío en origen o procedimiento operacional para tratamiento de frío en tránsito.

Los requisitos para el tratamiento de frío será uno de los siguientes (Tabla 3):

Tabla 3: Tratamiento de Frío de Arándanos para China

Rango de Temperatura	Tiempo de exposición (días)
Menor o igual a 1.11 °C	15
Menor o igual 1.67 °C	17
Menor a 2.00 °C	22

Tabla 4: Tratamiento de Frío del Arándano para Chile

Temperatura	Tiempo de exposición
1.11 °C o menor	15 días
1.67 °C o menor	17 días

Fuente: Manual de tratamientos de USDA/APHIS/PPQ (2016)

Nota. Tratamiento T 107 -a-1, es el código que indica que el producto debe cumplir el tratamiento de frío contra moscas del mediterráneo para cítricos y uva.

c) Tratamiento en frío para exportación de cítricos

El plan de trabajo para exportación de cítricos a EEUU 2016, cita lo siguiente:

Embarque e iniciación de tratamiento de frío de cítricos para EEUU.

Con el fin de mitigar el riesgo asociado con moscas de la fruta de interés cuarentenario, todos los cítricos, excepto *C. aurantifolia* y *C. latifolia*, requieren el tratamiento de frío aprobado por APHIS designado T-107-a-1.

Si los frutos en cajas o pallets van a ser transportados para el preenfriamiento y carga a un lugar diferente de donde han sido empacados y almacenados, estos deben ser transportados en un camión cerrado, o cubiertos con malla a prueba de insectos (30 hilos por pulgada lineal o 1.6 mm o menos) durante el transporte.

El tratamiento de frío debe aplicarse según los procedimientos y regulaciones aprobados de APHIS. El SENASA tiene los siguientes procedimientos:

1. Inspeccionar los contenedores antes del tratamiento de frío para identificar equipo defectuoso y notificar a APHIS si se detecta el equipo defectuoso.
2. Antes de cargar, verificar que la temperatura de la pulpa de la fruta cumple el requisito de preenfriamiento de estar a una temperatura igual o por debajo de la temperatura de tratamiento de frío en tránsito.
3. Supervisar la iniciación del tratamiento de frío en tránsito según los reglamentos de APHIS y mantener la documentación relacionada.
4. El tratamiento de frío puede realizarse solamente en contenedores marítimos autorizados por APHIS. La lista de naves y contenedores aprobados se pueda acceder electrónicamente en: <http://treatments.cphst.org/vessels/>
5. Todos los contenedores deben ser inspeccionados antes de cargar para garantizar que están libres de plagas polizonte, desperdicios u otros contaminantes.
6. Tanto como sea operacionalmente factible, con el fin de minimizar el potencial de atraer plagas polizontes, la carga no se debe hacer en la noche.

Una vez cargado, las puertas del contenedor deben ser inmediatamente cerradas y selladas bajo la supervisión de SENASA en presencia del representante del exportador. Los sellos deben permanecer intactos hasta que el envío llegue a un puerto de entrada autorizado de Estados Unidos (APHIS-SENASA,2016).

Para las exportaciones de cítricos a México, el SENASA firmó un plan de trabajo con SENASICA; en el documento se hace referencia a que el tratamiento cuarentenario a cumplir es el tratamiento en frío en tránsito y/o puede ser concluido en el puerto de destino.

La calibración e inicio del tratamiento sigue las normas de USDA/APHIS. Los sensores se colocan en forma similar al tratamiento de cítricos para EEUU.

En el plan de trabajo de exportación de cítricos de Ica y Lima a Chile del 2010 dice:

La toronja (*Citrus paradisi*), la mandarina o tangerina (*Citrus reticulata*), *Citrus unshiu*, la naranja dulce (*Citrus sinensis*) y el tangelo (*C. sinensis* x *C. paradisi*), deberán exportarse con tratamiento en frío terminado en origen o culminado en tránsito previo al arribo a puerto chileno.

Tabla 5: Tratamiento de frío de cítricos para Chile

Temperatura	Tiempo
34°F (1.11 °C)	15 días
35°F(1.67°C)	17 días

Fuente: SENASA (2010).

