

Manual para la implementación del **modelo estandarizado del manejo de frío en la exportación de hierbas aromáticas** en Bogotá y la Región



Aliados:

Apoyo técnico:

Créditos



Cámara de Comercio de Bogotá

Ovidio Claros Polanco
Presidente Ejecutivo

Juan Carlos González Vergara
Vicepresidente de Competitividad

Daniel Gómez González
Gerente de Estrategia de Clústeres

Andrés Carbo Abello
Director Sector Servicios Empresariales y TIC

Mario Fontalvo Fontalvo
Líder Clúster de Logística y Movilidad

María Paula Rodríguez
Profesional Junior

Agradecimientos

Julian Robledo Ruíz
Director Sector Agropecuario y Agroindustrial

Equipo de Asuntos Corporativos

ALIADOS

Analdex

Giovanni Andrés Gómez
Director de Asuntos Económicos

Procolombia

Adriana Ramírez Guarín
Coordinadora Logística y Competitividad

Sofía Garzón Serrano

Asesor Senior Inteligencia Comercial Logística y Competitividad

Jorge Eduardo Ruíz

Asesor Senior Inteligencia Comercial Agroindustria

Angela Paola Suárez

Asesor Inteligencia Comercial Logística y Competitividad

CCB y aliados agradecen a:

Pamela Bermúdez Montoya

Directora Ejecutiva ALAICO

María Paula Helo

Presidente Comité Hierbas Aromáticas Analdex - Subgerente Agrifresh

Francina Hernández

Gerente Comercial La Corsaria

Carolina Pantoja

Directora de Economía y Logística Asocolflores

Luis Andrés Gómez Ramírez

Jefe de Terminal de Carga - OPAIN

William Rojas

Director de Carga – OPAIN

Aromáticas del Cristal

Excellent Cargo

Plantar de Colombia

UPS

Vicval

Vacuum Cooling

Brayan Leonardo Patarroyo

Eric Daniel Moreno

Presentación

Con el propósito de contribuir con las grandes apuestas del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 en materia de competitividad e internacionalización de la economía, en donde se propone un proceso de transformación productiva a partir de la diversificación de las exportaciones y la facilitación del comercio exterior, la Cámara de Comercio de Bogotá, a través de su iniciativa Clúster de Logística y Movilidad, ha venido impulsando desde 2023 la identificación y generación de soluciones que optimicen las operaciones en la logística de exportación, con foco en el sector agrícola y agroindustrial.

De este modo, junto con Analdex y Procolombia como aliados estratégicos, avanzamos en la puesta en marcha de un proceso de análisis de cuellos de botellas y construcción de una hoja de ruta interinstitucional, que permitiera mejorar la eficiencia en pro de la reducción de costos a partir de estrategias de intervención en empresas productoras y logísticas, en un sector estratégico para el país como las hierbas aromáticas, considerado el producto que más se exporta vía área después de flores y la tilapia, según datos de ANALDEX de 2024, siendo la región de Bogotá (35%) y Cundinamarca (39%) donde se concentra el 74% de las exportaciones, representando un poco más 39 millones de dólares FOB.

Uno de los procesos críticos con mayor impacto en las operaciones logísticas de exportación de estos productos en Bogotá y Cundinamarca es el manejo de la cadena de frío, entendiendo la importancia de ésta para garantizar la eficiencia, la trazabilidad y la calidad en la entrega a clientes, como factores diferenciales en los mercados del exterior.

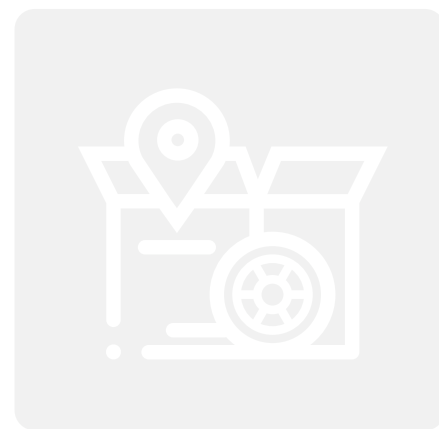
El presente manual es resultado del proyecto adelantado entre 2024 y 2025, bajo la asistencia técnica de la firma consultora ieteam, enfocado en contribuir para la estandarización de la cadena de frío en la exportación de las hierbas aromáticas, a fin de implementar un sistema de entregas certificadas para todos los actores de la cadena de distribución.

Este documento representa un gran aporte técnico de la CCB para todas las empresas relacionadas con este sector y ratifica el compromiso de nuestra entidad con la competitividad del Clúster de Logística y Movilidad, que busca consolidarse como plataforma de negocios y servicios logísticos especializados, para facilitar el acceso a mercados estratégicos a nivel nacional e internacional.

Esperamos que este material, que comprende un modelo e instrumentos validados en ejercicios pilotos con productores y operadores logísticos, se constituya en un referente metodológico que facilite su escalabilidad y replicabilidad en un mayor número de empresas, de cara a impulsar la sostenibilidad de los negocios del agro colombiano.

Ovidio Claros Polanco
Presidente Ejecutivo

Índice



→ 1. Introducción

- 1.1 Definición de estandarización
- 1.2 Importancia de la estandarización en el manejo de la cadena de frío
- 1.3 Alcance
- 1.4 Beneficios de aplicar el manual de estandarización

→ 2. Proceso de Estandarización

- 2.1 Identificación de procesos
- 2.2 Documentación
- 2.3 Capacitación
- 2.4 Implementación

→ 3. Temperaturas y tiempos de referencia

- 3.1 Temperaturas de referencia por tipo de hierba
- 3.2 Tiempos de referencia por proceso

→ 4. Recursos necesarios

- 4.1 Infraestructura necesaria
- 4.2 Equipo y tecnología necesaria
- 4.3 Recursos Humanos

→ 5. Normas y Certificaciones aplicables

- 5.1 Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)
- 5.2 Certificaciones nacionales e internacionales
- 5.3 Requisitos técnicos

→ 6. Monitoreo y verificación del manejo de frío

- 6.1 Indicadores clave de desempeño (KPIs)
- 6.2 Mejora continua

→ Anexo 1

Fichas de proceso / Procedimientos por proceso

1. Introducción

Estandarizar los procesos es el acto de establecer y documentar un conjunto de procedimientos, prácticas y reglas claras que deben seguirse de manera uniforme en una organización o área específica.

Este Modelo propone una estructura para la estandarización de procesos en la cadena de frío de hierbas aromáticas, fundamentado en evidencia científica y datos probatorios que identifican las mejores prácticas para preservar la cadena de frío y garantizar la calidad óptima del producto.

La información empleada para la elaboración del Modelo estandarizado proviene de fuentes diversas, tanto primarias como secundarias, lo que aporta una perspectiva amplia pero heterogénea que requiere análisis según la procedencia, veracidad y fiabilidad de cada dato. Entre las fuentes destacan proyectos anteriores liderados por la **Cámara de Comercio de Bogotá**, aportes de los participantes del proyecto, casos de estudio y artículos de investigación contrastados, como los que se muestran y citan en el presente documento.

Entre los principales referentes académicos se encuentran los trabajos de George Staby, Michael Reid, Marita Cantwell y Cai-Zhong Jiang, reconocidos por sus contribuciones en mejores prácticas, innovaciones tecnológicas y factores clave en los procesos postcosecha.

El proyecto involucró a 19 empresas, tanto productoras como del sector logístico (incluyendo agentes de carga, *ground handlers*, aerolíneas y agentes tributarios, entre otros).



1.1. Objetivo del manual

El Manual para la Implementación de la **Entrega Certificada del Proceso Estandarizado de Manejo de Frío en la Exportación de Hierbas Aromáticas** tiene como principal objetivo proporcionar una guía práctica, clara y estructurada que facilite a productores, exportadores y actores clave de la cadena de suministro:

1. **Adoptar** buenas prácticas de manejo de frío, garantizando que las hierbas aromáticas mantengan su frescura, calidad y propiedades organolépticas a lo largo de todas las etapas, desde la cosecha hasta la entrega final al mercado de destino.
2. **Cumplir** con los estándares internacionales, asegurando que los procesos cumplan con las normativas de calidad y seguridad exigidas en los mercados internacionales, fortaleciendo la competitividad de las exportaciones.
3. **Definir** las bases para la certificación futura, desde la Cámara de Comercio de Bogotá, orientando la implementación de prácticas que permitan obtener certificaciones específicas que respalden la calidad del manejo de frío en la exportación de hierbas aromáticas, incrementando la confianza de los compradores.
4. **Establecer** un marco estándar y replicable, ofreciendo un modelo operativo que pueda ser implementado de manera uniforme por diferentes actores del sector, promoviendo la homogeneidad en los procesos y reduciendo errores o variabilidad.



Nota aclaratoria:

Es relevante destacar que este Manual de entrega certificada no responde a ningún certificado reconocido por ninguna entidad oficial ni local ni internacional, y se limita únicamente a **establecer un marco de actuación óptimo**, a partir del diagnóstico, investigación y análisis del sector y de los procesos en un marco académico-práctico.

A través de la implementación del modelo estandarizado, no se asegura la obtención de ninguna certificación; sin embargo, sí se pretende lograr mejorar la operatividad, eficiencia y resultados del manejo de la cadena de frío en toda la cadena de valor de la exportación de hierbas aromáticas en Bogotá y Cundinamarca, y por lo tanto, estar más cerca de la obtención de los certificados en el futuro.



1.2. Importancia de la estandarización de la Estandarización del Manejo de la Cadena de Frío

El manejo adecuado de frío es un elemento crítico en la exportación de hierbas aromáticas, ya que estas son productos altamente perecederos, sensibles a las variaciones de temperatura y humedad. Su correcta gestión a lo largo de la cadena de suministro es clave para garantizar la calidad del producto en los mercados internacionales. A continuación, se destacan las razones principales por las cuales es vital implementar un manejo de frío eficiente:

- 1. Conservación de la frescura y calidad:** El manejo de frío permite reducir la actividad metabólica de las hierbas aromáticas después de la cosecha, ralentizando procesos como la deshidratación, la pérdida de aroma y sabor, y el deterioro visual. Esto asegura que el producto llegue al consumidor final con las características sensoriales y nutricionales intactas.
- 2. Reducción de pérdidas postcosecha:** Un control óptimo de la temperatura en todas las etapas de la cadena de suministro disminuye el riesgo de pérdidas debido a la descomposición, daños físicos y contaminación por microorganismos. Esto contribuye a maximizar la rentabilidad de los productores y exportadores.
- 3. Cumplimiento de las normativas internacionales:** Los mercados internacionales exigen estándares estrictos de calidad e inocuidad, especialmente para productos frescos como hierbas aromáticas. Un manejo de frío adecuado permite cumplir con las especificaciones técnicas requeridas por regulaciones de importación, garantizando la aceptación del producto en los destinos comerciales.
- 4. Extensión de la vida útil del producto:** La implementación de un manejo de frío eficiente prolonga la vida útil de las hierbas aromáticas, facilitando su transporte a mercados distantes sin comprometer su calidad. Esto aumenta las oportunidades comerciales y amplía el alcance geográfico de las exportaciones.
- 5. Reputación y competitividad en el mercado:** Los compradores internacionales valoran productos que mantienen estándares consistentes de calidad. Una cadena de suministro refrigerada y certificada no solo genera confianza en los clientes, sino que también posiciona a los exportadores como socios confiables en el mercado global.
- 6. Protección contra variaciones climáticas:** El manejo de frío permite mitigar los efectos adversos de las fluctuaciones climáticas, especialmente durante el transporte y almacenamiento. Esto asegura que el producto llegue en óptimas condiciones independientemente de las condiciones externas.



1.3. Alcance

La entrega certificada abarca todos los procesos y actores involucrados en la exportación de hierbas aromáticas, incluyendo producción, exportación y logística:

- **Cosecha y transporte a la sala postcosecha**
- **Preenfriamiento**
- **Clasificación**
- **Limpieza y desinfección**
- **Empaque**
- **Almacenamiento y refrigeración**
- **Control de temperatura**
- **Consolidación y transporte a aeropuerto**
- **Recepción de la mercancía**
- **Ingreso al cuarto frío del aeropuerto**
- **Handling y carga**

Aspectos que contempla el manual:

- **Buenas prácticas en cada etapa del proceso:** Definición de prácticas óptimas para las fases de cosecha, postcosecha, almacenamiento y transporte.
- **Rango de temperatura ideal:** Identificación de las temperaturas óptimas para almacenamiento y transporte, diferenciadas según el tipo de hierba.

