

DEPARTAMENTO INGENIERIA INDUSTRIAL
CARRERA INGENIRIA INDUSTRIAL

TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

**PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LAS PÉRDIDAS EN CADENA DE
SUMINISTRO DE FRUTAS**

**PROCEDURE FOR THE MANAGEMENT OF LOSSES IN THE FRUIT SUPPLY
CHAIN**

Autora: Elizabeth de Lazara Quintana Chang

Tutora: Profesora auxiliar, Ing. Damaris Taydi Castillo Jiménez, Ms. C

Sancti Spíritus

2023

Copyright©UNISS

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, y se encuentra depositado en los fondos del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación “Raúl Ferrer Pérez”, subordinado a la Dirección General de Desarrollo 3 de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información, contacte con:

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación “Raúl Ferrer Pérez”.
Comandante Manuel Fajardo s/n, esquina a Cuartel, Olivos 1. Sancti Spíritus. Cuba.
CP. 60100

Teléfono: **41-334968**

DEDICATORIA

A mis padres:

Por su insustituible dedicación, por la confianza que siempre han depositado en mí, por todo el apoyo que me han dado en la vida y sobre todo por siempre estar ahí cuando más los he necesitado, considerándolos, así como las estrellas que me iluminan cada día.

A los dos... Muchas Gracias

AGRADECIMIENTOS

Este momento es pequeño para agradecer a todas las personas que de alguna manera me ayudaron y acompañaron en toda mi carrera para aspirar a este premio. En especial quiero mencionar a:

Mis padres: por siempre estar pendientes, ser fuente de mi inspiración, por sus sabios consejos, ayuda y por todo su amor y dulzura.

Mi tutora: Damaris por su asesoramiento, dedicándome tiempo de sus horas personales y de trabajo para la realización de esta investigación.

Mi familia en general, que de una forma u otra siempre han estado a mi lado guiándome.

A todos los amigos de la carrera.

Todos los profesores del Departamento de Ing. Industrial quienes contribuyeron a mi formación como profesional.

A todas las personas que de una forma u otra me han ayudado o simplemente me han deseado suerte. A todos ellos les agradezco infinitamente.

Muchas Gracias.

RESUMEN

La investigación se realizó en la Unidad Básica de Producción Cooperativa- Peralejo”, con el objetivo desarrollar un procedimiento para la gestión de las pérdidas en el aprovisionamiento, que contribuya a la mejora de su eficiencia. Para el estudio se utilizan diferentes métodos y técnicas que ofrecen un soporte científico a la investigación, entre los que se encuentran: consulta de documentos, análisis bibliográficos, método de expertos, tormenta de ideas, encuestas y análisis de variables mediante el software SPSS. Las herramientas utilizadas permitieron determinar el grado de madurez en la gestión de las pérdidas de la cadena de suministros del mango. La novedad de la metodología aplicada está sustentada en el análisis de 12 prácticas clasificadas en las dimensiones económicas, ambientales y sociales. Se diseñó un indicador que permitió valorar la gestión en seis niveles de madurez. Los resultados arrojaron que la empresa se encuentra en el Nivel 2 Planificación con cuatro factores crítico, además se proponen mejoras para avanzar al siguiente nivel de madurez.

Palabras clave: cadenas de suministro, logística de aprovisionamiento, pérdidas de alimentos.

ABSTRACT

The research was carried out at the "Unidad Básica de Producción Cooperativa - Peralejo", with the objective of developing a procedure for the management of supply losses, which contributes to the improvement of its efficiency. For the study, different methods and techniques are used to provide scientific support to the research, among which are: consultation of documents, bibliographic analysis, expert method, brainstorming, surveys and analysis of variables using SPSS software. The tools used made it possible to determine the degree of maturity in the management of losses in the mango supply chain. The novelty of the applied methodology is based on the analysis of 12 practices classified in economic, environmental and social dimensions. An indicator was designed to evaluate management at six levels of maturity. The results showed that the company is at Level 2 Planning with four critical factors, and improvements are proposed to advance to the next maturity level.

Key words: supply chains, supply logistics, food losses.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I. Marco teórico – práctico - referencial de la investigación	7
1.1. Definición de Cadena de suministro.....	7
1.1.1. Gestión de cadenas de suministro de alimentos perecederos. Particularidades.....	11
1.1.2. Características de los alimentos perecederos	13
1.2. Gestión de las pérdidas en cadenas de suministros de frutas.	17
1.2.1. Definición de cadenas de suministros de frutas.....	19
1.2.2. Gestión de aprovisionamiento en cadena de suministros de frutas	21
1.2.3. Factores que indiquen en la determinación de las pérdidas en cadenas de suministros de frutas.....	22
1.3. Enfoques metodológicos que tributan a la determinación de las pérdidas en la cadena de suministro de alimentos.	24
1.3.1. Procedimientos y herramientas para cuantificar pérdidas.	25
1.4. Situación actual de las pérdidas en las cadenas de suministros de alimentos. 28	
CAPÍTULO II. Procedimiento para la gestión de las pérdidas en la logística de aprovisionamiento.	33
2.1. Fase 1. Planeación	34
2.1.1. Paso 1. Preparación del equipo de trabajo.	34
2.1.2. Paso 2. Caracterización de la organización.....	38
2.1.3. Paso 3. Diseño del mapa de proceso.	39
2.1.4. Paso 4. Descripción del proceso seleccionado.....	39
2.2. Fase 2. Diagnóstico y organización de la logística de aprovisionamiento.....	39
2.2.1. Paso 5. Diseño del cuestionario.....	39
2.2.2. Paso 6. Aplicación del cuestionario.	40