En el plan de trabajo de exportación de frutas fresca de cítricos a República Dominicana 2018 se dice lo siguiente:

La exportación de cítricos (*C. paradisi*, *C. reticulata*, *C. sinensis*) a Republica Dominicana deberán ser sometidas a tratamiento en frío con el fin de mitigar el riesgo de introducción de moscas de la fruta de interés cuarentenario, de 1.11 °C o menos durante 14 días, o 1.67 o menos durante 17 días para ello los sensores 1, 2 y 3 deberán ser colocados en los pallets N°1, 11 y 19 respectivamente.

La revisión de literatura está basada en los protocolos que tiene el Perú con los países que se tiene acuerdos comerciales, en la página oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agraria, como Manuales y Protocolos de Trabajo.

IV. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

En los últimos ocho años me desempeñé como Inspector de Cuarentena vegetal del SENASA, en la Dirección Ejecutiva Lima Callao, siendo que el año 2020 estuve en la oficina del SENASA Chancay – Huaral en donde entre mis principales funciones estuvieron las inspecciones de cítricos para las exportaciones al mercado de EEUU. Por dicha razón mi última experiencia profesional como agrónomo estuvo enmarcada en este proceso, del cual doy cuenta de las labores realizadas.

Las plantas de empaque que procesan fruta para exportación están registradas y certificadas; uno de los requisitos para su certificación es tener una oficina de inspección fitosanitaria destinada para SENASA, en la cual hay una computadora con los programas de la institución e internet permanente.

El inspector debe hacer la revisión documentaria antes de proceder a la inspección física. Es necesario contar con internet para ingresar a revisar la documentación, el registro de los datos del exportador y mercadería a exportar, la realiza el exportador mediante la VUCE, ventanilla única de comercio exterior.

Luego de comprobar que no hay ningún error respecto a los datos de la carga se revisa los códigos de lugar de producción.

Los predios que tienen interés de exportar su fruta a EEUU, previamente a la cosecha han realizado su inscripción ante SENASA. Para ello han debido cumplir con los requisitos que les permite acceder a certificar su lugar de producción y tienen un código.

A inicios de cada año se hace el envío de la lista de los lugares de producción autorizados a exportar cítricos a EEUU. También China y Japón exigen la lista de lugares de producción certificados para sus respectivos países. Cuando se hace la inspección a los predios para la certificación se hace el cálculo de la cantidad de toneladas exportables.

Las plantas de empaque solo reciben fruta de los lugares de producción certificados por SENASA con su respectiva guía de ingreso.

Se revisan los códigos de los lugares de producción a exportar, el MTD (es el número de moscas de la fruta capturadas en la semana en la trampa oficial dividido entre 7) y el saldo exportable. Además de ello se revisan las guías de ingreso diario.

Los problemas que se detectan son: errores en la cantidad declarada de peso, cajas, marca de las cajas. El expediente virtual es regresado al exportador para que sea corregido.

Se verifica los códigos de los lugares de producción, deben estar en la lista enviada a USDA y el MTD menor a 0.5, si el MTD es mayor a 0.5 se procede a la inspección fitosanitaria de la fruta. Si el MTD es mayor a 0.5 se avisa al coordinador de la planta de empaque dado que es su responsabilidad rechazar y no procesar ese lote. Por ello el lote es rechazado para exportación y el productor notificado.

La inspección física se realiza dentro de la cámara de frío de la planta procesadora. También se toma la temperatura de la pulpa, se revisa las etiquetas, marca de las cajas y códigos los lugares de producción. Se verifica que las cajas sean nuevas y que la fruta esté libre de plagas.

Los cítricos tienen que cumplir el protocolo de frío. El exportador envía el contenedor refrigerado para el inicio del tratamiento de frío. El inspector verifica la limpieza y buen estado del contenedor.

La naviera es responsable del buen estado y limpieza del contenedor por dentro y por fuera. El técnico de la naviera procede a colocar los cables de los sensores y los conecta al contenedor que previamente a estado enfriándose por 30 minutos como mínimo.

El código del contenedor está gravado en la pared derecha y también en la parte posterior de la puerta del contenedor, se registra el código del contenedor y se procede a revisar que el contenedor este limpio y libre de cualquier insecto.