- **Condiciones de almacenamiento:** Requisitos específicos sobre tiempo máximo de almacenamiento, condiciones de transpiración y factores que preserven la calidad.
- **Acomodación de la mercancía:** Recomendaciones para la disposición adecuada en contenedores marítimos o aéreos, pallets y otros medios de transporte.
- **Condiciones especiales de empaque:** Especificaciones para garantizar la protección y frescura del producto durante el transporte.
- **Control y monitoreo de temperatura:** Implementación de metodologías para gestionar y registrar variaciones de temperatura mediante puntos de control, fotografías y formatos de seguimiento.
- **Identificación de enfermedades y daños:** Listado de problemas específicos asociados a fallas en la cadena de frío, clasificados por tipo de hierba.
- **Selección de proveedores logísticos:** Criterios para contratar servicios que cumplan con estándares de calidad y confiabilidad.





Ámbito geográfico al que aplica:

La definición del actual modelo estandarizado se ha llevado a cabo junto con empresas productoras y logísticas de Bogotá y Cundinamarca, por lo que, si bien, el ámbito geográfico no se delimita necesariamente solo al departamento en cuestión, el desarrollo y definición del proceso estandarizado se ha llevado a cabo en Bogotá, región y Cundinamarca, por lo que responde mayormente a la realidad y las necesidades de las empresas pertenecientes a dicho territorio.

Actores involucrados:

Actor	Rol y responsabilidades
Productores	- Realizar la cosecha, preenfriamiento, clasificación, limpieza, desinfección y empaque según protocolos establecidos. - Documentar y entregar información de trazabilidad (lotes, condiciones de cosecha).
Transportistas terrestres	- Garantizar el preenfriamiento de los camiones refrigerados. - Monitorear y registrar temperaturas durante el transporte. - Entregar el lote en condiciones óptimas en el aeropuerto.
Coordinador logístico	- Supervisar el cumplimiento de los protocolos en cada etapa. - Gestionar la comunicación entre actores. - Consolidar y analizar la documentación de la prueba piloto.
Agentes de carga	- Recibir y verificar las condiciones del lote. - Facilitar el ingreso al cuarto frío del aeropuerto. - Registrar datos y coordinar con las aerolíneas el cargue.
Aerolíneas	- Supervisar el <i>handling</i> y carga al avión. - Monitorear las condiciones del lote durante el vuelo.
Consultores del proyecto	- Monitorear y auditar el cumplimiento de los protocolos establecidos. - Registrar observaciones para el informe final.



1.4. Beneficios de aplicar el manual de estandarización

Son muchos los beneficios de seguir el modelo estandarizado, aplicando los procedimientos necesarios de actuación en cada punto del proceso.

A continuación, mencionamos los más importantes:

- Eficiencia operativa: reduce errores, retrabajos y variaciones innecesarias, optimizando los recursos.
- Calidad constante: garantiza que el producto cumpla con los estándares esperados en todo momento por el mercado.
- Facilidad de capacitación: permite que nuevos empleados aprendan más rápidamente al tener guías claras y establecidas.
- Toma de decisiones más rápida: proporciona un marco de referencia para resolver problemas comunes sin necesidad de reinventar soluciones.
- Cumplimiento normativo: ayuda a cumplir con regulaciones y estándares legales o de la industria.
- Medición y mejora continua: permite identificar áreas de mejora mediante el análisis de indicadores y resultados.

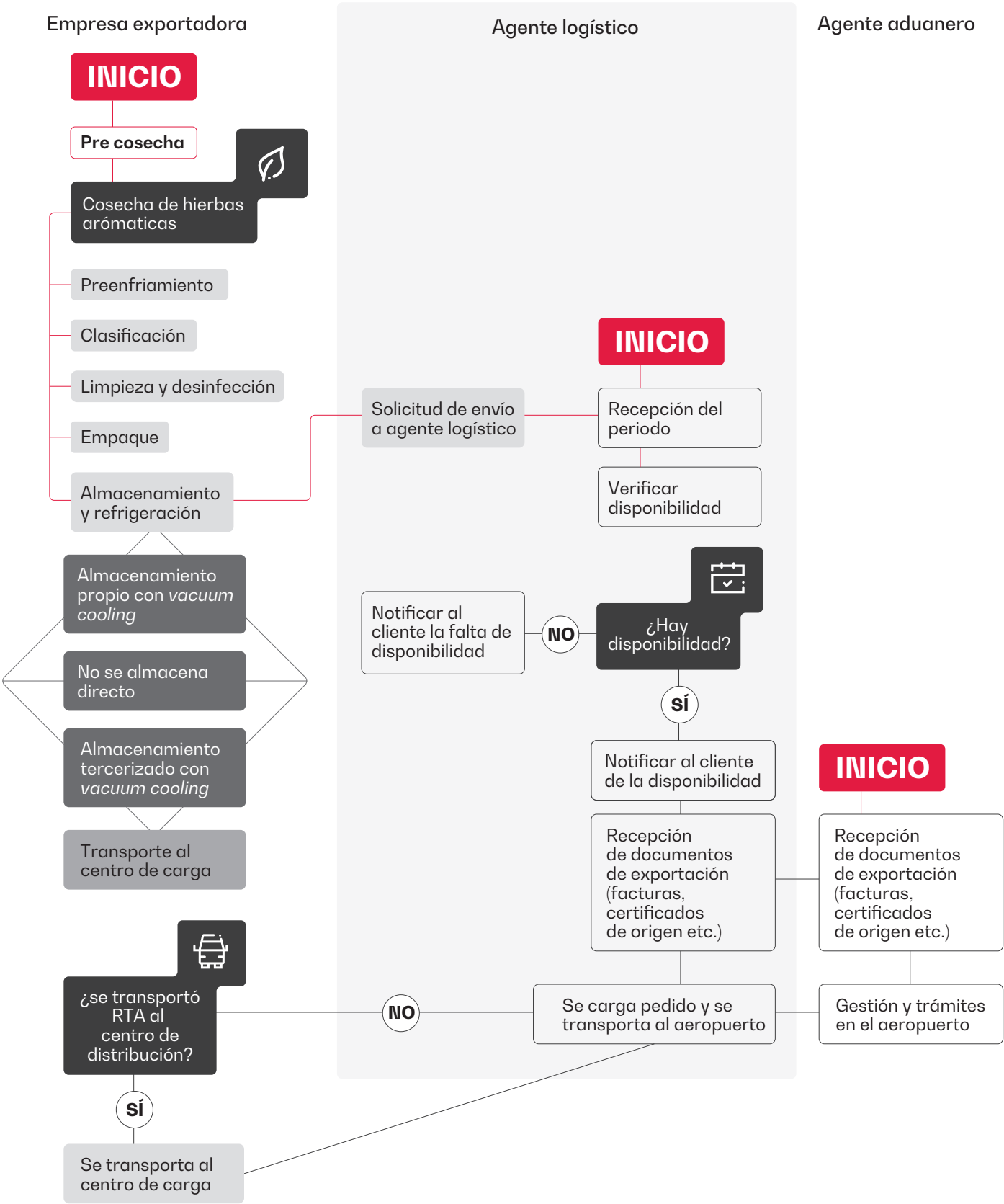
2. Proceso de estandarización

2.1. Identificación de los procesos

Objetivo: definir qué procesos necesitan ser estandarizados y priorizarlos. Para el modelo de estandarización se han definido 11 procesos esenciales que abarcan desde el manejo postcosecha hasta el cargue de la mercancía en el avión con destino al mercado objetivo. A continuación, se detallan los puntos a trabajar, las deficiencias o brechas identificadas y las mejores prácticas propuestas, fundamentadas en investigación científica.

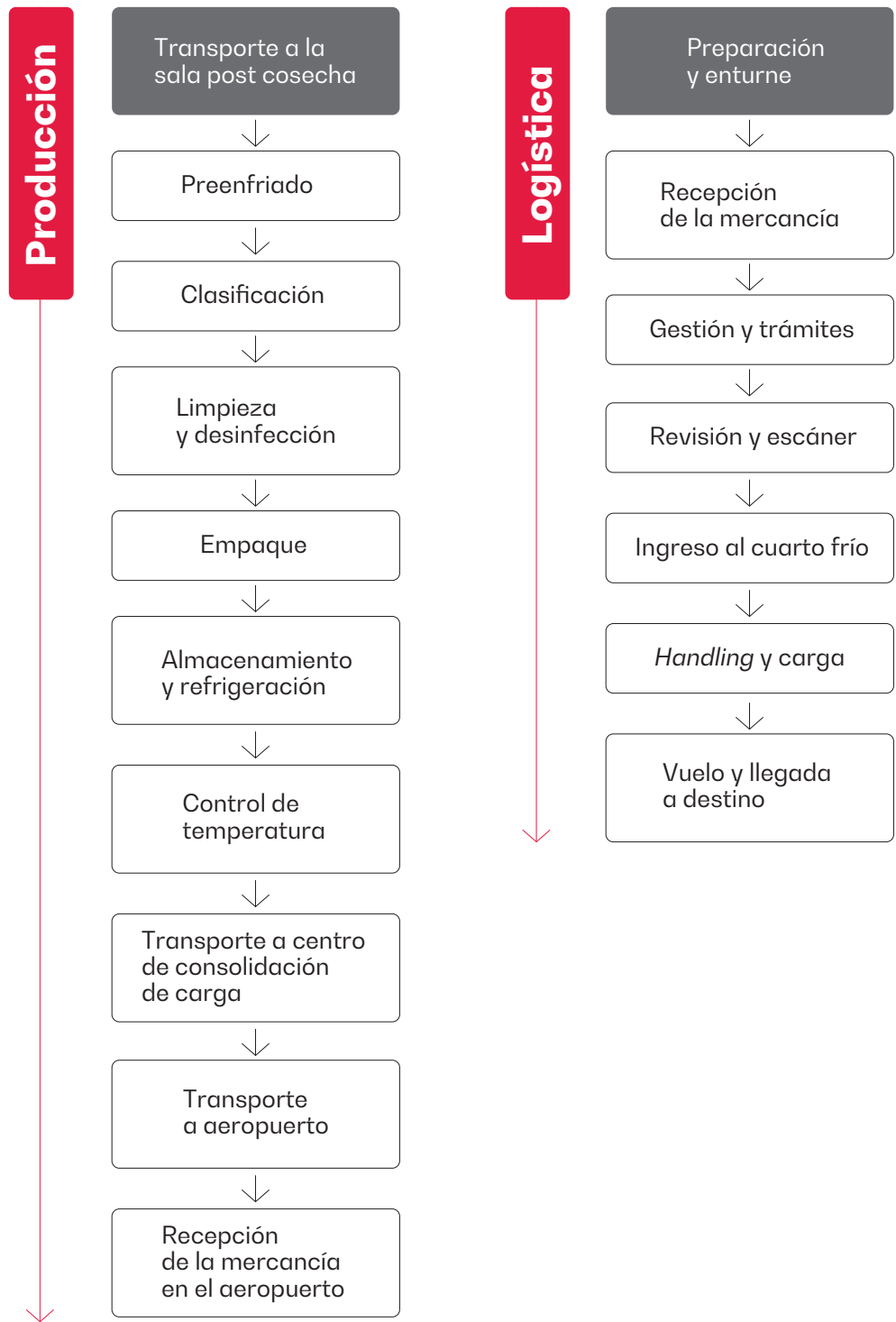


A continuación, se muestra el diagrama de flujo analizado y definido en el actual proyecto:





A la hora de protocolizar el proceso del manejo de la cadena de frío en la exportación de hierbas aromáticas, se han analizado y definido los siguientes eslabones, tanto de producción y exportación, como de transporte y logística:



A continuación, se detallan los procedimientos a ejecutar en cada uno de los 11 procesos estandarizados:

2.1.1. Cosecha y transporte a la sala postcosecha

Descripción:

Proceso inicial que abarca la recolección de hierbas y su traslado a la sala postcosecha. La variabilidad depende de los recursos disponibles y la distancia entre la finca y la sala.