2.2.3. Paso 7. Análisis de la información.	40
2.2.4. Paso 8. Valoración de la madurez.	41
2.3. Fase III. Implementación, control y mejora.	43
2.3.1. Paso 9. Evolución del cumplimiento del programa de implementación. ...	43
2.3.2. Paso 10. Monitoreo y evaluación sistemática de las acciones.	43
2.4. Validación del procedimiento.	43
CAPÍTULO III: Aplicación del procedimiento para la gestión de las pérdidas en el sistema logístico de aprovisionamiento en la Unidad Básica de Producción Cooperativa-Peralejo a partir de variables sostenibles que contribuyan a la reducción de pérdidas.....	46
3.1 Fase I. Planeación.	46
3.1.1. Paso 1. Preparación del equipo de trabajo.	46
3.1.2. Paso 2. Caracterización de la organización.....	48
3.1.3. Paso 3. Diseño del mapa de proceso.	57
3.1.4. Paso 4. Descripción del proceso seleccionado.....	58
3.2. Fase II. Diagnóstico y organización de la cadena de suministro.....	59
3.2.1. Paso 5. Diseño del cuestionario.....	59
3.2.2. Paso 6. Aplicación del cuestionario.	64
3.2.3. Paso 7. Análisis de la información.	65
3.2.4. Paso 8. Valoración de la madurez.	66
CONCLUSIONES.....	69
RECOMENDACIONES	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
ANEXOS	80

INTRODUCCIÓN

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la actualidad, la población mundial enfrenta una crisis alimentaria donde el 80% de la población mundial recibe y consume el 20% de los recursos disponibles en el planeta ([FAO, 2012](#)). Esta situación está provocada en parte, por el acelerado incremento de los fenómenos climáticos (sequías e inundaciones) que han incidido de forma directa en el crecimiento, desarrollo y variedades de las especies actuales, lo que ha afectado su productividad, la calidad de los productos, las cosechas y el ciclo vegetativo-reproductivo de las plantas. Pero no solo la población se ve afectada por esta crisis, el medio ambiente también sufre los impactos de emisiones de gases invernadero y la sobreexplotación de recursos naturales como suelo y agua que ocasionan los picos de cosecha y las pérdidas no deseadas ([Lipinski, B. et al., 2013a](#)).

Unido a lo anterior, también se ve reflejado negativamente el desperdicio de los alimentos en todo su ciclo desde la producción-procesamiento-almacenamiento-comercialización. Fenómeno este que incide en el desequilibrio mundial de los ecosistemas ya que un 30% de los alimentos producidos son desperdiciados ([Montagut, X. y GASCÓN, J., 2014](#)). Se estima que los productos hortofrutícolas son los más afectados, ya que representan el 44% de las pérdidas post cosecha totales según la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ([Lipinski, B. et al., 2013a](#)).

La FAO,(2016) ha estimado que las pérdidas post-cosecha (debido al deterioro) continúan siendo, el 25% de las capturas totales, por lo tanto, la mejor utilización de los recursos acuáticos debe ser dirigida, sobre todo, a la reducción de estas enormes pérdidas, la preservación del pescado y de los productos pesqueros y el mejoramiento de la calidad en los procesos logísticos de aprovisionamiento.

En los últimos años, las pérdidas de alimentos se convierten en el problema del mundo y las investigaciones indican que entre el 20% y el 60% de la producción total se pierde en la cadena de suministro de alimentos perecederos ([Shukla & Jharkharia, 2013](#)). En los países en desarrollo, las pérdidas a lo largo de toda la cadena de valor de los productos alimenticios se estiman en 30% a 50%, y de ellas alrededor del 60%

de las pérdidas ocurren en el sistema logístico de aprovisionamiento, debido a los límites de la tecnología y la infraestructura ([Lipinski et al., 2013](#)).

Además, incide la deficiente relación tiempo-temperatura en las prácticas de manipulación, almacenamiento y durante la transportación; lo que afecta, a su vez, la inocuidad, la seguridad y la calidad alimentaria (Castillo Jiménez et al, 2021; Rivadeneira Casanueva et al, 2021; Ulloa Zaila et al, 2021).

Naturalmente, todos los alimentos tienen un tiempo de vida limitado y la mayoría de ellos son perecederos, por lo que se debe prestar especial atención a los factores logísticos que intervienen directamente en su conservación (almacenamiento y transporte), y que unido a los efectos de la temperatura, contribuyen a la degradación de los alimentos perecederos cuando son gestionados de manera ineficiente ([Gustavsson et al., 2012](#)).

En Cuba la canasta de alimentos a la que todos tienen acceso a través del consumo racionado no satisface completamente los requerimientos nutricionales ([Nova González, D. A., 2010](#)). Esta no incluye productos del segundo nivel de la pirámide alimenticia como las frutas y los vegetales, los cuales representan un grupo de alimentos muy importantes que se debe incorporar a la dieta alimentaria por su alto contenido de minerales y vitaminas para el cuerpo humano ([Negi, S. y Anand, N., 2016](#)). El acceso a este tipo de alimentos es principalmente a través de los mercados de oferta y demanda; pero la oferta es limitada y por ende, los precios son mayores de lo que la población puede permitirse ([García Ruiz, J. y Figueroa Albelo, V., 2007](#)).

Existen producciones de frutas que al entrar en los picos de cosechas son pérdidas, pues las industrias no se encuentran preparadas con suficiente capacidad de recibo, mientras que existen pocas minindustrias que puedan apoyar esta situación. Además, no existe monitoreo eficiente del personal responsable de las entidades productivas y del mismo modo el muestreo del mercado y los procesos de contratación de la producción son deficientes.

Se presenta entonces como **situación problemática** de esta investigación: Ineficiencias en la gestión de aprovisionamiento de las cadenas de suministros de frutas y carencia de herramientas y métodos con enfoques a la cuantificación de pérdidas en la cadena de suministro de frutas.