Los contenedores para Estados Unidos están registrados en el Sistema Cold Treatment del USDA/APHIS. Cuando se procede al registro se ingresa el nombre de la nave y el código del contenedor (El sistema indica si el código esta errado coloreándose en rojo).

Los tres sensores son calibrados a 0°C (Figura 1 y Figura 2).



Figura 1: Sensores 1, 2 y 3 con hielo y agua a 0 °C

Se verifica que estén funcionando correctamente los tres sensores. Para ello se revisa y se prueba tres veces el sistema de refrigeración del contenedor.

Se toma el modelo y serie del contenedor que son datos a colocar en el sistema.

Estos datos salen en el documento a entregar a la hora del embarque, llamada Carta Capitán y la hoja de calibración del tratamiento.



Figura 2: Calibración de los sensores a 0.0 °C

Luego de ello es tomada la hora de calibración como inicio del tratamiento de frío. Se autoriza a la carga del Pallet 1 en el cual se coloca el sensor 1.

El sensor es introducido al interior de la fruta en la parte central. Véase Figura 3 y luego colocado en la caja parte superior, véase Figura 4. Esa hora también es registrada.

Los sensores 2 y 3 se colocan en los pallets 11 y 16 en las cajas del medio del pallet.



Figura 3: Colocación de sensores en cítricos

Las temperaturas de los sensores se revisan en los lectores del contenedor.

Si la temperatura se eleva más de 2 °C en alguno de los 3 sensores y sigue subiendo, el cable del sensor o el sensor ha tenido un desperfecto. Por ello se tiene que volver a descargar el contenedor para ver la posibilidad de arreglarlo y el tratamiento de frío queda sin efecto.

Generalmente las lecturas son menores a 1.5°C, por ello se deduce que el tratamiento de frío está funcionando correctamente. El contenedor se cierra.

Luego de 30 minutos de completada la carga, si las lecturas de los sensores son iguales o menores a 1.5 °C el contenedor es precintado y se autoriza su salida de la planta procesadora hacia el puerto de embarque.



Figura 4: Colocación del sensor en el pallet

En ese tiempo se hace el registro de los datos tomados y la carta al capitán de la nave. Además de ello se hace el informe de inspección y el certificado fitosanitario de exportación indicando el tratamiento en frío en tránsito T 107-a1 por 17 días a 1.67 °C, véase Tabla 3.

En el caso que el envío sea de palta cultivar ‘Hass’ a alguno de los puertos de Estados Unidos, el inicio del procedimiento es el siguiente:

1. La Asociación de Productores de palta ‘Hass’ del Perú cuando empieza la campaña contrata personal para la determinación de materia seca.
2. En el sistema electrónico de SENASA se comprueba que exista el expediente y se hace la comprobación física de los requisitos. Es decir que sea de un Lugar de Producción certificado para EEUU. Los lugares de producción certificados tienen un código.
3. Si se detecta que el MTD (índice para conocerla densidad poblacional relativa de las moscas de la fruta en un área y periodo determinado) de un lugar de producción ha superado el 0.5 y cuya producción está siendo procesada en la planta de empaque, se procede a rechazar todo el lote y se comunica con el Coordinador de Campaña, para la notificación respectiva al productor.
4. Se procede a hacer la inspección física del lote a exportar. Para ello se revisa aproximadamente el 1% del total de cajas, sacando una muestra aleatoria que represente el lote, unas 6 a 10 cajas, en la oficina del SENASA de la planta de empaque. Se hace el

corte de la fruta que presente algún daño hasta la semilla haciendo un descarte de *Stenoma catenifer* y mosca de la fruta. Como mínimo se cortan 30 frutas.

5. Si la presencia de alguna plaga está dentro de la tolerancia permitida por el país a exportarse, revisando los requisitos, se aprueba el envío. En caso contrario el lote es rechazado para exportación.

También se hace la verificación de la materia seca de la fruta de exportación la cual debe estar por encima de 21.5% para todo destino. Para EEUU el rango es de 21.5 % a 29%.

Los pallets son revisados y se verifica que esté correcta la información de las etiquetas. Si se detecta un error de etiquetado se debe corregir de inmediato. Solo códigos de Lugares de Producción certificados para EEUU y Código de la Planta de Empaque que estén declarados en el expediente. Chile exige lo mismo en sus etiquetas.