Objetivos:

- Minimizar la pérdida de humedad relativa.
- Garantizar la integridad de las hierbas.

Actividades:

1. **Cosecha manual:**
 - Recolección temprana en horas frescas (madrugada o primera mañana) para reducir el estrés térmico de las hierbas.
 - Uso de tijeras de corte limpio para evitar daños en los tallos.
2. **Agrupación de hierbas:**
 - Separación inicial en canastillas perforadas por tipo y calidad.
3. **Transporte inmediato a la sala postcosecha:**

Métodos sugeridos:

 - Motocargas: Uso de mantas húmedas para mantener la humedad.
 - Neveras de icopor: Uso de paquetes de hielo controlado para transporte más largo.
 - Carretillas protegidas: Adecuadas para cortas distancias dentro de la finca.



Proceso sugerido:

- **Recomendación 1:** Implementar contenedores estandarizados y perforados para facilitar la circulación de aire.
- **Recomendación 2:** Incorporar dataloggers en las neveras y motocargas para medir la temperatura durante el transporte.
- **Recomendación 3:** Definir un tiempo máximo entre cosecha y llegada a la sala postcosecha (ej. 30 minutos en climas cálidos).

Actores clave:

- Operarios de finca.
- Responsable de cosecha.

Tecnología/Recursos:

- Motocargas.
- Neveras de icopor.
- Dataloggers para monitorear temperatura.

2.1.2. Preenfriamiento

Descripción:

Proceso de reducción de temperatura postcosecha para mantener fresca y prolongar la vida útil.

Objetivos:

- Estabilizar la temperatura entre 4–6°C.
- Facilitar manipulación y almacenamiento.

Actividades:

1. Clasificación rápida antes del preenfriado:

- Separar hierbas de alta prioridad (como menta y cilantro) para preenfriamiento inmediato.

2. Ingreso a preenfriamiento:

- Cuarto frío o túnel de aire forzado: Introducción de hierbas en canastillas perforadas sin tapas para una mejor circulación del aire.
- *Vacuum Cooling* (opcional): Para enfriamiento rápido mediante extracción de humedad interna.

3. Monitoreo de temperatura:

- Uso constante de termómetros digitales o dataloggers para asegurar que se alcancen los rangos de 4–6°C.

Proceso sugerido:

- **Recomendación 1:** Implementar un sistema de *FIFO* (*First In, First Out*) para garantizar el manejo adecuado del tiempo en preenfriamiento.
- **Recomendación 2:** Establecer un protocolo de 60 minutos como tiempo máximo de preenfriado antes de la manipulación.

Actores clave:

- Responsable postcosecha.
- Operarios.

Tecnología/Recursos:

- Cuartos de preenfriamiento.
- *Vacuum Cooling*.
- Dataloggers y termómetros digitales.



2.1.3. Clasificación

Descripción:

Revisión visual y separación de hierbas según calidad y especificaciones del cliente.

Objetivos:

- Eliminar hojas marchitas o dañadas.
- Cumplir requisitos de presentación.

Actividades:

1. Inspección visual de hierbas:

- Identificación de hojas dañadas, marchitas o con plagas.
- Separación por tamaño, peso y calidad según requerimientos del cliente.



2. Clasificación manual o con tecnología:

- Manual: Revisión detallada canastilla por canastilla.
- Con tecnología: Implementación de bandas transportadoras que acerquen el producto a los operarios.

3. Control de inocuidad:

- Limpieza y desinfección de herramientas al cambiar de lotes o tipos de hierbas.

Proceso sugerido:

- **Recomendación 1:** Automatizar parcialmente el proceso con cintas transportadoras y sistemas de *picking*.
- **Recomendación 2:** Definir tiempos de clasificación por canastilla (ej. 10–15 minutos como máximo).

Actores clave:

Operarios postcosecha.

Tecnología/Recursos:

Bandas transportadoras.
Herramientas manuales (tijeras).
BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).

2.1.4. Limpieza y desinfección

Descripción:

Proceso de eliminación de plagas y contaminantes visibles en las hierbas.

Objetivos:

- Garantizar inocuidad.
- Cumplir estándares fitosanitarios.



Actividades:

- 1. Inmersión en solución desinfectante:
 - Uso de agua tratada con cloro (niveles controlados) para eliminar microorganismos.
- 2. Centrifugado o secado de las hierbas:
 - Introducción en máquinas centrifugadoras para eliminar humedad superficial y posibles plagas.
- 3. Fumigación preventiva:
 - Uso de soluciones naturales (canela, extracto de ajo, ají) como método no invasivo.

Proceso sugerido:

- **Recomendación 1:** Implementar protocolos estándar de desinfección basados en BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).
- **Recomendación 2:** Integrar inspección visual y manual antes y después de la limpieza para confirmar efectividad.

Actores clave:

- Responsable de inocuidad.
- Operarios.

Tecnología/Recursos:

- Máquinas centrifugadoras.
- Soluciones desinfectantes (naturales o químicos aprobados).

2.1.5. Empaque

Descripción:

Empaque manual de hierbas en bolsas o cajas para el envío.

Objetivos:

- Minimizar pérdida de humedad.
- Cumplir especificaciones de peso y presentación.

Actividades:

- 1. Pesaje de hierbas:
 - Realización manual del pesaje en bolsas de tamaños requeridos (42 g, 87 g, 1 libra).
- 2. Selección del empaque adecuado:
 - Bolsas microperforadas: Para hierbas de alto metabolismo como menta.
 - Bolsas LDPE: Para regular gases internos y prolongar frescura.
- 3. Agrupación en cajas (tabacos):
 - Colocación en cajas estandarizadas (13–15 libras).

Proceso sugerido:

- **Recomendación 1:** Definir un sistema de empaques estandarizados según el tipo de hierba.
- **Recomendación 2:** Utilizar material absorbente (papel periódico o pads específicos) en la base de las bolsas.

Actores clave:

- Operarios de empaque.

Tecnología/Recursos:

- Bolsas LDPE o microperforadas.
- Material absorbente (papel periódico).



2.1.6. Almacenamiento y refrigeración

Descripción:

Mantenimiento de hierbas en cuartos fríos para preservar frescura.

Objetivos:

- Mantener temperatura entre 0–2°C.
- Evitar deterioro y marchitamiento.

Actividades:

1. Ingreso a cuartos fríos:
 - Colocación estratégica según la sensibilidad térmica de cada hierba.
 - Control del tiempo de almacenamiento mínimo de 3–4 horas.
2. Monitoreo continuo:
 - Registro constante de temperaturas con dataloggers.

Proceso sugerido:

Recomendación 1: Optimizar la ubicación en cuartos fríos:

- Hierbas sensibles (ej. hierbabuena) en áreas más frías.
- Hierbas menos sensibles (ej. albahaca) cerca de la entrada.

Recomendación 2: Mantener rangos entre 0–2°C.

Actores clave:

- Responsable de almacenamiento.
- Operarios.

Tecnología/Recursos:

- Dataloggers.
- *Vacuum Cooling*.
- Cuartos fríos con sistema de monitoreo.

2.1.7. Consolidación y transporte al aeropuerto

Descripción:

Agrupación de mercancías y traslado en camiones refrigerados.

Objetivos:

- Mantener la cadena de frío.
- Evitar retrasos y daño del producto.

Actividades:

1. Consolidación de carga:
 - Agrupar mercancía por destino o vuelo específico.
2. Transporte refrigerado:
 - Preenfriamiento de camiones antes de cargar.
 - Monitoreo de temperatura en trayecto con GPS y dataloggers.

Proceso sugerido:

- **Recomendación 1:** Establecer un tiempo de espera máximo para carga consolidada.
- **Recomendación 2:** Realizar verificaciones aleatorias de temperatura durante el trayecto.

Actores clave:

- Transportistas (propios o tercerizados).
- Responsable logístico.

Tecnología/Recursos:

- Camiones refrigerados (ThermoKing).
- GPS vehicular.
- Dataloggers.



2.1.8. Recepción en aeropuerto

Descripción:

Entrega de mercancía a agentes de carga y manejo en instalaciones del aeropuerto.

Objetivos:

- Asegurar recepción oportuna y sin pérdida de frío.

Actividades:

1. Control inicial:
 - Medición de temperatura de cajas (mínimo 10 unidades).
2. Ingreso al cuarto frío:
 - Descarga manual con prioridad para productos perecederos.

Proceso sugerido:

- **Recomendación 1:** Definir un protocolo estándar para la medición de temperatura y su frecuencia.
- **Recomendación 2:** Asignar tiempos máximos de recepción para evitar interrupciones en la cadena de frío.

Actores clave:

- Agentes de carga.
- Personal de recepción.

Tecnología/Recursos:

- Escáner de carga.
- Dataloggers y termómetros.

2.1.9. *Handling* y carga

Descripción:

Manejo de mercancía para la carga en aviones de carga o comerciales.

Objetivos:

- Optimizar tiempos de carga.
- Evitar exposición a temperaturas externas.

Actividades:

1. Traslado de la mercancía a la rampa:
 - Uso de *dollies* y protección con mantas térmicas.
2. Carga al avión:
 - Priorizar la carga refrigerada al final del proceso.

Proceso sugerido:

- **Recomendación 1:** Minimizar el tiempo de exposición fuera del cuarto frío.
- **Recomendación 2:** Implementar control visual y de temperatura al finalizar la carga.

Actores clave:

- Personal aeroportuario.
- Aerolíneas.

Tecnología/Recursos:

- Mantas térmicas.
- Bodegas refrigeradas en aeronaves.



2.2. Documentación de los procesos

Objetivo: identificar la documentación relacionada con cada uno de los procesos y crear procedimientos claros y detallados sobre cómo se deben emplear y en qué momento cada documento.

A continuación, se detallan los documentos que una empresa perteneciente a la cadena de valor de la exportación de hierbas debería de emplear en cada punto del proceso, teniendo un especial enfoque en el manejo de la cadena de frío.



2.2.1. Cosecha y transporte a la sala postcosecha

1. **Registro de recolección:** Cantidad de hierbas recolectadas por tipo y lote.
2. **Control de tiempo de cosecha:** Hora de inicio y finalización de la recolección.
3. **Control de transporte:**
 - Registro del tiempo de traslado desde el campo hasta la sala postcosecha.
 - Monitoreo de temperatura (Dataloggers).

2.2.2. Preenfriamiento

1. **Registro de ingreso a preenfriamiento:**
 - Hora de ingreso y salida.
 - Temperatura inicial y final de las hierbas.
2. **Control de temperatura del preenfriamiento:** Datos registrados mediante termómetros o dataloggers.
3. **Listado de lotes preenfriados:** Identificación del lote y tiempo de exposición en el cuarto frío.

2.2.3. Clasificación

1. **Registro de clasificación:** Peso y cantidad de hierbas por categoría de calidad (A, B, C).
2. **Control de tiempo por lote:** Hora de inicio y finalización del proceso de clasificación.
3. **Registro de inocuidad:** Limpieza y desinfección de herramientas y áreas de trabajo (BPM).
4. **Informe de rechazo:** porcentaje de hierbas descartadas y sus causas (plagas, daños, marchitamiento).

2.2.4. Limpieza y desinfección

1. **Registro de solución desinfectante:**
 - Tipo de solución utilizada (cloro, extractos naturales, etc.).
 - Concentración y tiempo de inmersión.
2. **Registro de limpieza de útiles:**
 - Herramientas desinfectadas al cambiar de lotes o tipos de hierbas.
 - Control de residuos: registro del material descartado durante la limpieza.

2.2.5. Empaque

1. **Registro de empaque:**
 - Tipo de empaque utilizado (bolsa microperforada, LDPE, etc.).
 - Peso y cantidad de bolsas por caja (tabacos).

2. **Control de calidad del empaque:** Revisión del ajuste y cierre de las bolsas.
3. **Registro de identificación del lote:** Etiquetas con información del producto: fecha, tipo de hierba, finca de origen, peso.