En lo que a esta investigación se refiere, se plantea el siguiente **problema científico**: insuficiencia en la gestión de las pérdidas en el aprovisionamiento en la cadena de suministros de frutas, afectan su eficiencia. Dicho problema será resuelto al validar la siguiente **hipótesis**: si se desarrolla un procedimiento general, fundamentado científicamente, para contribuir a la mejora de la gestión de las pérdidas en las cadenas de suministros de alimentos perecederos.

Para guiar la investigación se plantea como **objetivo general**: desarrollar un procedimiento para la gestión de las pérdidas en el aprovisionamiento de la Unidad Básica de Producción Cooperativa-Peralejo, que contribuya a la mejora de su eficiencia. A dicho objetivo general se le dará cumplimiento a través de los siguientes **objetivos específicos**:

1. Construir el marco teórico referencial a partir de la concepción de la cadena de suministros, sus definiciones, particularidades, los modelos de optimización de la cadena de suministros para la determinación de las pérdidas.
2. Proponer un procedimiento general para la gestión de las pérdidas en el aprovisionamiento de la UBPC- Peralejo.
3. Aplicar parcialmente el procedimiento propuesto a través de técnicas de expertos para poseer a priori una valoración objetiva de la lógica de aplicación.

Para su presentación, la investigación ha sido estructurada en tres capítulos principales: un primer capítulo donde se ofrecen los elementos básicos que permitieron construir el marco teórico referencial de la investigación, un segundo capítulo donde se describen las fases, pasos y herramientas del procedimiento propuesto; y el capítulo tres muestra los resultados fundamentales de la aplicación del procedimiento. Seguidamente se muestran un conjunto de conclusiones y recomendaciones, y por último se expone un grupo de anexos de necesaria inclusión para fundamentar y facilitar la comprensión de aspectos tratados en la investigación.

CAPÍTULO I. Marco teórico – práctico - referencial de la investigación

En el presente capítulo se hace un estudio bibliográfico que permite profundizar y ordenar los aspectos investigados y conocer los diferentes criterios y valoraciones acerca del contenido que tienen diferentes autores. Este análisis resulta de trascendental importancia ya que constituye la base teórica que fundamenta todo lo relacionado con métodos, procedimientos, técnicas y conceptos manejados en la elaboración del proyecto de investigación. En este sentido, el marco teórico referencial se realiza siguiendo un hilo conductor que se muestra en la siguiente figura 1.1.

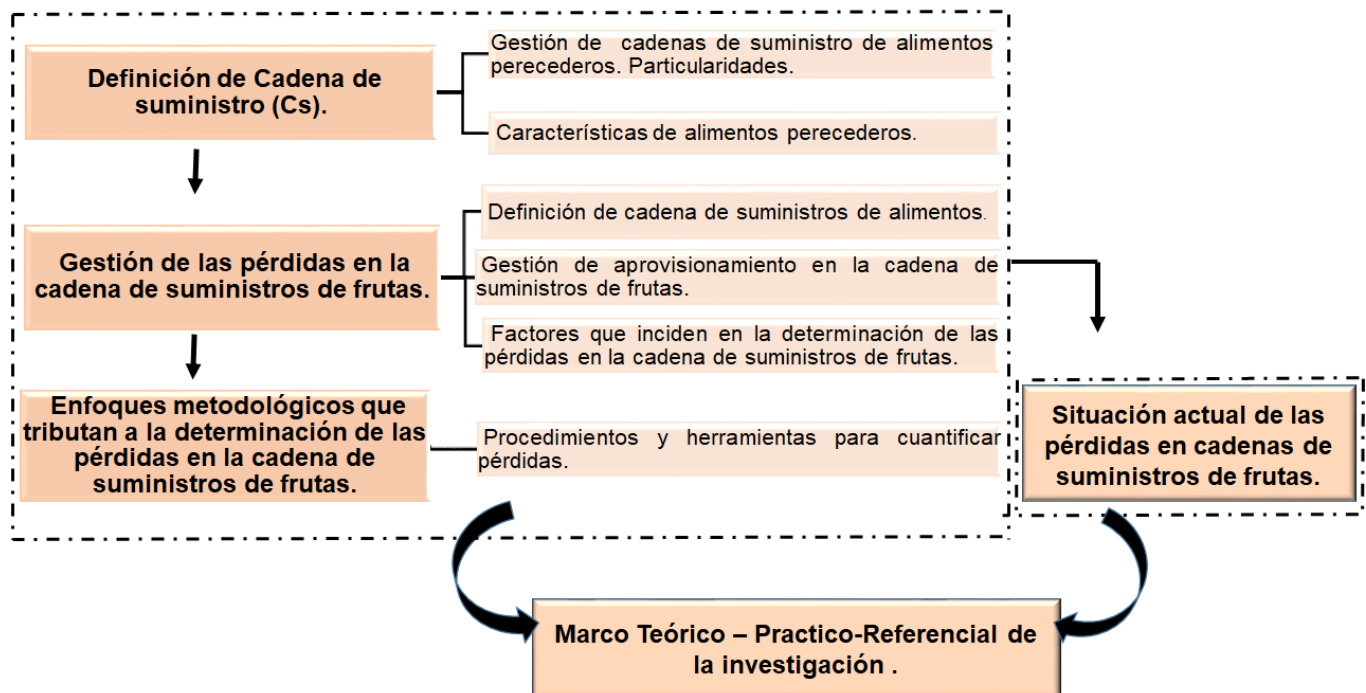


Figura 1.1. Hilo conductor del marco teórico referencial.

Fuente: elaboración propia.

1.1. Definición de Cadena de suministro

Como punto de partida, se realizó una revisión bibliográfica de los autores que se han especializado en el estudio de las cadenas de suministros y se analizan las diferentes definiciones que ellos aportan sobre Cadena de suministros para obtener un mayor conocimiento en el tema.