El contenedor es revisado por dentro para comprobar su limpieza, que esté libre de plagas polizontes y funcionamiento adecuado. Se registra el número del contenedor para ponerlo en el Certificado Fitosanitario de Exportación.

Se autoriza el carguío del contenedor, los contenedores son refrigerados a una temperatura de 4 °C y se coloca el precinto oficial (Figura 5 y Figura 6).

Se hace entrega del Certificado Fitosanitario el cual garantiza que la fruta está cumpliendo los requisitos para su ingreso al país importador.

El número de inspecciones fitosanitarias para exportaciones de uva fresca en el año 2020 fueron 31 467, siendo el principal país importador EEUU, asimismo hubo un incremento del 21% respecto al año anterior.

El número de inspecciones fitosanitarias para exportaciones de palta principalmente del cultivar Hass en el año 2020 fueron 21573, siendo los principales destinos: EEUU, Chile y Países Bajos, el incremento fue del 21.4% respecto del año 2019. Siendo utilizada la entrega virtual de los certificados fitosanitarios (certificación electrónica) de los envíos a Chile y Países Bajos reemplazando el documento físico.

El número de inspecciones fitosanitarias para exportaciones de arándano el año 2020 fueron 14 973, siendo los principales destinos, EEUU y Países Bajos, habiendo un incremento del 31.9% respecto del año 2019.

El número de inspecciones fitosanitarias para exportaciones de cítricos en el año 2020 fueron 9923, principalmente de mandarina, tangelo y naranja, siendo el principal país importador EEUU seguido de China, el incremento fue de 31.7 % respecto del año 2019.

Las inspecciones fitosanitarias para exportaciones de granada en el año 2020 fueron de 2292 disminuyendo en 6% respecto del 2019.

Siendo las inspecciones fitosanitarias de cítricos, uva y arándano en las que se realiza el tratamiento de frío cuando el puerto de destino final es a EEUU y China, ocasionalmente a otros países asiáticos.

Los agricultores buscando mejorar su rentabilidad, plantaron cultivos frutales de exportación. La necesidad de conseguir mayores volúmenes exportables como condición de muchos mercados y abaratar sus costos de producción hizo que se asociaran. Se formaron asociaciones como ProCitrus, ProHass y Provid y esa unión fue el impulso que se necesitaba para poder ganar mercados exigentes, conseguir leyes a su favor y préstamos a un interés menor.

Uno de los peligros presentes para la citricultura es la presencia de La enfermedad *Huanglongbing*, (HLB), la cual no está presente en el Perú, pero si en Asia, México, Brasil y en EEUU.

Esta enfermedad es la más destructiva de las plantas de cítricos, es causada por la bacteria *Candidatus liberibacter spp.* una vez que el árbol está infectado no tiene cura. Los árboles infectados producen fruta amarga, deformada, sin jugo.

Actualmente se hace un control preventivo para detectar síntomas en el follaje y se colocan trampas para detectar la presencia del vector, las cuales son revisadas semanalmente. Si esta enfermedad ingresara al Perú destruiría el cultivo de cítricos.

Los pequeños productores serían los más perjudicados, debido a que están desunidos, desfinanciados porque el interés de los bancos es muy alto para ellos, con una tasa superior al 30% y el cultivo de mandarina tiene un costo alto. Por ello muchos agricultores están cambiando el cultivo de cítricos por palto.

Se regresa a trabajar con el préstamo del mayorista o el adelanto de la empresa exportadora para los productores de palta Hass. Siendo una alternativa la agricultura orgánica en palto. El palto orgánico tiene un mercado creciente en los países europeos.

En el cultivo de cítricos es alto el uso de pesticidas. La mayoría de productores de cítricos realizan aplicaciones de los pesticidas de manera indiscriminada sin hacer una evaluación de las plagas, esto ha causado una disminución significativa de controladores biológicos y abejas que son las polinizadoras.

La crianza y recuperación de controladores biológicos a desaparecido como actividad de la zona. Anteriormente muchos fundos tenían crianza y recuperación de *Aphytis sp* y otros parasitoides para el control de queresas en los cítricos.