2.2.6. Almacenamiento y refrigeración

1. **Registro de ingreso al cuarto frío:**
 - Hora de entrada y salida de las hierbas.
 - Temperatura inicial y final de almacenamiento.
2. **Control de temperatura y humedad:** Datos recolectados mediante dataloggers y termómetros.
3. **Control de ubicación del producto:** Ubicación estratégica en el cuarto frío según la sensibilidad de cada hierba.

2.2.7. Consolidación y transporte al aeropuerto

1. **Registro de consolidación:** Listado de lotes consolidados por destino o vuelo.
2. **Registro de transporte refrigerado:**
 - Hora de carga y descarga del camión.
 - Temperatura del camión al inicio y durante el trayecto.
 - Registro GPS de la ruta.
3. **Informe de trazabilidad:** Control de lotes y condiciones durante el transporte.



2.2.8. Recepción en aeropuerto

- 1. Registro de recepción:
 - Hora de llegada y descarga de la mercancía.
 - Registro de temperatura de las cajas inspeccionadas.
- 2. Informe de control de calidad: Notificación de cajas con anomalías de temperatura o daños visibles.

2.2.8. Recepción en aeropuerto

Registro de traslado a la rampa:

- Hora de salida del cuarto frío y llegada al área de carga.
- Control de protección térmica (uso de mantas).

Informe de carga al avión:

- Prioridad de carga según temperatura y sensibilidad del producto.
- Tiempo de carga y cierre de la bodega del avión.

Control de temperatura en la rampa: Registro de temperatura de la mercancía antes de ser cargada.



2.3. Capacitación

Para la correcta implementación del proceso estandarizado, es necesario comunicar a todos los operarios involucrados en cada parte del proceso sobre el procedimiento, confirmando la disponibilidad y participación de todos.

El primer paso para garantizar una capacitación efectiva del personal consiste en identificar las necesidades específicas de formación relacionadas con el manejo de frío en la exportación de hierbas aromáticas. Este análisis permite determinar las áreas clave en las que el personal debe adquirir conocimientos y habilidades, así como las brechas existentes en los procesos actuales.

Se recomienda comenzar con una evaluación de los roles y responsabilidades de cada grupo dentro de la cadena de suministro. Por ejemplo, los equipos encargados de la cosecha y manejo postcosecha necesitan formación en técnicas para minimizar el deterioro del producto, mientras que el personal responsable del transporte debe estar capacitado en el uso adecuado de sistemas de refrigeración y monitoreo de temperatura.

Con base en esta identificación de necesidades, se puede desarrollar un plan de capacitación que priorice los temas más críticos, optimizando los recursos y asegurando un impacto directo en la calidad del producto y la eficiencia operativa. Este enfoque sistemático garantiza que cada miembro del equipo esté preparado para desempeñar su papel dentro del manejo de frío de manera efectiva y alineada con los objetivos de exportación.

2.3.1. Objetivo de la capacitación

El principal objetivo de implementar un plan de capacitación relacionado con el proceso estandarizado del manejo de la cadena de frío y asegurarse de que todo el personal involucrado entienda y siga los procedimientos.

Concretamente, la capacitación tendrá los siguientes fines o enfoques:

- 1. Familiarizar al personal con los principios del manejo de frío
 - Comprender la importancia del control de temperatura y humedad para conservar la calidad de las hierbas aromáticas.
 - Reconocer las etapas críticas en las que se debe aplicar el manejo de frío.

2. Garantizar el correcto uso de equipos y tecnología

- Capacitar en la operación y mantenimiento de equipos como cámaras refrigeradas, termómetros digitales y registradores de datos.
- Prevenir fallos en los equipos que puedan comprometer la cadena de frío.

3. Promover el cumplimiento de normativas internacionales

- Asegurar que el personal conozca los requisitos legales y estándares de calidad aplicables al manejo de frío.
- Preparar al equipo para auditorías y procesos de certificación.

4. Desarrollar habilidades de monitoreo y respuesta

- Formar al personal en la identificación y resolución de desviaciones en la temperatura.
- Implementar protocolos de acción ante emergencias como fallos en el sistema de refrigeración.

2.3.2. Áreas de capacitación

Se recomienda enfocar la capacitación del personal en cinco áreas clave para garantizar la correcta implementación del manejo de frío en la exportación de hierbas aromáticas. Concretamente en las siguientes áreas:

1. Manejo de las hierbas aromáticas postcosecha

- Técnicas adecuadas de manipulación para minimizar daños físicos y preservar la calidad.
- Procedimientos de enfriamiento inmediato tras la cosecha.

2. Operación y mantenimiento de equipos de frío

- Instrucciones para el uso adecuado de cámaras de refrigeración y transporte refrigerado.
- Métodos para calibrar y verificar los instrumentos de monitoreo.

3. Buenas prácticas de higiene y manipulación

- Procedimientos para evitar la contaminación del producto.
- Uso de equipo de protección personal (EPP) en todas las etapas del proceso.

4. Trazabilidad y registro de datos

- Capacitación en el manejo de sistemas de registro de temperatura y documentación de control.
- Uso de software o herramientas digitales para monitorear la cadena de frío.

5. Normas internacionales y certificaciones

- Familiarización con las certificaciones de calidad e inocuidad relevantes para el manejo de frío en exportación.
- Preparación para cumplir con auditorías de certificación.

2.3.3. Metodología de capacitación

Se recomienda diseñar un programa de capacitación que combine elementos teóricos y prácticos para asegurar la adquisición de conocimientos y habilidades por parte del personal. Inicialmente, las sesiones teóricas deben enfocarse en explicar los conceptos clave del manejo de frío, destacando su importancia en cada etapa de la cadena de suministro y los principios básicos que garantizan la conservación de la calidad del producto.

Para complementar esta formación, se sugiere realizar talleres prácticos en los que los participantes puedan aplicar lo aprendido, trabajando directamente con los equipos de refrigeración y enfrentándose a simulaciones de situaciones reales, como el manejo de contingencias en la cadena de frío.

Además, es importante implementar un programa de capacitación continua que permita actualizar al personal en temas como nuevas tecnologías, cambios normativos y mejoras en los procesos. Para evaluar la efectividad de estas capacitaciones, se recomienda incluir pruebas periódicas teóricas y prácticas que ayuden a identificar áreas de mejora y a ajustar el contenido de las sesiones según las necesidades del equipo.

Esta metodología asegura que el personal esté preparado para desempeñar sus funciones de manera eficiente, garantizando la correcta implementación del manejo de frío y cumpliendo con los estándares requeridos en los mercados internacionales.



2.4. Preparativos logísticos

Esta etapa implica la adecuación de la infraestructura y la instalación de los equipos necesarios. Incluye pruebas de los sistemas de refrigeración, calibración de sensores y validación de protocolos de manejo de frío.

Será necesario realizar la verificación de equipos (dataloggers, cuartos fríos, transporte refrigerado) y materiales de empaque a emplear en cada punto de los procesos del piloto.

(Ver punto 4 del actual documento para identificar los recursos materiales, tecnológicos y humanos que son necesarios preparar para implementar el Modelo estandarizado).



2.5. Implementación

La etapa de implementación del modelo es clave para asegurar que todos los procesos, estándares y buenas prácticas definidos en el modelo de estandarización se lleven a cabo de manera efectiva y eficiente. Esta fase tiene como objetivo transformar la teoría en acción, estableciendo las bases operativas, organizativas y tecnológicas necesarias para que la empresa pueda cumplir con los requisitos de calidad, eficiencia y sostenibilidad a lo largo de toda su cadena de valor.

Durante la implementación, se deberán integrar de forma progresiva los procedimientos estandarizados en cada una de las fases del proceso productivo y logístico, desde la cosecha hasta la entrega final del producto. Esta etapa involucra la asignación de recursos, la capacitación del personal, la puesta en marcha de tecnología adecuada y la adaptación de infraestructuras para garantizar la continuidad de la cadena de frío y el cumplimiento de los estándares internacionales.

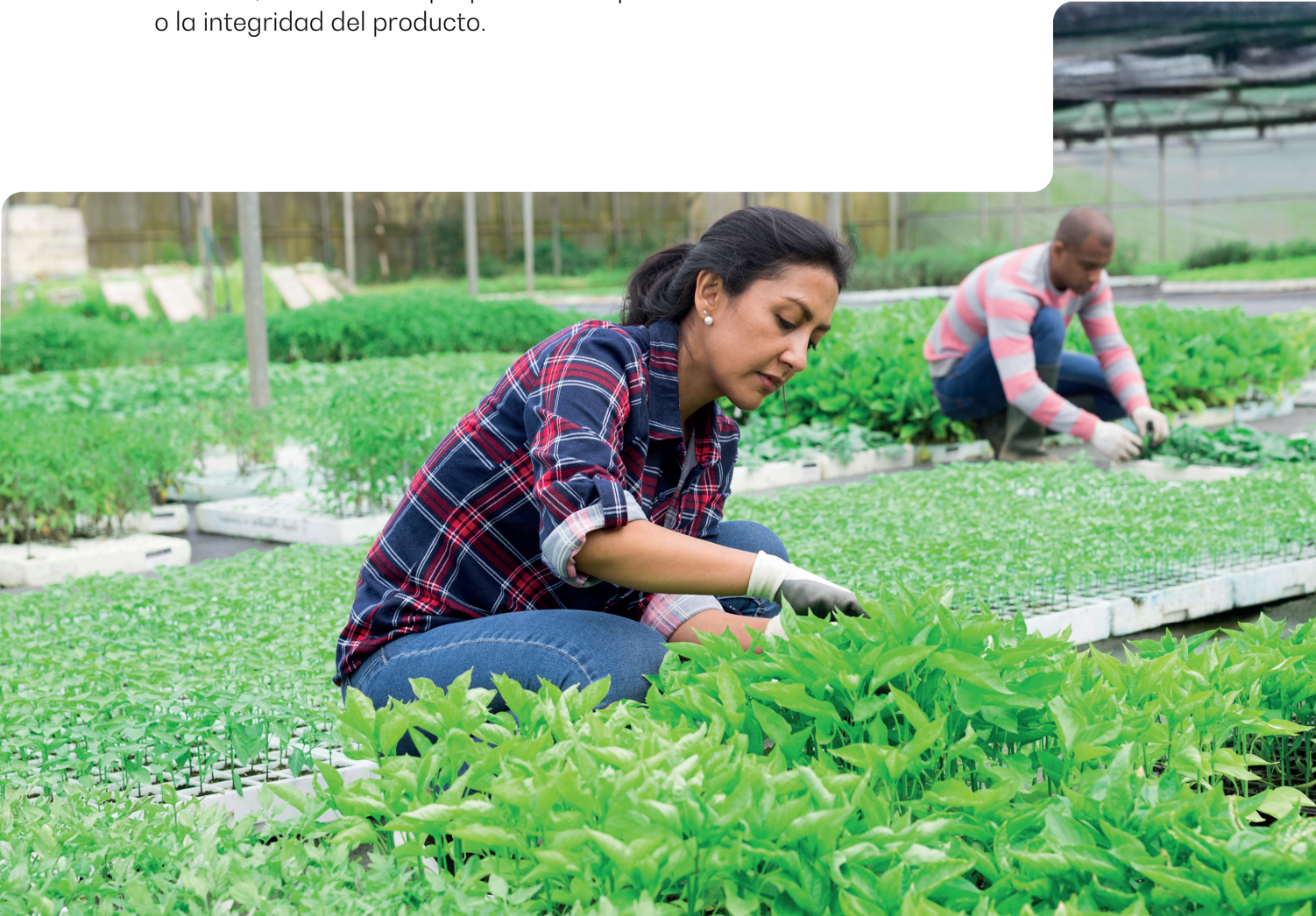
Objetivo: poner en práctica los procedimientos estándar en toda la organización, basado en el Modelo actual.

(Ver punto 2 de este documento para identificar el paso a paso y los procesos sugeridos en cada punto del proceso estandarizado y poner en marcha el Modelo)

(Ver Anexo 1: “Procedimientos y herramientas de seguimiento por proceso”, para ver el resumen global de la información necesaria a tener en cuenta a la hora de implementar el proceso)

3. Temperaturas y tiempos de referencia

Las **temperaturas de referencia** son fundamentales para prevenir el deterioro, la deshidratación, el crecimiento de bacterias y hongos, y el marchitamiento de las hierbas. A su vez, los **tiempos de referencia** son necesarios para garantizar que cada fase del proceso se complete de manera eficiente, sin demoras que puedan comprometer la calidad o la integridad del producto.