El término “Cadena de Suministro” también conocido como “Cadena de Abasto” (del inglés: [Supply Chain](#)) entró al dominio público cuando ([Keith Oliver](#)), un consultor en

([Booz Allen Hamilton](#), lo uso en una entrevista para el Financial ([Times en 1982](#)). Tomó tiempo para afianzarse y quedarse en el léxico de negocios, pero a mediados de los 1990's empezaron a aparecer una gran cantidad de publicaciones sobre el tema y se convirtió en un término regular en los nombres de los puestos de algunos funcionarios.

El concepto cadena de suministro apareció por primera vez gracias a [Houlihan en 1985](#) definiéndolo como un sistema de entidades (proveedores, fabricantes, almacenadores, distribuidores, vendedores y clientes) en los cuáles existe un flujo de materiales, y la información fluye en ambas direcciones.

Una cadena de suministro se define como un conjunto de tres o más entidades (organizaciones o individuos) directamente involucrados en los flujos de productos, servicios, finanzas, y/o información de una fuente a un cliente ([Mentzer et al., 2001](#)).

Es una red global usada para suministrar productos y servicios desde la materia prima hasta el cliente final a través de un flujo diseñado de información, distribución física y efectivo ([Acevedo-Suárez, 2001](#)).

La Cadena de suministro incluye a los proveedores, fabricantes, distribuidores, minoristas y clientes. Los clientes son el enfoque principal de la cadena, el propósito primario de la existencia de cualquier cadena del suministro es satisfacer las necesidades del cliente, y en el proceso generar las ganancias para sí mismo ([Chopra & Meindl, 2001](#)).

Es un sistema coordinado de organizaciones, personas, actividades, información y recursos envueltos en el movimiento de bienes y/o servicios, ya sea física o virtualmente, desde los proveedores hasta los clientes ([Cespón-Castro & Amador-Orellana, 2003](#)).

Es un flujo de género, servicios, información, y dinero a través de las diferentes organizaciones ([Nurmilaakso & Kotinurmi, 2004](#)).

[Según Ballou \(2004\)](#) cadena de suministro es “un conjunto de actividades funcionales que se repiten a lo largo del canal de flujo del producto, mediante los cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor al consumidor”.

Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los

transportistas, almacenistas, vendedores al detalle e incluso a los mismos clientes ([Chopra & Meindl, 2008](#)).

Se define como todas las actividades involucradas en la entrega de un producto o de materiales al cliente, fabricación y ensamblaje, almacenaje e inventario, orden de entrada y dirección del orden, la distribución por todos los canales, así como los sistemas de información necesarios para supervisar todas estas actividades ([Habib, 2011](#)).

La cadena de suministros, como su nombre lo indica, es una secuencia de eslabones (procesos), la cual tiene como objetivo principal el satisfacer competitivamente al cliente final; así mismo, cada eslabón produce y elabora una parte del producto y, a su vez, cada producto que es elaborado, agrega valor al proceso ([Camacho et al., 2013](#)).

David Blanchard define a la cadena de suministro como: La secuencia de eventos que cubren el ciclo de vida entero de un producto o servicio desde que es concebido hasta que es consumido. ([Blanchard, 2012](#))

Es de resaltar lo planteado por ([BALLOU, 2004](#)), quien como resultado de su estudio añade que la dirección de la cadena de suministros se conoce popularmente como dirección de la logística de los negocios y en función de eso muestra la siguiente definición: logística y cadena de suministros como un conjunto de actividades funcionales.

Las cadenas de suministro (CS) o de abastecimiento se describen como los recursos interconectados y las actividades necesarias para crear y entregar productos y servicios a los clientes, por lo cual se extienden desde el punto donde se extraen los recursos naturales hasta el consumidor ([Sánchez & Hasbleidy, 2014](#)).

Una CS no es más que todas las actividades relacionadas con la transformación de un bien, desde la materia prima hasta el consumidor final. Esta tiene como objetivo: suministrar los materiales necesarios en cantidad necesaria, calidad y tiempo requeridos al costo más bajo posible, lo cual será traducido al mejor servicio al cliente ([Pulido, 2014](#)).

Teniendo en cuenta todas las definiciones anteriormente expuestas en el sub epígrafe, el autor de la investigación se acoge al criterio de [Pulido \(2014\)](#), por ser un concepto

bastante integrador que se adapta a las condiciones de producción del mundo moderno, el cual gira en torno de la satisfacción del cliente.

Según una recopilación hecha por [\(Janvier-James, 2012\)](#) varios autores definen cadena de suministro. Por su parte [\(Beamon B. \(1998\)\)](#), dice que una cadena de suministro es "un proceso de fabricación estructurado en el que las materias primas son transformados en productos terminados, luego entregados a los clientes finales". [\(Tecc.com.au \(2002\)\)](#) define la cadena de suministro como "una cadena que comienza con las materias primas y termina con la venta de los terminados". [\(Bridgefield Group \(2006\)\)](#) define la cadena de suministro como "un conjunto conectado de recursos y procesos que comienza con el abastecimiento de materias primas y se expande a través de la entrega de productos terminados al consumidor final". [\(Pienaar W. \(2009b\)\)](#) define la cadena de suministro como "una descripción general de la integración de procesos que implica organizaciones para transformar las materias primas en productos terminados y transportarlos hasta el usuario final". Las siguientes definiciones son más complicadas. Incluyen una visión ampliada de una cadena de suministro e integran actividades extras en función de la Cadena de Suministro. Little, A. (1999) define una cadena de suministro como "los flujos combinados y coordinados de bienes desde el origen hasta el destino final, también los flujos de información que se vinculan con él". Según [\(Chow, D. y Heaver, T. \(1999\), Supply Chain\)](#) es el conjunto de fabricantes, proveedores, distribuidores, minoristas y proveedores de servicios de gestión de transporte, información y otros servicios logísticos que se dedican a suministro de bienes a los consumidores. Una cadena de suministro comprende tanto los asociados externos como los internos de la empresa. [\(Ayers, J. B. \(2001\)\)](#) define la cadena de suministro como procesos del ciclo de vida que involucran bienes físicos, información y recursos financieros, flujos cuyo objetivo es satisfacer los requisitos del consumidor final con bienes y servicios de diversos proveedores. [\(Mentzer, J., Witt, W. D., Keebler, J., Min, S., Nix, N., Smith, D. & Zacharia, Z. \(2001\)\)](#) definen la cadena de suministro como un conjunto de entidades (por ejemplo, organizaciones o personas) directamente involucradas en los flujos de suministro y distribución de bienes, servicios, finanzas e información de un origen a un destino (cliente).