El programa nacional de moscas de la fruta está trabajando, activamente haciendo labores culturales y aplicaciones de cebos tóxicos en los lugares en donde se eleva el MTD. Principalmente en los huertos vergeles, pero el agricultor se acostumbra a esperar que el estado solucione; sin interesarse demasiado, debido a que como él no exporta no le interesa el incremento de la población de moscas de la fruta. Por ello es necesaria una mayor difusión sobre la importancia de controlar la mosca de la fruta.

Las procesadoras de cítricos para mercado nacional, muchas de ellas no respetan ningún protocolo fitosanitario. Es difícil ingresar a hacer alguna inspección en ellas, a pesar de que el mal uso de sus desechos probablemente este causando que las moscas de la fruta sigan en el valle.

Este año 2021 se van a certificar todos los campos y con ello se va a tener información más exacta de lugares de producción por variedades.

Es un reto para los Centro de Trámite Documentario (CTD), poder atender a un mayor número de usuarios con el mismo personal.

El llegar a formar grupos de agricultores con los mismos problemas fitosanitarios ha sido otro reto para SENASA.

El profesional de SENASA que realiza las labores de tratamiento de frío para Estados Unidos recibe una capacitación y está registrado en APHIS como responsable del tratamiento.

Siendo el ingeniero responsable del tratamiento el encargado de capacitar a los demás inspectores de turno que llegan a apoyar en las campañas de exportación.

En el año 2020 hubo capacitaciones virtuales fuera del horario de trabajo en tratamiento de frío y tratamiento hidrotérmico.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Los tratamientos cuarentenarios con fines de exportación en Perú son: hidrotérmica a 46 °C, en frío a 1.7 °C, fumigación con bromuro de metilo y fosfamina y radiación ionizante gamma.
- Los destinos de exportación de fruta fresca en Perú tienen como destino a los cinco continentes, siendo los principales mercados: EEUU, Europa, China, Chile y Japón.
- Los Tratamientos de frío son los únicos usados en la exportación de fruta, en el CTD Chancay Huaral.
- Las principales frutas frescas exportadas en el año 2019 y 2020 fueron: uva, palta arándano, cítricos y granada, incrementándose en un 20% el 2020.

5.2 Recomendaciones

- El consumidor nacional debe exigir un buen producto y verificar si las procesadoras en donde se le ha seleccionado las frutas cumplen con las medidas de inocuidad de los alimentos. Para ello es necesaria una mayor difusión de las funciones de SENASA y el incremento de personal para poder realizar las labores encomendadas.
- Crear conciencia para que el pequeño productor pueda utilizar menor cantidad de pesticidas y en lo posible hacer agricultura orgánica y la utilización de los diferentes métodos de control de plagas como control etológico. De esta manera puede exportar debido al aumento de la demanda por fruta orgánica. Además de ello la fruta que se consume en el mercado nacional tenga menor presencia de residuos de pesticidas.

- La organización de los productores para realizar labores culturales como recojo de fruta caída, eliminación de fruta remanente después de la cosecha y aplicación de cebos tóxicos en días fijos de la semana mejoraría y ayudaría a reducir la presencia de moscas de la fruta en el valle.
- Es necesario una capacitación periódica del personal operativo de cada CTD, siendo las experiencias compartidas uno de los mejores resultados.

VI. BIBLIOGRAFÍA

MORA H. y PARIONA 2004. Propuesta de Manual Andino de Tratamientos Cuarentenarios. <https://Intranet.comunidadandina.org./documentos/consultorias.pdf>.

Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura FAO 2019 Glosario de Términos Fitosanitarios.

SENASA 2014. Procedimiento: Certificación de uva fresca (*Vitis vinífera*) destinada a la Exportación. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/manuales-de-procedimiento-protocolo-y-planes-de-trabajo>.

HERNANDEZ G. 2005. Tratamiento Hidrotérmico. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria SENASICA. SAGARPA MEXICO https://www.servesa.com.mx/Auditoria_documento/hidrotérmica.pdf.

Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA- SENASICA.2016 Plan de Trabajo para la exportación de fruta fresca de cítricos: Mandarinas o Tangerinas y sus híbridos a México, <https://www.senasa.gob.pe/senasa/manuales-de-procedimiento-protocolo-y-planes-de-trabajo>.

Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA y el Departamento Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura de República Dominicana .2018 Plan de Trabajo para la Exportación de cítricos a República Dominicana. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/manuales-de-procedimiento-protocolo-y-planes-de-trabajo>.

USDA APHIS- SENASA2016. Plan de Trabajo para la Exportación de Cítricos a EEUU.
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/manuales-de-procedimiento-protocolo-y-planes-de-trabajo>.

Servicio Agrícola y Ganadero SAG -Servicio Nacional de Sanidad agraria SENASA 2010.
Plan de trabajo para la exportación de cítricos de Ica y Lima a Chile.
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/manuales-de-procedimiento-protocolo-y-planes-de-trabajo>.

USDA APHIS SENASA. 2010. Plan de trabajo para la exportación de Mango a EEUU.
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/manuales-de-procedimiento-protocolo-y-planes-de-trabajo>.

Servicio Agrícola y Ganadero SAG-Servicio Nacional de Sanidad Agraria 2016 Plan de Trabajo para la exportación de frutos frescos de arándanos a Chile con Tratamiento de Fumigación con Bromuro de Metilo o Tratamiento de Frío.
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/manuales-de-procedimiento-protocolo-y-planes-de-trabajo>.

Administración General de Supervisión de Calidad, Inspección y Cuarentena de la República Popular China AQSIQ- Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA 2014 Plan de Trabajo para la exportación de arándanos a China.
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/manuales-de-procedimiento-protocolo-y-planes-de-trabajo>.

Administración General de Supervisión de Calidad, Inspección y Cuarentena de la República Popular China AQSIQ-Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA 2008 Plan de Trabajo para la exportación de cítricos a China
<https://www.senasa.gob.pe/senasa/manuales-de-procedimiento-protocolo-y-planes-de-trabajo>.

Administración General de Supervisión de Calidad, Inspección y Cuarentena de la República Popular China AQSIQ-Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA 2013 Plan de Trabajo para la exportación de uva a China. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/manuales-de-procedimiento-protocolo-y-planes-de-trabajo>.

Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA Plan de Trabajo para la exportación de mango a México. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/manuales-de-procedimiento-protocolo-y-planes-de-trabajo>.

VII. ANEXOS

Anexo 1: Planes de Trabajo para Exportaciones de Productos Vegetales

PAISES	PLAN DE TRABAJO	DEPARTAMENTOS AUTORIZADOS
EEUU, MEXICO, CHINA, NUEVA ZELANDA, CHILE	EXPORTACION DE MANGO	PIURA, LAMBAYEQUE, LA LIBERTAD, ANCASH, CAJAMARCA
EEUU, MEXICO, CHINA, JAPON, REPUBLICA DOMINICANA, CHILE	EXPORTACION DE CITRICOS	ANCASH, AREQUIPA, ICA, JUNIN, LA LBERTAD, LAMBAYEQUE, PIURA, LIMA
EEUU, CHILE, CHINA, JAPON, ARGENTINA, CHILE	EXPORTACION DE PALTAS	LAMBAYEQUE, LA LIBERTAD, ANCASH, LIMA, ICA, AREQUPA, AYACUCHO, MOQUEGUA Y TACNA
NUEVA ZELANDA, CHINA	EXPORTACION DE UVA	TODOS
CHILE Y CHINA	EXPORTACION DE ARANDANOS	TODOS
CHINA	ESPARRAGO GRANADA FRUTA FRESCA	TODOS
EEUU	DESTINADA PARA LA IRRADIACION	TODOS
EEUU	HIGO FRESCO DESTINADO A LA IRRADIACION	TODOS

Anexo 2: Tratamiento de Fumigación con Bromuro de Metilo para Diversos Frutos.