En este apartado se detallan:

- Las temperaturas ideales para el almacenamiento, transporte y manipulación de las hierbas aromáticas, según su tipo y características específicas.
- Los tiempos recomendados para cada etapa, garantizando que las hierbas no permanezcan fuera de los rangos de temperatura adecuados por más tiempo del necesario.



3.1. Temperaturas de referencia por tipo de hierba

Hierba aromática	Temperatura óptima	Humedad relativa	Observaciones
Cilantro (Coriandrum sativum)	0-2°C	95-100%	Alta sensibilidad al calor, requiere enfriamiento rápido.
Perejil (Petroselinum crispum)	0-2°C	95-100%	Sensible a la deshidratación.
Menta (Mentha spp.)	0-2°C	90-95%	Evitar la acumulación de condensación.
Eneldo (Anethum graveolens)	0-2°C	90-95%	Sensible al amarillamiento en condiciones inadecuadas.
Albahaca (Ocimum basilicum)	10-15°C	90-95%	Evitar temperaturas menores a 10°C, riesgo de daño por frío.

Hierba aromática	Temperatura óptima	Humedad relativa	Observaciones
Estragón (Artemisia dracunculus)	0-2°C	95-100%	Buen rendimiento con frío moderado.
Romero (Rosmarinus officinalis)	2-4°C	85-90%	Resistente al frío, pero evitar temperaturas extremadamente bajas.
Tomillo (Thymus vulgaris)	5-8°C	85-90%	Menos sensible al frío, pero requiere evitar la deshidratación.
Orégano (Origanum vulgare)	5-8°C	85-90%	Resistente a temperaturas más altas sin deteriorarse rápidamente.

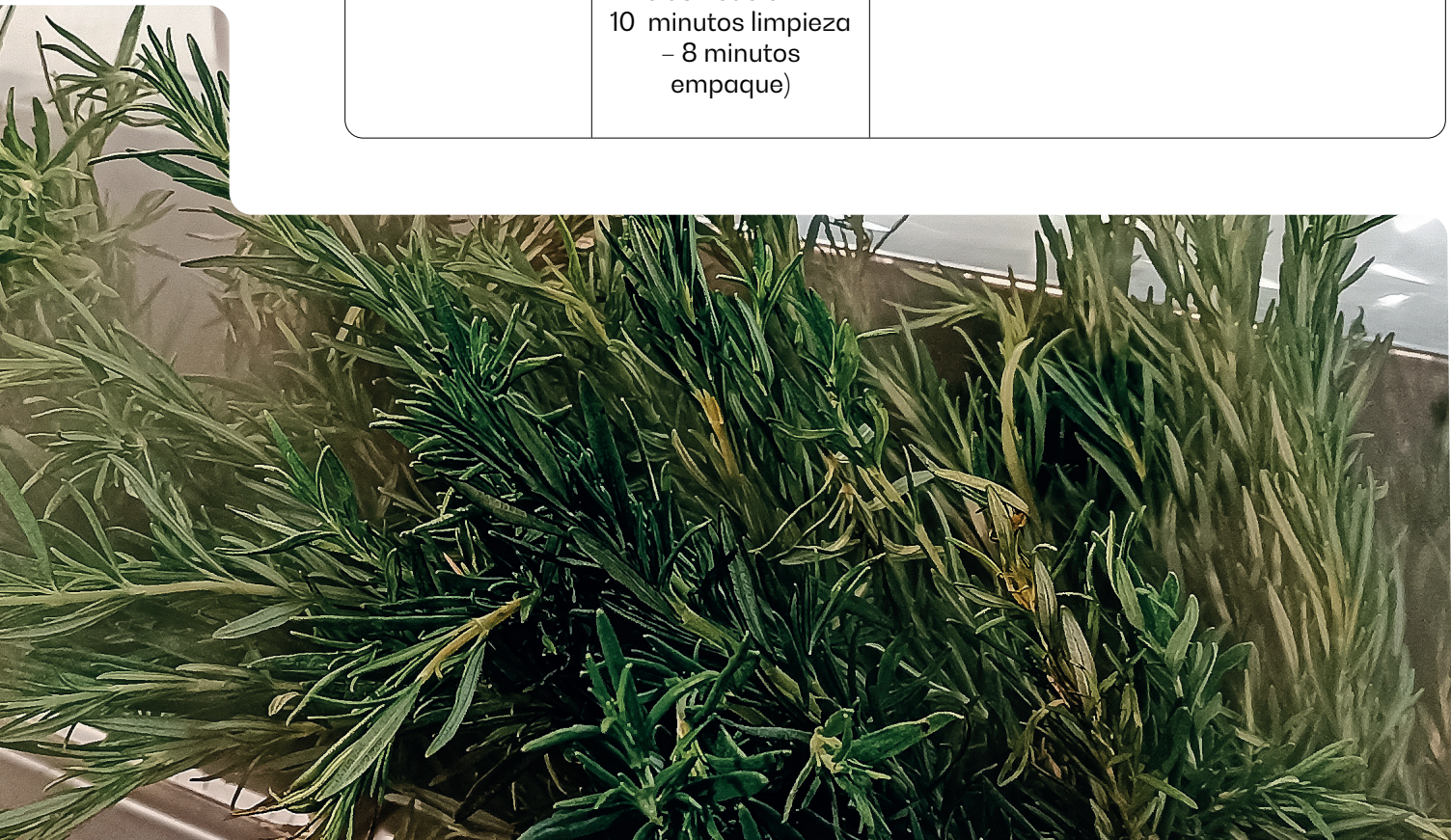






3.2. Tiempos de referencia por proceso

Etapas	Tiempo de referencia	Descripción
Cosecha y transporte a postcosecha	15 minutos	Recolección temprana, uso de canastillas y traslado a la sala postcosecha. Hora definida entre las 6:30am y 10:30am
Preenfriamiento	30 minutos	Enfriamiento inicial de las hierbas en sistemas de aire forzado para alcanzar 4-6°C.
Clasificación, limpieza y empaque	35 minutos máximo / canastilla 12 minutos clasificación – 10 minutos limpieza – 8 minutos empaque)	Inspección visual, clasificación por libra, desinfección, y empaque en condiciones controladas, hasta que se vuelve a almacenar en una temperatura óptima.



Etapas	Tiempo de referencia	Descripción
Almacenamiento y refrigeración	3 horas	Previo al ingreso al cuarto frío, se pasa por el Vacuum Cooling donde no solamente se permite poder bajar las temperaturas de forma eficiente, sino también preservar el mismo durante más tiempo. Asimismo, para estabilizar las temperaturas (0-2°C).
Recepción en aeropuerto	30 minutos	Aproximadamente 30 minutos para descargar el camión (200 tabacos aprox.) una vez se haya posicionado en el muelle.
Cuarto frío y alistamiento	Entre 2 y 6 horas.	Alistamiento hasta que llega el avión y la mercancía sale hacia la posición de parqueo del avión para ser cargado
Cuarto frío y alistamiento	35 minutos	Supervisión del handling, asegurando condiciones óptimas antes del cargue al avión.

El cumplimiento de estos tiempos y temperaturas de referencia es muy importante para asegurar que las hierbas lleguen a los mercados internacionales en las mejores condiciones posibles, manteniendo su frescura y cumpliendo con las expectativas de calidad exigidas por los consumidores.

4. Recursos necesarios

La correcta implementación de los procesos definidos en el modelo estandarizado para la exportación de hierbas aromáticas requiere una planificación adecuada de los recursos necesarios en cada etapa. Este apartado detalla los **recursos materiales, tecnológicos, humanos y financieros** que son indispensables para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad, la eficiencia operativa y la continuidad de la cadena de frío.

La selección y disposición adecuada de estos recursos permiten a las empresas optimizar sus operaciones, minimizar riesgos y garantizar que cada fase del proceso productivo y logístico se desarrolle en condiciones óptimas. Este análisis incluye una descripción de:

- Los equipos y herramientas clave para la medición, monitoreo y manejo del producto.
- Las capacidades y conocimientos requeridos del personal involucrado.
- Las inversiones necesarias en infraestructura y tecnología para cumplir con los estándares internacionales



4.1. Infraestructura necesaria

La infraestructura adecuada es fundamental para mantener las condiciones óptimas durante la cadena de frío. Los principales elementos incluyen:

- **Áreas de preenfriamiento:** Las instalaciones deben contar con espacios diseñados específicamente para el enfriamiento rápido de las hierbas aromáticas tras la cosecha. Este proceso es esencial para reducir la temperatura interna del producto y preservar su frescura.
- **Cámaras de almacenamiento refrigerado:** Las cámaras deben mantener temperaturas controladas (entre 0°C y 5°C, dependiendo del tipo de hierba) y niveles de humedad relativa ajustables (70-90%) para evitar la deshidratación del producto. Estas áreas deben estar aisladas térmicamente y equipadas con sistemas de monitoreo continuo.
- **Áreas de manipulación:** Los espacios donde se realizan actividades como selección, empaque y etiquetado deben estar protegidos contra variaciones de temperatura y cumplir con estándares de higiene para evitar la contaminación.
- **Instalaciones de transporte:** Es necesario disponer de zonas acondicionadas para la carga y descarga de los vehículos refrigerados, minimizando la exposición del producto a temperaturas exteriores.
- **Seguridad energética:** La infraestructura debe contar con sistemas de respaldo, como generadores eléctricos, para asegurar la continuidad del suministro energético en caso de interrupciones.



4.2. Equipos y tecnología necesaria

Los equipos y tecnologías adecuados permiten mantener las condiciones ideales de temperatura y humedad en cada etapa del proceso. Los elementos recomendados son:

- Cámaras termográficas y termógrafos:** El uso de cámaras termográficas o termógrafos permite identificar las mejores ubicaciones para almacenar o procesar hierbas aromáticas. Este análisis es especialmente útil durante todo el proceso de postcosecha, incluyendo las etapas de preenfriamiento, alistamiento (clasificación y empaque), y el ingreso a los cuartos fríos.

Por ejemplo, si en el ala oeste del área de manipulación y alistamiento del producto se detecta una variación de temperatura de dos grados más respecto al ala este (debido a factores como ventilación, orientación o presencia de ventanas), se puede optimizar el manejo del producto. Las hierbas aromáticas más tolerantes a temperaturas elevadas, como la albahaca, podrían ser manipuladas en el ala oeste, mientras que aquellas que requieren temperaturas más bajas, como cebollín, limonaria o hierbabuena, serían tratadas en el ala este.

De manera similar, dentro de los cuartos fríos, como se ha documentado en el estudio de Naveen Kumar, Gangadharappa, Kiran y Harish Gowda pueden existir variaciones significativas de temperatura entre distintas zonas. Con base en estas variaciones, se pueden diseñar estrategias de almacenamiento que respondan a las necesidades específicas de cada producto. Factores como la tecnología empleada, flujos de aire, ubicación de puertas y otros elementos pueden influir en la temperatura interna. La identificación de las áreas más y menos frías mediante termógrafos o dataloggers facilita la asignación óptima de productos según sus requerimientos.

- b. Sistemas de alerta temprana para temperaturas anómalas:** Algunas empresas han integrado tecnologías avanzadas como el Internet de las Cosas (IoT) en sus cuartos fríos, permitiendo parametrizar y monitorear las temperaturas en tiempo real desde dispositivos móviles. Estos sistemas emiten alertas inmediatas si se detectan valores fuera de los parámetros establecidos, ayudando a identificar rápidamente anomalías provocadas por fallas mecánicas, puertas abiertas u otras incidencias.

Además, esta tecnología permite ajustar la temperatura de forma remota, eliminando la necesidad de intervención presencial en la finca. Las empresas que utilizan estas herramientas reportan una mayor trazabilidad y una significativa reducción en las incidencias relacionadas con la cadena de frío.

- c. Dataloggers:** El uso de dataloggers es indispensable siempre que sea posible. Estas herramientas no solo registran las temperaturas a lo largo del proceso, sino que también permiten identificar momentos y puntos críticos donde se presentan anomalías. Esto resulta esencial para evaluar riesgos, mejorar la trazabilidad y diseñar estrategias correctivas basadas en datos objetivos.