1.1.1. Gestión de cadenas de suministro de alimentos perecederos.

Particularidades.

Como consecuencia del incremento de la competitividad a nivel global, las organizaciones buscan la forma de alcanzar ventajas competitivas ([Ugochukwu; Engström y Langstrand, 2012](#)).

La competitividad ha pasado de ser un principio empresarial a ser una meta en la cadena de suministro, por tanto, su mejora se ha convertido en una necesidad para la supervivencia ([Vonderembse y otros 2006](#)). Una cadena de suministro, es una red de instalaciones y actividades que lleva a cabo funciones de desarrollo de productos, adquisición de materiales entre instalaciones, la fabricación de productos, y la distribución de artículos a clientes ([Beamon, 1998](#)). Por tanto, la CS incluye como miembros a proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes finales ([Stevens, 1989; Taylor, 1997; Beamon, 1998](#)).

Las cadenas de suministro de alimentos son complejas en comparación con las cadenas más tradicionales de suministro; la calidad de las materias primas y de los productos es sensible a las condiciones de manipulación y almacenamiento, y la vida útil es limitada ([Koldborg, Nielsen, Larsen, & Clausen, 2013](#)).

En las cadenas de suministro de alimentos perecederos, la interrelación de los eslabones exige mayor dinamismo debido al período de caducidad de los productos. Es decir, que los sistemas diseñados para este tipo de productos comprometen la obligación de preservar los procesos de intercambio entre los eslabones de la cadena y con su ambiente de una sola forma, organización o en un estado dado del sistema que evite el desequilibrio que pueda ocasionar la pérdida de las propiedades de los insumos y los productos ([Jiménez & Hernández, 2002](#)).

En las cadenas de suministro de alimentos perecederos, la oferta agrícola se ve influenciada por las características agronómicas y climáticas, algunos alimentos se pueden producir durante todo el año, mientras otros solo durante ciertos periodos, lo que los hace estacionales. Un ejemplo de ellos son las frutas, para algunas frutas se puede programar la producción continua, mientras en otras se depende de la estación y se generan cosechas, tal como ocurre con mango, mandarina y naranja ([Orjuela](#)

[Castro, Caderón and Buitrago 2006](#)). En este último caso se presenta un desbalance entre oferta y demanda, al generarse periodos de alta y baja oferta mientras la demanda no se comporta de la misma forma, lo que afecta el equilibrio entre cantidades-precios y por ende de los flujos logísticos en la cadena.

La gestión de alimentos perecederos en condiciones de equilibrio en la cadena de suministro de alimentos desde la oferta ([Yu and Nagurney. 2013](#)), contemplando la seguridad alimentaria lo que implica nuevos retos en el modelado de la cadena de suministro de alimentos perecederos. En los estudios de equilibrio en la cadena de suministro de alimentos no se contempla la dinámica y la logística parcialmente, si bien se ha tenido en cuenta los drivers logísticos, no se ha analizado el caso cuando los flujos logísticos se encuentran en equilibrio, ni la incidencia de la estructura de la cadena de suministro en este equilibrio. Aunque los investigadores evalúan aspectos de logística tales como el equilibrio en tráfico, ruteo e inventarios, no se encuentran estudios en las cadenas de alimentos perecederos. En la cadena de suministro de alimentos de perecederos se presenta un desbalance entre oferta y demanda, al generarse periodos de alta y baja oferta mientras la demanda no responde de la misma forma, lo que afecta el equilibrio y por ende los flujos logísticos en la cadena ([Oriuela-Castro, Diaz G and Bernal C. 2017](#)). Los modelos de equilibrio en la cadena de suministro de alimentos perecederos parten del supuesto que existe un balance entre oferta y demanda a unos precios dados, pero en algunos alimentos perecederos se presenta un desbalance debido a la estacionalidad, generando periodos de alta oferta y otros de escasez, mientras la demanda no es elástica a este fenómeno. Como los procesos comerciales en la cadena de suministro de alimentos perecederos se ven afectados por esta realidad fáctica, circunstancia que debe contemplarse antes de determinar el equilibrio económico

[Chopra y Meindl, \(2007\)](#) señalan que "cada etapa en la cadena de suministro está conectada a través del flujo de productos, la información, y las finanzas. Estos flujos ocurren a menudo en ambas direcciones y pueden ser gestionadas por una de las etapas o por un intermediario". Sobre esta base se puede resaltar que a medida que los productos físicos se mueven desde el inicio hasta el final de la cadena adquieren mayor valor y a la vez aumenta el costo en el que se incurre. A mayor costo incurrido, mayor

precio tendrá el producto para el cliente y menor será la ganancia para la cadena de suministro, lo cual podría ser competitivamente perjudicial para una cadena de suministro orientada a los beneficios ([Folinas y otros 2013a](#)).

Por lo tanto, el rediseño de los procesos es vital para garantizar que las métricas clave del proceso se reduzcan cuando tienen una influencia positiva en el costo ([AgyapongKodua, 2009; Agyapong-Kodua y otros 2012](#)). Investigaciones previas en la cadena de suministro sugieren que la calidad, el costo, la flexibilidad y la efectividad de la entrega se consideran temas de gran importancia ([Behrouzi y Wong, 2011; Taj y Morosan, 2011; Agus; Antony y Shukri Hajinoor, 2012](#)).