Producto vegetal	País de destino	Producto químico	Temperatura ambiente (°C)	Dosis	Duración (horas)	Ventilación (horas)	Observaciones
Esparrago Verde	EEUU	Bromuro de metilo	15.6- 20.6	2.5 lb/1000 pie3	2.5	2	Tratamiento T101-b-1 (*)
		Bromuro de metilo	21.1 - 26.1	2 lb/1000 pie3	2.5	2	Tratamiento T101-b-1 (*)
Arándanos	EEUU	Bromuro de metilo	15.6	2 lb/1000 pie3	3.5	2	Tratamiento T101-i-1-2 (*)
		Bromuro de metilo	21.1	2 lb/1000 pie3	3.5	2	Tratamiento T101-i-1-1 (*)
Varios Productos	Varios, según requisito	Fosfina	Mayor a 10	30 gr./1000 pie3	72	24	Dosis para insectos en la parte externa del producto
		Fosfina	Mayor a 10	60 gr./1000 pie3	120	24	Dosis para insectos en la parte interna del producto
Palta Var. Fuerte	Chile	Bromuro de Metilo	21°C (Temperatura del producto)	Dosis 32 gr/m3.	4	2	(*)
AJI Y PIMENTÓN (Capsicum Spp.)	Chile	Bromuro de Metilo	21°C (Temperatura del producto)	Dosis 40 gr/m3.	2	2	(*)

Anexo 3: Especificaciones para el Tratamiento Hidrotérmico según protocolo y país.

Producto vegetal	Peso	País de destino	T ° de pulpa previo al inicio de tratamiento	TEMPERATURA DEL AGUA (°C)	Tiempo (Minutos)
MANGO	Hasta 425 gr.	China y N. Zelanda	21.1 o más	No menor a 46.1	75
MANGO	Desde 425 gr. hasta 650 gr.	China y N. Zelanda	21.1 o más	No menor a 46.1	90
MANGO	Variedades redondas hasta 500 gr.	México	21.1 o más	No menor de 46.1	75
MANGO	Variedades redondas de 501 hasta 700 gr.	México	21.1 o más	No menor de 46.1	90
MANGO	Variedades elongadas hasta 500 gr.	México	21.1 o más	No menor de 46.1	65
MANGO	Variedades elongadas de 501 hasta 700 gr.	México	21.1 o más	No menor de 46.1	75
MANGO	Hasta 375 gr.	U.S.A. y Chile	21.1 o más	No menor a 46.1	65
MANGO	Desde 375 gr. hasta 500 gr.	U.S.A. y Chile	21.1 o más	No menor a 46.1	75
MANGO	Desde 701 gr. Hasta 900 gr.	U.S.A. y Chile	21.1 o más	No menor a 46.1	110
MANGO	Kent	Japón	---	47	---
MANGO	---	Corea	No menor a 21		---

Anexo 4: Tratamiento de Irradiación para EE.UU.

Producto vegetal	País de destino	Plaga	Dosis	Observaciones
GRANADA	EEUU	Moscas de la fruta	150 Gy	Tratamiento T105-a-2 (*)
HIGO	EEUU	Moscas de la fruta	150 Gy	Tratamiento T105-a-2 (*)

Anexo 5: Precintos de seguridad



Figura 5: Precinto oficial SENASA



Figura 6: Precinto del camión refrigerado

Anexo 6: Plagas reguladores para las ONPF de los países importadores para Palto
Hass

1. *Ceratitidis capitata* (Wiedemann)
2. *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann)
3. *Ferrisia virgat* Cochinilla harinosa
4. *Nipaecoccus nipae*) Piojo harinoso
5. *Ferrisia malvastra* MCDaniel)
6. *Stenoma catenifer*: Polilla del palto

Anexo 7: Plagas reguladas por China para arándanos

1. *Ceratitis capitata*
2. *Anastrepha fraterculus*
3. *Pantomorus cervinus*
4. *Anticarsia gemmatalis*
5. *Lepidosaphes ulmi*
6. *Hemiberlesia sp. (non-Chinese species)*
7. *Aleurodicus pulvinatus*
8. *Aleurodicus dispersus*
9. *Aleurodicus juleikae*
10. *Heliothis virescens*

Anexo 8: Plagas reguladas por China para cítricos

- 1.** *Anastrepha distinta*
- 2.** *Anastrepha fraterculus*
- 3.** *Anastrepha obliqua*
- 4.** *Anastrepha serpentina*
- 5.** *Ceratitis capitata*
- 6.** *Coccus viridis*
- 7.** *Dysmicoccus brevipes*
- 8.** *Ferrisia virgata*
- 9.** *Pantomorus cervinus*
- 10.** *Phenacoccus madeirensis*
- 11.** *Pinnaspis aspidistrae*
- 12.** *Selenaspidus articulatus*