Para fomentar el uso de dataloggers sin comprometer la rentabilidad ni la competitividad en precios, es necesario diseñar un protocolo colaborativo entre la empresa exportadora y el cliente. Este protocolo debe incluir:

- **Servicios de transporte con dataloggers integrados:** establecer acuerdos que aseguren la devolución de los dispositivos sin costos significativos para la empresa exportadora.

- **Alternativas de recolección de datos:** implementar sistemas digitales o automatizados que permitan a los clientes compartir las lecturas de los dataloggers de forma sencilla y eficiente.
 - **Incentivos para el cliente:** proveer beneficios o descuentos a los clientes que participen activamente en el retorno y uso adecuado de los dataloggers.
- d. Sistemas de optimización del proceso postcosecha:** y aquellas con menores volúmenes de producción. Las empresas más grandes suelen contar con procesos postcosecha estandarizados, eficientes y con menor manipulación manual, lo que les permite operar con mayor agilidad.

Por ejemplo, la implementación de tecnologías como sistemas de picking, cintas transportadoras o herramientas tradicionalmente utilizadas en sectores industriales y manufactureros ha demostrado ser altamente efectiva en la industria agroalimentaria. Estas soluciones no solo optimizan los procesos de producción, sino que también garantizan la calidad del producto y mejoran la competitividad, facilitando el escalamiento del negocio en un entorno altamente exigente.

Además de la tecnología mencionada, se recomiendan los siguientes recursos y materiales para el correcto desarrollo de los procesos, y, por lo tanto, la implementación del Manual de estandarización:

- 1. Sistemas de preenfriamiento:** equipos como túneles de aire forzado o hidrocoolers son ideales para reducir rápidamente la temperatura de las hierbas aromáticas tras la cosecha.
- 2. Cámaras de refrigeración:** estas cámaras deben estar equipadas con paneles aislantes, sistemas de ventilación que distribuyan el aire frío de manera uniforme y controles automáticos de temperatura y humedad.
- 3. Vehículos refrigerados:** los camiones o contenedores isotérmicos deben contar con sistemas de refrigeración ajustables y aislamiento térmico para mantener la cadena de frío durante el transporte.
- 4. Sistemas de gestión:** sistemas de gestión integrados, como software de trazabilidad y monitoreo remoto, permiten supervisar y documentar el estado del producto a lo largo de la cadena logística.
- 5. Equipos de respaldo:** compresores, generadores y refrigeradores portátiles son necesarios para enfrentar posibles fallas en los sistemas principales.



4.3. Recursos Humanos

4.3.1. Roles y responsabilidades del equipo

La implementación del manejo de frío requiere una coordinación eficiente entre todos los miembros del equipo. Los roles y responsabilidades principales son:

- **Supervisor de manejo de frío:** responsable de garantizar que todas las etapas del proceso se ejecuten según los estándares establecidos. Supervisa el monitoreo de temperaturas, revisa registros y coordina con los demás equipos.
- **Técnicos de operación de equipos:** encargados de operar y mantener los sistemas de refrigeración, cámaras de frío y equipos de monitoreo. También realizan inspecciones regulares para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos.
- **Equipo de cosecha y manipulación:** responsable de recolectar y manipular las hierbas con cuidado para minimizar daños y preservar la calidad. También preparan el producto para el preenfriamiento y el empaque.
- **Personal logístico:** coordina el transporte refrigerado, asegurando la correcta carga y descarga del producto en condiciones controladas. También se encarga de verificar las temperaturas durante el traslado.
- **Responsable de trazabilidad:** mantiene un registro detallado de las condiciones de temperatura y humedad en cada etapa del proceso, garantizando el cumplimiento de los requisitos de trazabilidad exigidos por los mercados internacionales.
- **Audidores de calidad:** inspeccionan y validan cada etapa del proceso para garantizar que el producto cumpla con los estándares de calidad y las normativas internacionales.

Cada empresa, dependiendo del punto de la cadena de valor al que represente o pertenezca, deberá de contar con el personal requerido, cumpliendo con los roles y funciones arriba mencionados.

5. Normas y Certificaciones Aplicables

El cumplimiento de **certificaciones internacionales, normas técnicas y la implementación de buenas prácticas** es esencial para garantizar la calidad, inocuidad y sostenibilidad en la exportación de hierbas aromáticas. Este apartado detalla los estándares y regulaciones clave que deben cumplir las empresas productoras, así como las buenas prácticas recomendadas para fortalecer su competitividad en mercados internacionales.

Las certificaciones, como **HACCP, GlobalGAP o ISO 22000**, no solo aseguran la calidad del producto, sino que también brindan confianza a los clientes y abren puertas a nuevos mercados. Por otro lado, la implementación de normas y buenas prácticas, como el manejo adecuado de la cadena de frío y el uso de métodos sostenibles, garantiza operaciones eficientes, reduce pérdidas y fomenta una producción responsable.

En este apartado se incluyen:

- Certificaciones obligatorias y voluntarias aplicables a las diferentes etapas del proceso productivo y logístico.
- Normas internacionales relacionadas con calidad, inocuidad y sostenibilidad.
- Buenas prácticas específicas para cada fase, desde la cosecha hasta el transporte y la exportación.



5.1. Certificaciones globales y locales

La cadena de frío es un aspecto crítico en la exportación de hierbas aromáticas, ya que estas son productos altamente perecederos que requieren condiciones de temperatura controlada para preservar su frescura, calidad y seguridad alimentaria.

En este contexto, las normas, Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y las certificaciones desempeñan un papel esencial en asegurar que el manejo de la cadena de frío cumpla con los estándares internacionales y nacionales establecidos, garantizando que las hierbas lleguen en condiciones óptimas a su destino final:

- En Colombia, la Norma Técnica Colombiana (NTC) 5522 establece los lineamientos para la trazabilidad en la cadena alimentaria de productos agrícolas frescos, incluyendo las hierbas aromáticas. Esta norma ayuda a mantener la calidad del producto mediante un sistema riguroso de seguimiento de cada lote desde su origen hasta su destino.
- Además, las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) orientan el manejo responsable del cultivo, cosecha, y transporte de las hierbas, poniendo énfasis en la conservación adecuada durante todo el proceso.
- Por otro lado, la Resolución ICA 4174 de 2009 regula el cumplimiento de la cadena de frío para productos perecederos, especificando las temperaturas óptimas para el almacenamiento y transporte de productos frescos, como las hierbas aromáticas, a fin de evitar su deterioro y garantizar su inocuidad.
- Las certificaciones en sistemas de gestión de calidad y seguridad alimentaria, como ISO 22000 o HACCP, son herramientas adicionales que permiten a las empresas exportadoras demostrar su cumplimiento con las normativas internacionales, incrementando la confianza de los consumidores y abriendo mercados internacionales.
- También existen regulaciones y recomendaciones (tanto obligatorias como no) que buscan la estandarización y requisitos mínimos de los procesos de cosecha, producción y comercialización como el Global GAP o la CEIV Fresh de la IATA. Estas directrices suelen contar con diferentes puntos, como métodos de cosecha, niveles de agua y de tierra, análisis de parámetros, uso de fertilizantes, pesticidas, recolección, o transporte que se detallan más adelante.

De forma sintetizada, teniendo en cuenta las buenas prácticas y certificaciones previamente mencionadas, dado que las hierbas aromáticas son particularmente sensibles a las condiciones de almacenamiento y transporte, las siguientes prácticas son esenciales:

1. **Trazabilidad completa:** Las **hierbas aromáticas**, por su fragilidad y corto período de conservación, requieren una trazabilidad rigurosa desde el momento de su cosecha hasta su entrega en el mercado de destino. Las empresas logísticas deben documentar cada etapa, utilizando sistemas de información y **dataloggers** para registrar variables críticas como temperatura, humedad y tiempo de traslado. La **NTC 5522** orienta esta trazabilidad, permitiendo que cada lote de hierbas pueda ser rastreado en caso de algún problema de calidad o inocuidad.
2. **Control de la cadena de frío:** para preservar la frescura de las hierbas aromáticas, **la cadena de frío** debe mantenerse constante a lo largo de todo el proceso de transporte y almacenamiento. Esto incluye el uso de contenedores refrigerados y monitoreados con dataloggers que alerten sobre variaciones de temperatura. La **Resolución ICA 4174 y las BPA** respaldan la implementación de prácticas que previenen cambios bruscos en la temperatura, reduciendo el riesgo de deterioro y pérdida de propiedades organolépticas (aroma, textura, y color) de las hierbas.
3. **Manipulación cuidadosa y transporte especializado:** Las BPA recomiendan prácticas de manipulación cuidadosa para las hierbas aromáticas, ya que estas plantas son particularmente vulnerables al daño físico. Las empresas logísticas deben asegurarse de utilizar embalajes que protejan el producto y minimizar el movimiento durante el transporte para evitar magulladuras y pérdida de calidad. Las BPA también aconsejan que el personal involucrado esté capacitado en técnicas de manipulación segura.
4. **Certificación y cumplimiento de normativas:** Las empresas logísticas pueden apoyar en la obtención de certificaciones relevantes para los mercados de destino, como **ISO 22000 o HACCP**, que ayudan a demostrar que los productos cumplen con los estándares de seguridad y calidad internacionales. Estas certificaciones, junto con la trazabilidad y el control de la cadena de frío, son requisitos que aseguran que el producto cumpla con las normativas de seguridad alimentaria tanto en Colombia como en los mercados internacionales.
5. **Coordinación y comunicación en la cadena de suministro:** Las empresas logísticas deben mantener una comunicación constante con los productores y distribuidores para informar cualquier incidencia. La detección rápida de problemas en el transporte permite tomar decisiones para preservar la calidad de las hierbas aromáticas y cumplir con las exigencias de trazabilidad.



y cadena de frío que demanda la NTC 5522 y la Resolución ICA 4174. A continuación, se detallan los diferentes sistemas, buenas prácticas y certificaciones para la correcta ejecución de la trazabilidad de la cadena de frío en la exportación:

5.1.1. Norma Técnica Colombiana (NTC)

La Norma Técnica Colombiana (NTC) 5522, publicada en 2008, establece los requisitos para implementar un sistema de trazabilidad en la cadena de alimentos frescos, que incluye frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas.

Esta norma forma parte de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en Colombia y abarca aspectos fundamentales para garantizar la seguridad y la calidad de los productos agrícolas desde su producción hasta la distribución.

Su propósito es proporcionar directrices que permitan a los productores y distribuidores implementar controles en cada etapa de la cadena de suministro, asegurando la trazabilidad y facilitando el cumplimiento de normativas tanto para el mercado nacional como el internacional.

La NTC menciona lo siguiente sobre la trazabilidad en la cadena alimentaria:

- **Registro de información:** la NTC 5522 requiere un sistema de registros que documente cada paso en la cadena productiva, desde la siembra hasta la distribución, permitiendo un seguimiento completo del producto.
- **Identificación de lotes:** los productos deben estar organizados y marcados por lotes. Cada lote necesita un código de identificación que permita rastrear su origen en caso de que surjan problemas de calidad o seguridad.
- **Transparencia en el proceso logístico:** la trazabilidad debe mantenerse en todas las etapas de la cadena, incluyendo transporte y almacenamiento, permitiendo que los compradores o autoridades rastreen el producto a su fuente original.
- **Capacitación en trazabilidad:** la norma sugiere que el personal esté capacitado en procedimientos de trazabilidad para mantener un sistema efectivo y que los responsables puedan gestionar incidencias de manera rápida y eficaz.