1.1.2. Características de los alimentos perecederos

Las pérdidas y el desperdicio de alimentos (PDA) impactan la sostenibilidad de los sistemas agro-alimentarios, reducen la disponibilidad local y mundial de comida, generan pérdidas de ingresos para los productores, aumentan los precios para los consumidores e impactan de manera negativa en su nutrición y salud, y afectan al medio ambiente debido a la utilización no sostenible de los recursos naturales ([FAO, 2014b](#)). Por tanto, el deterioro de los alimentos ocasiona grandes pérdidas, es costoso y puede influir negativamente en el comercio y en la confianza de los consumidores; lo cual afecta no solo a un país, sino que es un problema que se ha globalizado ([Hines y Taylor, 2000](#)).

Los alimentos perecederos son aquellos que comienzan una descomposición de forma sencilla: agentes como la temperatura, la humedad o la presión son determinantes para que el alimento comience su deterioro, por otra parte, la mala planificación y la actuación inoportuna, así como la manipulación descuidada de los productos son también factores importantes, donde las frutas y hortalizas son los productos de mayor perecebilidad ([HLPE, 2014](#)). Los alimentos perecederos requieren de un especial cuidado que asegure la prolongación de su vida útil, garantizando su disponibilidad a través del adecuado almacenamiento. Actualmente, esta necesidad se hace más notoria, por los cambios en los hábitos de los consumidores y su tendencia al aumento del consumo tanto de productos congelados como frescos. De acuerdo con la Food and Agriculture Organización (FAO), la demanda de los productos perecederos es constante a lo largo del tiempo, no siendo así su producción, por lo que el almacenamiento es

comúnmente utilizado para asegurar el aprovisionamiento de los mercados por el mayor tiempo posible; también puede ser usado como «una estrategia para diferir la oferta del producto hasta que el mercado se encuentre desabastecido y de esta manera obtener mejores precios» ([López, 2003](#)).

Las Pérdida de desperdicio de alimentos hacen referencia a una disminución de la masa de alimentos destinados originalmente al consumo humano, independientemente de la causa y en todas las fases de la cadena alimentaria, desde la cosecha hasta el consumo ([HLPE, 2014](#)), los cuales son desechados o utilizados de forma alternativa (no alimentaria), ya sea por elección o porque se haya dejado que se estropeen o caduquen por negligencia ([FAO, 2015a](#)). Las pérdidas suceden principalmente durante la producción, poscosecha, almacenamiento y transporte, mientras que los desperdicios ocurren durante la distribución y consumo, en relación directa con el comportamiento de vendedores mayoristas y minoristas, servicios de venta de comida y consumidores que desechan alimentos que aún tienen valor ([FAO, 2015b](#)).

Según ([Aguilar Morales, 2012](#)) la vida útil de los alimentos se clasifica en:

- Alimentos perecederos: se integran, en lo fundamental, por los productos que tienen una vida útil muy corta, lo cual produce que entren en un proceso de descomposición muy rápido. Los productos de primera necesidad que se venden frescos son los que están más expuestos. Algunos ejemplos de este tipo de alimentos son la leche, las carnes, los huevos, las frutas y las hortalizas. Desde la obtención hasta el consumo o procesado, pueden tener una vida útil (tiempo que dura el alimento con calidad aceptable) de horas o días a temperatura ambiente.
- Alimentos semi-perecederos: son aquellos que permanecen exentos de deterioro por mucho tiempo. Como las raíces o tubérculos, granos o cereales, ejemplo de ellos son las papas, las nueces, arroz, pasas, frutas secas.
- Alimentos no perecederos: conservan su estructura, calidad y durabilidad, en buenas condiciones a temperatura ambiente, a menos que los invada una plaga. Ejemplo de ellos son las harinas, las pastas (cereales), frijoles secos (leguminosas) y el azúcar (miel). Por ser estos alimentos más estables, donde su

vida útil puede ser de meses o años, debido en lo principal a su baja actividad de agua.

El manejo de los productos pesqueros tiene sus particularidades y requiere de cierta experiencia, ya que son productos delicados; por ello es fundamental hacer hincapié en el cumplimiento de las normas generales establecidas en cuanto a indumentaria, conducta, salud e higiene personal y en la elaboración (ANMAT, 2007).

El descontrol del tiempo, la temperatura, la humedad, entre otros puede traer consigo pérdidas tanto comercial como de descomposición del pescado. Por lo que, el control de la calidad y supervisión de los productos durante el transporte y distribución tiene gran importancia para asegurar la cadena de frío continua desde el productor hasta el consumidor ([Escobar, Linfati, & Adarme Jaimes, 2017](#); [Hombach, Cambero, Sowlati, & Walther, 2016](#)).

[Lemma; Kitaw y Gulelat, \(2014\)](#) realizan una revisión de la literatura sobre las pérdidas en la cadena de suministro de alimentos perecederos donde detectan que, en países en vías al desarrollo, la falta de capacitación en aspectos relacionados con las tecnologías de pre cosecha y poscosecha afectan la disponibilidad y la calidad de los productos. [Negi y Anand, \(2016\)](#) realizan un análisis de los factores que conllevan a las pérdidas y desperdicios de frutas y vegetales en cada una de las etapas de la cadena de suministro donde destacan que la mala manipulación de los productos, la ausencia de cadena de frío, el uso de envases de mala calidad y/o de elevados costos de adquisición para productos frescos y procesados. La situación anterior incrementa la contaminación microbiológica de los productos, todo lo anterior actúa en detrimento de su calidad ([Almeida-Castro y otros 2011](#)).

Estas características y la corta vida útil inherente de los productos frescos, representan el mayor obstáculo para su comercialización. Según [Xue; Zhang y Tang, \(2014\)](#), un componente primordial para disminuir la aparición de alimentos perecederos lo constituye la Seguridad Sanitaria Alimentaria (SSA), la cual se centra en las buenas prácticas de todo el ciclo de la cadena de producción, en especial el almacenamiento. Los elementos presentados en este epígrafe, demuestran la necesidad de emplear formas de gestión sostenibles en las cadenas de suministro agro-alimentarias, tema

que debe ser investigado desde un enfoque de sistema teniendo en cuenta no solo la gestión de las pérdidas y el desperdicio para la mejora de la sostenibilidad económica de las cadenas de suministro, sino también para la sostenibilidad ambiental y social.

Las frutas, las hortalizas, las raíces y los tubérculos son unos de los alimentos más perecederos y menos resistentes que existen, si no se pone cuidado en su cosecha, manipulación y transporte, se deterioran rápidamente y dejan de servir para el consumo humano. Por lo que es necesario determinar las causas para minimizar estas pérdidas.

La cadena de suministro de alimento es la distribución de alimentos perecederos con calidad ([K. Govindan, A. Jafarian, R. Khodaverdi y K. Devika](#)). Un producto se dice que es perecedero si alguna de sus características presenta deterioro con respecto a los requisitos de los productores o del cliente ([M. Zhang y J. Yang](#)). Los productos perecederos comienzan a deteriorarse desde el momento en que se producen, parte de su pérdida se debe al paso del tiempo, a los cambios frecuentes de temperatura y al inadecuado mantenimiento de la calidad a lo largo de la cadena ([K. Govindan, A. Jafarian, R. Khodaverdi y K. Devika](#)).

La cadena de suministro de alimento de frescos y perecederos se caracterizan por una vida corta de los alimentos, el transporte rápido ([K. Govindan, A. Jafarian, R. Khodaverdi y K. Devika](#)), vida útil limitada, variabilidad en la demanda y precios; esto hace las cadenas más complejas y difíciles de manejar ([X. Zhao y J. Dou](#)), ya que solamente pueden ser trasladados en la CSA durante un lapso de tiempo máximo, luego de ser cosechados ([A. F. Ruiz Moreno, A. L. Caicedo Otavo y J. A. Orjuela Castro](#)). En este tipo de productos una correcta gestión logística permite una reducción de los costos logísticos y ofrecer mejores alimentos a los consumidores, con precios más bajos ([W. Di, J. Wang, B. Li y M. Wang](#)) ([M. Zhang y J. Yang](#)). La preocupación por la calidad de los alimentos, la salud y el medio ambiente por parte de los consumidores se ha incrementado, para ello se busca que el tiempo de permanencia y envío entre las instalaciones sea el menor posible, por lo tanto, la localización de las instalaciones en la cadena de suministro de alimento contribuye con este propósito al mantener el alimento fresco ([A. F. Ruiz Moreno, A. L. Caicedo Otavo y J. A. Orjuela Castro](#)).

1.2. Gestión de las pérdidas en cadenas de suministros de frutas.

La producción de alimentos en el mundo en los últimos 50 años ha aumentado de forma vertiginosa, aunque en el mundo todavía pasan hambre 830 millones de personas, aproximadamente una de cada siete ([FAO, 2014a](#)), no obstante, el aumento de la producción de alimentos trae consigo altas cantidades de pérdidas y desperdicios en la agricultura, las que no se pueden disminuir sin prácticas adecuadas. Las causas de la pérdida de alimentos varían según la región, cosecha, y la cadena de suministro de cada empresa. Las grandes pérdidas también varían según se den en países desarrollados o en países en desarrollo.

Estimaciones de 2011 realizadas por la FAO, indican que los productos hortofrutícolas (frutas y vegetales) representan el 44% de las pérdidas totales de los productos alimentarios (figura 1.2), lo cual equivale a 0.572 billones de toneladas ([FAO, 2011](#)).

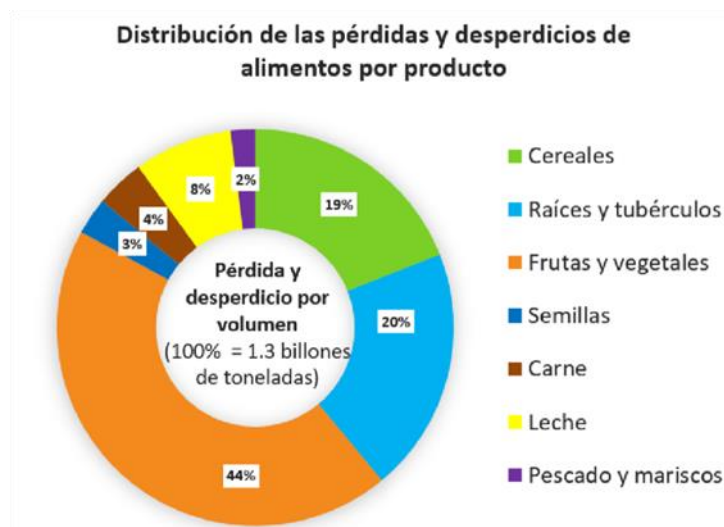


Figura 1.2: Distribución de las pérdidas y desperdicios de alimentos por producto a nivel mundial.

Fuente: Adaptado de Lipinski y otros (2013).

De las pérdidas totales, el 45% tiene lugar en países en vías al desarrollo, concentrándose el 29% en las etapas de producción, manipulación y almacenamiento de la cadena de suministro (figura 1.3). Específicamente en Cuba, [Mundubat, \(2017\)](#) estima que las pérdidas de cosecha y poscosecha alcanzan aproximadamente el 30%

de la producción total de alimentos, mientras que las pérdidas en las fases de distribución a los mercados interiores y ciudades son del 27%.