5.1.2. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Las principales directrices de las BPA sobre Trazabilidad y Cadena de Frío en hierbas aromáticas son las siguientes:

- **Registro y documentación:** Las BPA exigen mantener registros de todas las etapas del proceso, desde la producción hasta el transporte, lo cual facilita la trazabilidad en caso de problemas de calidad o seguridad. Esto incluye documentación detallada de las condiciones de almacenamiento y transporte que puedan afectar la frescura y la seguridad del producto, incluyendo las temperaturas adecuadas.
- **Manejo postcosecha y almacenamiento:** Aunque las BPA se enfocan en general en la calidad postcosecha, incluyen indicaciones de que las hierbas y otros productos sensibles deben almacenarse en condiciones controladas para evitar la pérdida de calidad. Esto es relevante para la cadena de frío, pues las hierbas aromáticas, al ser productos altamente perecederos, necesitan condiciones específicas para mantener su frescura.
- **Transporte refrigerado:** el transporte bajo condiciones de temperatura adecuada es parte del proceso de trazabilidad en la BPA. Esto implica el uso e transporte con control de temperatura y humedad para evitar que las hierbas aromáticas pierdan propiedades sensoriales o se deterioren durante el traslado.
- **Capacitación del personal:** Las BPA requieren que el personal esté capacitado en los procedimientos de manipulación y almacenamiento de productos frescos. Esta capacitación incluye el entendimiento de los riesgos asociados a las fluctuaciones de temperatura y la manipulación inadecuada, ambos factores críticos en la cadena de frío.
- **Dataloggers y Monitoreo de Temperatura:** Si bien no son un requisito obligatorio en todas las BPA, el uso de dataloggers para monitorear la temperatura durante el transporte y el almacenamiento es una práctica recomendada en el manejo de productos perecederos. Los datos de temperatura registrados por estos dispositivos se convierten en una herramienta de trazabilidad clave para verificar que se mantuvieron condiciones de frío adecuadas durante toda la cadena.



Certificado de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

El **Certificado de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)** otorgado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), aunque no es obligatorio, busca ampliar la oferta exportadora y garantizar la inocuidad de los productos mediante el cumplimiento de normativas actualizadas. Si bien su validez es limitada en mercados como el norteamericano, resulta más valorado en la Comunidad Andina (CAN), aunque estos no sean destinos principales de las hierbas aromáticas. Adicionalmente, los comercializadores que adquieren hierbas de productores certificados aseguran un nivel básico de calidad en su oferta. Estos sistemas de certificación contribuyen a la profesionalización del sector y fortalecen la competitividad de los productores colombianos en mercados nacionales e internacionales.

5.1.3. Global G. A. P.

Una de las certificaciones más conocidas e implementadas en Colombia es **Global G. A. P.** (Good Agricultural Practices). Aunque su cumplimiento no es obligatorio a nivel global, en muchos mercados es un requisito indispensable para acceder a determinados canales de comercialización o certificaciones específicas. Por ejemplo, en Estados Unidos, numerosos distribuidores y supermercados exigen a sus proveedores que cumplan con las Global G. A. P. Esto también aplica a algunos exportadores colombianos que compren únicamente hierbas de productores certificados, garantizando estándares de calidad y cumplimiento de procedimientos internacionales.

GLOBAL G. A. P. es una norma mundial para las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) reconocida por la Iniciativa Mundial de Seguridad Alimentaria (GFSI) aplicable a diferentes productos, capaz de abarcar la globalidad de la producción agrícola reduciendo los riesgos de dicha producción y aportando una herramienta para verificar objetivamente las mejores prácticas de una manera sistemática y consistente.

Tanto para los consumidores y distribuidores, el certificado GLOBAL G. A. P. es una garantía de que los alimentos cumplen con los niveles establecidos de calidad y seguridad, y de que se han elaborado siguiendo criterios de sostenibilidad, respetando la seguridad, higiene y bienestar de los trabajadores, el medio ambiente, y teniendo en cuenta el respeto a los animales.

Actualmente, se encuentra vigente la versión 6 de la norma.

Principales requisitos

Se mantiene la base de la versión 5, sin embargo, para esta versión 6 se han desarrollado nuevos requisitos de sostenibilidad y han reforzado o actualizado

Entre los nuevos requisitos están:

- a.** Gases de efecto invernadero y cambio climático
- b.** Restauración de ecosistemas
- c.** Gestión de residuos de alimentos
- d.** Gestión de plásticos
- e.** Prevención de la deforestación
- f.** Bienestar animal
- g.** Mejora continua

Algunos temas que se han actualizado en la versión 6:

- a.** Biodiversidad
- b.** Manejo integrado de plagas
- c.** Manejo y conservación de los suelos
- d.** Gestión del agua
- e.** Eficiencia energética
- f.** Gestión de residuos
- g.** Fertilizantes
- h.** Productos fitosanitarios

Ejemplos de acciones prácticas a implementar

- Contar con la identificación en cada parcela, huerto, sector, invernadero, terreno, establo o corral u otra área/lugar.
- Llevar a cabo una evaluación de riegos por escrito, la cual puede basarse en un modelo genérico.
- Contar con un plan de Gestión de Riesgos.
- Desarrollar una evaluación de riesgos para la salud y seguridad de sus trabajadores y capacitarlos, incluyendo formación en primeros auxilios.
- Realizar un análisis de agua para el lavado de tanques, riegos y servicios para el personal.
- Desarrollar un plan de gestión de la flora y fauna y de conservación del medio ambiente.
- Control y uso eficiente de la energía en la granja.
- Contar con un procedimiento documentado para iniciar una retirada de productos.
- Contar con un sistema eficaz de identificación y trazabilidad.
- Implementar registros de venta de todas las cantidades vendidas de productos y los productos registrados, llamado Balance de Masas.
- Analizar las vulnerabilidades de la organización ante un fraude alimentario.
- Contar con un plan de restauración de ecosistemas y un plan de prevención de la deforestación
- Contabilizar o estimar los gases de efecto invernadero, así como los residuos
- Reforzar el plan de manejo y conservación de los suelos
- Contabilizar o estimar el consumo de combustibles y energía eléctrica

(Fuentes: Intedy y Procolombia)

5.1.4. CEIV Fresh de IATA

El **CEIV Fresh** (Center of Excellence for Independent Validators in Perishable Logistics) de la **IATA** (International Air Transport Association) es una certificación que garantiza el cumplimiento de los estándares más altos en el manejo de productos perecederos, asegurando que estos se mantengan en condiciones óptimas durante su transporte.

Para las empresas logísticas que manejan la exportación de hierbas aromáticas, la certificación CEIV Fresh ayuda a reforzar la trazabilidad y control en la cadena de frío, asegurando que se mantenga la frescura y calidad del producto.

Dentro del CEIV Fresh de IATA, es necesario contemplar los siguientes aspectos:

- **Control de temperatura y humedad:** las hierbas aromáticas son sensibles a la temperatura y la humedad, por lo que se deben seguir estrictos protocolos para evitar fluctuaciones que puedan deteriorar el producto. Esto incluye desde el momento en que se recolectan hasta su entrega final.
- **Manejo en puntos de transbordo:** los puntos de transbordo (por ejemplo, en aeropuertos) pueden ser zonas críticas donde se rompe la cadena de frío. Las empresas deben asegurarse de que existan instalaciones adecuadas en estos lugares, como cámaras frigoríficas, y que el tiempo de permanencia sea mínimo.
- **Monitorización continua:** es importante contar con dispositivos de monitoreo que registren continuamente la temperatura, humedad y otros parámetros críticos durante el transporte. Esto ayuda a identificar y resolver problemas en tiempo real y a proporcionar evidencia de cumplimiento para los clientes y autoridades regulatorias.
- **Formación y capacitación del personal:** el personal debe estar capacitado en el manejo de productos perecederos y en la importancia de mantener la cadena de frío. El CEIV Fresh establece requisitos específicos de formación para asegurar que todos los involucrados comprendan la importancia de su papel en el mantenimiento de la calidad del producto.
- **Auditorías y certificación:** para obtener la certificación CEIV Fresh, las empresas deben pasar por una serie de auditorías que evalúan la infraestructura, los procesos y el cumplimiento de los estándares. Estas auditorías suelen realizarse de manera periódica para asegurar la continuidad del cumplimiento.

Planificación y comunicación: Dado que el transporte de hierbas aromáticas es sensible a los retrasos, una planificación detallada y una buena comunicación entre todos los actores de la cadena logística (productores, transportistas, operadores de carga aérea, etc.) son esenciales. Esto permite reaccionar rápidamente ante cualquier imprevisto y minimizar el riesgo de interrupción en la cadena de frío.

(Fuente. IATA CEIV Fresh Certification)

5.2. Cómo implementación de un sistema de trazabilidad para hierbas aromáticas

Como ente regulador en Colombia, Icontec especificó un sistema de gestión de trazabilidad, el cual ayuda a la identificación de peligros potenciales y una alta garantía en el suministro de productos inocuos. Para un estricto cumplimiento de esta norma se deben seguir los siguientes 7 pasos:

1. Planeación, implementación, operación, mantenimiento y actualización del sistema de trazabilidad dirigido a producción y consumo final.
2. Conformidad de los requisitos legales o aplicables a productos alimentarios.
3. Evaluación y valoración de los requisitos para demostrar arreglos en las no conformidades para aumentar la satisfacción del cliente.
4. Comunicación eficiente de los asuntos de trazabilidad en alimentos, hacia proveedores, y clientes y actores pertinentes dentro de la cadena (manejo interno).
5. Establecimiento de políticas de trazabilidad en productos agroalimentarios. Evidencia de las conformidades en las partes actuantes de la cadena.
6. Consecución del sello o registro del sistema interno en lo que respecta a la sugerencia de un sistema de gestión de trazabilidad (autoevaluación o auto declaración de desarrollo de conformidad)

(Fuente: Icontec)

6. Monitoreo y verificación del manejo de frío

6.1. Monitoreo y verificación del manejo de frío

6.2.1. Indicadores clave de medición de los procesos

En el marco del proceso de estandarización de la cadena productiva y logística para la exportación de hierbas aromáticas, **los indicadores clave de desempeño (KPIs)** desempeñan un papel fundamental para garantizar la calidad del producto, la eficiencia operativa y el cumplimiento de los estándares internacionales. Este apartado define los indicadores específicos y los métodos de medición asociados para cada etapa del proceso, desde la cosecha hasta el handling y carga, con el objetivo de proporcionar herramientas prácticas para monitorear, evaluar y optimizar continuamente las operaciones.

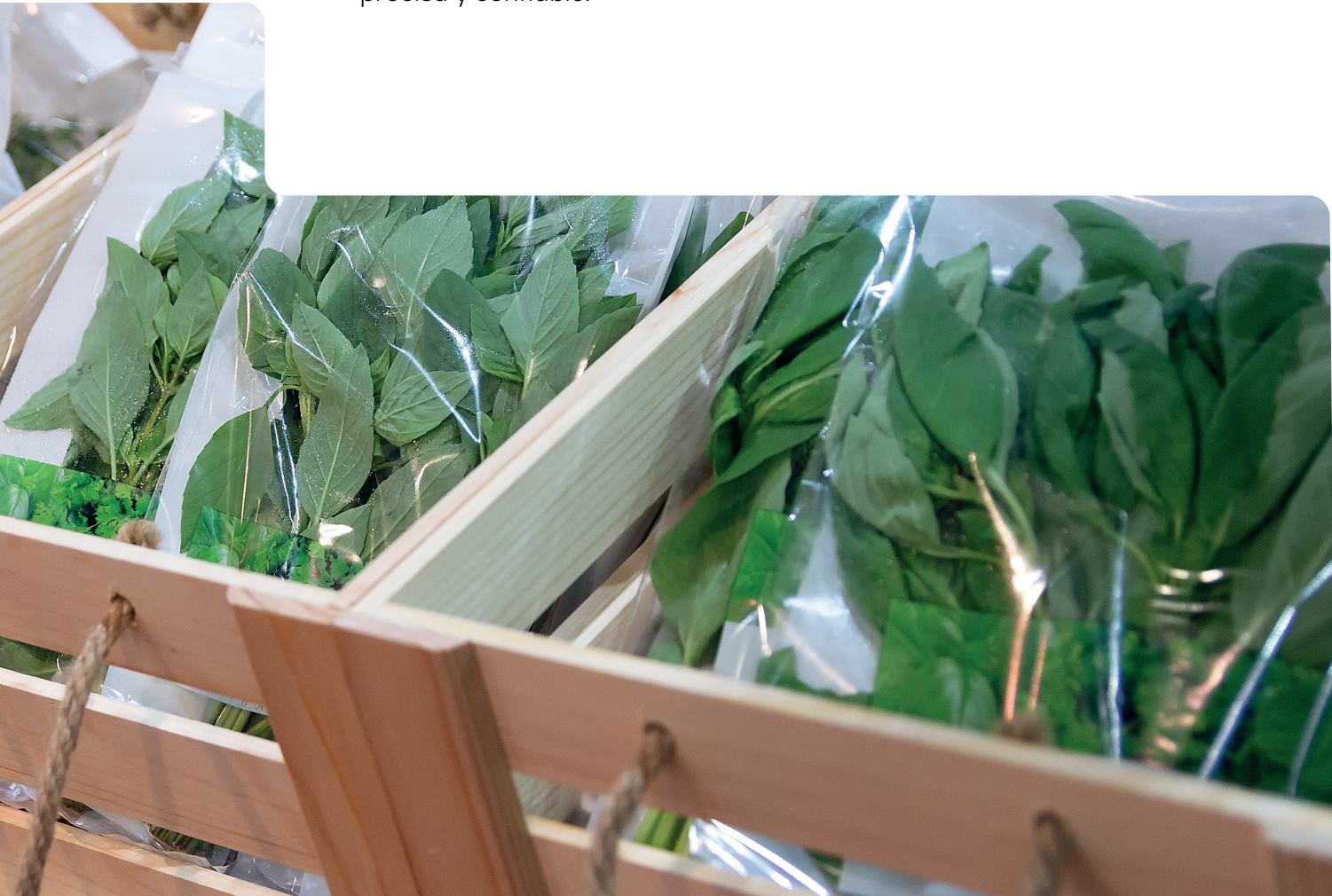


Los indicadores y KPIs han sido seleccionados para reflejar los aspectos críticos de cada fase del proceso productivo y logístico. Estos permiten a las empresas no solo identificar áreas de mejora, sino también anticipar y prevenir problemas que puedan comprometer la calidad del producto o la eficiencia de la cadena de frío. Adicionalmente, la implementación de herramientas de medición adecuadas asegura un seguimiento continuo y facilita la toma de decisiones basadas en datos confiables.

La siguiente tabla presenta un resumen de los **indicadores clave de desempeño (KPIs)** definidos para cada etapa del proceso productivo y logístico en la exportación de hierbas aromáticas. Estos indicadores permiten evaluar la eficiencia y efectividad de las operaciones, asegurando la conservación de la calidad del producto y la continuidad de la cadena de frío.

Cada sección de la tabla está organizada por proceso, especificando:

- **Indicadores y KPIs clave:** Los parámetros críticos que deben monitorearse para garantizar el cumplimiento de los estándares establecidos.
- **Formas de medición y seguimiento:** Las herramientas y métodos recomendados para registrar y analizar los datos de manera precisa y confiable.



Proceso	Indicadores y KPIs	Formas de Medición y Seguimiento
Cosecha y Transporte a la Sala Postcosecha	• Tiempo de traslado: <10 minutos sin refrigeración. • Temperatura ambiente: <20°C. • Temperatura del producto: <20°C al llegar. • Tasa de daño mecánico: <5%. • Humedad relativa: >60%.	• Cronómetros para medir tiempo. • Termómetros de aguja y sensores de temperatura. • Higrómetros para medir humedad.
Preenfriamiento	• Temperatura del producto: 4°C a 6°C. • Humedad relativa: 65%-85%. • Tiempo de preenfriamiento: <40 minutos.	• Medidores de humedad relativa. • Termómetros de aguja para temperaturas. • Dataloggers para registros automáticos.
Clasificación	• Tasa de rechazo por plagas: <15%. • Tiempos de clasificación: <15 minutos por canastilla. • Pérdida de temperatura: <6°C.	• Balanzas electrónicas para tasa de rechazo. • Cronómetros para tiempos de clasificación. • Termómetros para medir temperatura.



Proceso	Indicadores y KPIs	Formas de Medición y Seguimiento
Limpieza y Desinfección	- Tiempos de limpieza: <45 segundos por unidad. - Pérdida de temperatura: <3°C.	- Cronómetros para medir tiempos. - Termómetros de aguja y sensores de humedad para pérdida de temperatura.
Empaque	- Tiempo por libra: <2 minutos. - Pérdida de temperatura: <4°C.	- Cronómetros para medir tiempos. - Termómetros de aguja y sensores de humedad para pérdida de temperatura.
Consolidación y Transporte	- Temperatura del camión: 2°C a 6°C. - Desviación de temperatura: <2-3°C. - Tiempo de transporte: Desviación <20%.	- Dataloggers para monitoreo de temperatura. - Cronómetros para medir tiempos. - Registros digitales del transportista.
Recepción en Plataforma Logística	- Temperatura de recepción: <6°C. - Tiempo de descarga: <30 minutos. - Desviación de temperatura: <4°C entre cajas.	- Termómetros de aguja para medir temperatura. - Cronómetros para medir tiempos. - Dataloggers para monitoreo continuo.

Proceso	Indicadores y KPIs	Formas de Medición y Seguimiento
Ingreso al Cuarto Frío	- Temperatura al salir del cuarto frío: 2°C a 6°C. - Tiempo en el cuarto frío: Mínimo 3 horas.	- Dataloggers y termómetros de aguja para temperatura. - Cronómetros para tiempos de permanencia.
Handling y Carga	- Tiempo de carga: 5 minutos (terminal de carga) o 25 minutos (terminal de pasajeros). - Temperatura del vuelo: 2°C a 6°C	- Dataloggers para monitoreo de temperatura. - Cronómetros para medir tiempo de carga. - Registros digitales.

Para ver indicadores detallados consultar el documento del “Modelo estandarizado de procesos para la cadena de frío en la exportación de hierbas aromáticas en Bogotá y la Región”.

La adopción y monitoreo sistemático de estos indicadores permite a las empresas productoras fortalecer su competitividad, garantizar la satisfacción del cliente y minimizar pérdidas a lo largo de la cadena de valor, contribuyendo así al éxito sostenido en los mercados internacionales.

☆ 6.2. Proceso de mejora continua

En este punto, se propone un proceso de revisión y ajuste periódico de los protocolos basado en el feedback de las operaciones y los cambios en las regulaciones o demandas del mercado.

Se recomienda realizar revisiones del proceso **al menos anualmente**. Esto permite identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias según las condiciones del mercado y las necesidades del cliente.

Las mejoras deben ser un proceso continuo, donde se implementen cambios basados en los hallazgos de las auditorías y revisiones regulares. Esto incluye ajustes en la cadena de suministro, optimización de procesos logísticos y adaptación a nuevas tecnologías.

Para ello, se presenta la siguiente “ficha de proceso”, recomendado para la monitorización, auditoría y mejora continua de los procesos estandarizados a través de este Modelo.

En él, se detallan el nombre del proceso, el indicador del proceso (nombre o código identificativo que se le da a cada uno de los procesos), la persona responsable de llevar a cabo dicha auditoría o monitoreo, fecha de revisión y versión del documento.

En el documento se deberán de recoger las tareas y actividades detalladas concretas en cada proceso, quiénes son los responsables de llevar dichas tareas a cabo y si se han realizado o no las tareas de forma pre-establecida en este Manual.

Además, se recogerán los documentos relacionados con los procesos, como por ejemplo:

- Plan de capacitación
- Documentos de certificación y normativas
- Registros y formatos de control
- Manual de equipos y herramientas

- Plan de gestión de riesgos
- Instructivos técnicos
- Informes de auditoría interna y externa
- Guía de buenas prácticas agrícolas (gap)
- Política de calidad y seguridad alimentaria

Esta documentación deberá de ser revisada junto con la auditoría del proceso, y confirmar que está todo en regla y que todo el equipo involucrado está capacitado e informado.

Por último, se evaluarán y registrarán los indicadores de seguimiento y monitoreo de cada proceso, identificados en el Modelo estándar actual, estableciendo la meta de cada indicador, la frecuencia de medición y, lo más importante, el dato real, tras medirlo en el transcurso de la operación a través de las herramientas y tecnologías dispuestas para cada tipo de medición. En el Modelo actual se establecen las métricas e indicadores, con sus respectivos objetivos o metas y herramientas y formas de medición que deberán de ser llevadas a cabo en la implementación del Modelo estándar.



Nombre del proceso		Id del proceso	Rpble	Equipo		Fecha rev.	Versión del documento	
Actividades que forman el proceso								
Id.tarea	Tareas	Subtareas	Responsable A		Responsable B		Realizado	
1.								
2.								
3.								
4.								
Documentación aparejada								
Id.doc.	Nombre del documento		Responsable A	Responsable B		Departamentos relacionados		
1.								
2.								
Tecnología y materiales necesarios								
Seguimiento y evaluación								
Indicadores de medición y monitorización		Unid.	Frecuencia	Objetivo	Real	Desviación	Observaciones	Plan de actuación

El modelo es un documento disponible también en formato Excel, que, a su vez, tiene que ir aparejado al diagrama de flujo del proceso, tal y como se muestra en el siguiente ejemplo ilustrativo.

Nombre del proceso		Id del proceso	Rpble	Equipo		Fecha rev.	Versión del documento	Diagrama de flujo
								Cosecha y Transporte Postcosecha (PROD-01-COTR) ↓ Proceso de Preenfriamiento (PROD-02-PRFR) ↓ Clasificación Visual y de Calidad (PROD-03-CLAS) ↓ Limpieza y Desinfección del Producto (PROD-04-LD) ↓ Empaque de Hierbas Aromáticas (PROD-05-EMPQ) ↓ Almacenamiento en Cuarto Frío (PROD-06-ALRF) ↓ Monitoreo y Control de Temperatura (PROD-07-CTEMP) ↓ Consolidación y Transporte a Aeropuerto (LOG-01-CONTR) ↓ Recepción en Plataforma Logística (LOG-02-RCPT) ↓ Ingreso y Monitoreo en Cuarto Frío (LOG-03-ICF) ↓ Handling y Carga al Avión (LOG-04-HDLG)
Actividades que forman el proceso								
Id.tarea	Tareas	Subtareas	Responsable A		Responsable B	Realizado		
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
Documentación aparejada								
Id.doc.	Nombre del documento		Responsable A	Responsable B	Departamentos relacionados			
1.								
2.								
3.								
4.								
Tecnología y materiales necesarios								
Seguimiento y evaluación								
Indicadores de medición y monitorización	Unid.	Frecuencia	Objetivo	Real	Desviación	Observaciones	Plan de actuación	

Junto con el Modelo Estandarizado actual, se entregan también los modelos de cada proceso, los cuales se deberán emplear en la implementación, revisión y seguimiento del Modelo.

Anexo 1 – Fichas de proceso / Procedimientos por proceso

Proceso		Rpble	Equipo/ Relaciones	Fecha rev.	Versión del documento	Diagrama de flujo
1_op03_07: Control de la temperatura		Mikel Larrañaga	Auditoría	21/11/2024	1	
Empresa: LA CORSARIA		Dirección: km 29 vía Bogotá facatativá, Madrid, C/marca				
Actividades que forman el proceso						
Id.tarea		Actividad	Responsable A	Responsable B	Realizado	
1.	Revisión de temperatura a la entrada					
2.	Alistamiento de la mercancía					
3.	Revisión de la temperatura a la salida					
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
Seguimiento y evaluación						
Indicador	Unidad	Referencia	Objetivo	Real	Comentarios	
Tiempo en Vacuum Cooling	Minutos	Tiempo en el que dura el Vacuum Cooling para un lote o canastilla			Lote _____ Canastilla _____	
Tiempo hasta alcanzar temperatura óptima en cuarto frío	Minutos	Tiempo que la mercancía entra en el cuarto frío hasta llegar a la temperatura óptima				
Tiempo en cuarto frío	Minutos	Tiempo que las hierbas aromáticas permanecen en el cuarto frío hasta que se alista para transporte				
Temperatura	C°	Temperatura que sale desde el Cuarto frío	2-6°C			
Humedad relativa tras cuarto frío	Hr	Humedad relativa que sale desde el cuarto frío	85-95%			
Tecnología y personas						
Número	Acción	Persona Rble. / Cargo	Recursos / Tecnología utilizada		Impacto esperado	
1.						
2.						
3.						
4.						



Cámara
de Comercio
de Bogotá



Clúster
**Logística y
Movilidad**
Bogotá-Región