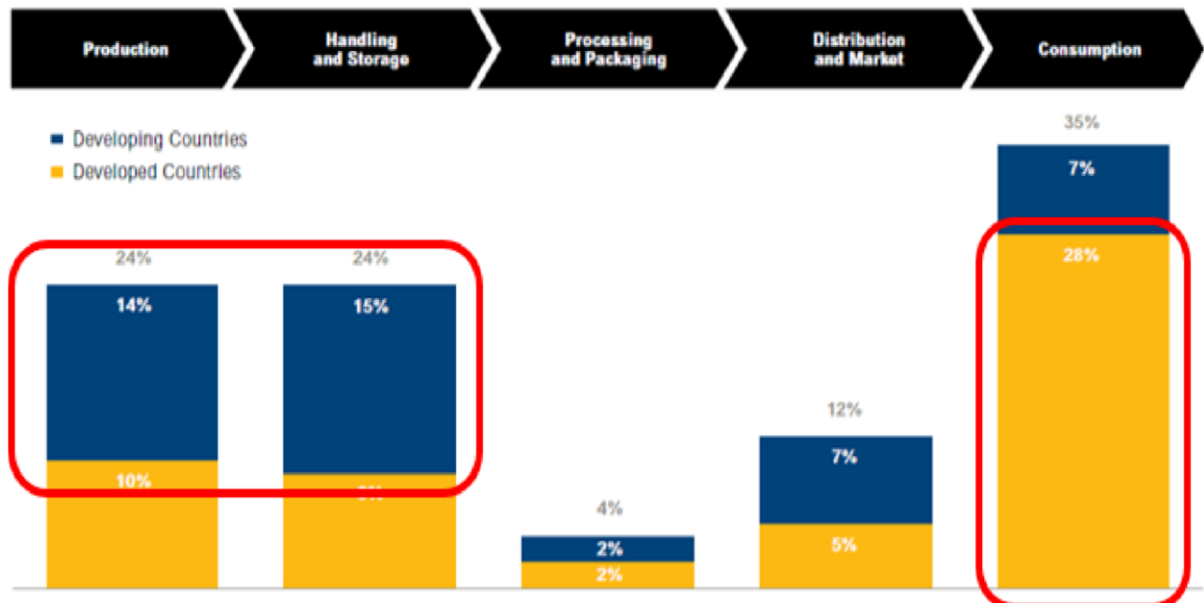


Figura 1.3: Distribución de las pérdidas y desperdicios de alimentos en países desarrollados y países en vías al desarrollo por etapa de la cadena de suministro.

Fuente: [Lipinski y otros \(2013\)](#).

Las pérdidas de alimentos se generan a lo largo de la cadena de suministros. Esto puede deberse a varias causas que conllevan a las pérdidas son las ineficiencias en la producción, el almacenamiento, la manipulación y el transporte, que constituyen el sistema logístico de aprovisionamiento, y requieren una mejor atención con el propósito de mantener la calidad, los atributos nutricionales y evitar las pérdidas poscosecha. Sin embargo, una de las causas principales es la pérdida diaria de los alimentos perecibles por invendidos o caducados. Por ello el artículo [The vehicle routing and scheduling problem with cross-docking for perishable products under uncertainty: Two robust bi-objective models](#), elaborada por los autores [Rahbari, Nasiri, Werner, 6 Musavi y Jolai \(2019\)](#) propone dos soluciones; por un lado, aplicar una cadena de suministro óptimamente diseñada con redes y operaciones logísticas correctamente gestionadas que tengan como objetivo el almacenamiento adecuado y la entrega rápida de los alimentos perecederos a los clientes, ya que el tiempo generado y las condiciones ambientales impactan significativamente en la cantidad de desperdicio. Por otro lado, se puede efectuar una política de precios correcta en la cual los precios de los productos

se determinan a partir de la cantidad de tiempo que queda hasta la fecha de vencimiento o nivel de frescura del producto, ya que de esta manera se puede alentar a los clientes a comprar dichos productos a un precio menor reduciendo potencialmente la cantidad de residuos. No obstante, el modelo que se explicará próximamente se enfoca en la primera solución.

El artículo en mención se enfoca en los alimentos frescos perecibles, como las frutas y verduras, las cuales cuentan con un tiempo muy corto en el que el alimento tiene un nivel de frescura óptimo, el cual debe mantenerse especialmente cuando son distribuidos a los retailers. Con el fin de distribuir rápidamente los alimentos frescos para que preserven un nivel óptimo de calidad y frescura el artículo en mención propuso la aplicación de optimizar el enrutamiento del vehículo junto con la técnica de cross docking (VRPCD, por sus siglas en inglés), la cual incluya múltiples puertas, proveedores y clientes que puedan abordar las preocupaciones de la perecibilidad de los productos; así como los costos logísticos claves.

La determinación de las causas de las pérdidas es primordial para encontrar soluciones que permitan reducirlas y a fin de establecer las prioridades para la acción. Las pérdidas y el desperdicio que se generan a lo largo de la cadena de producción de alimentos obedecen a menudo a causas relacionadas entre sí ([La lucha & el desperdicio, 2019](#)).

1.2.1. Definición de cadenas de suministros de frutas

Una cadena de suministro es una serie de organizaciones que interactúan entre sí con la finalidad de llevar los productos (bienes o servicios) hasta el consumidor final. Típicamente una cadena incluye etapas de cliente o consumidor, detallista o minorista, comerciantes o distribuidores, fabricantes o manufactureros y proveedores entre otros. Uno de los principales propósitos de administrar las cadenas de suministro es la coordinación y mejora de los procesos interorganizacionales ([Mata & Cobas-Flores, 2008](#)).

La cadena de suministro son todas las etapas por las que pasan los productos alimenticios desde su producción hasta su consumo. Sin embargo, la forma más sencilla de explicar la cadena de suministro de alimentos es dividirla en cinco etapas:

productores, aquí es donde los alimentos se cultivan, cosechan y se desarrollan. Cada productor está restringido por la normativa local e internacional, las leyes y legislación respecto a cómo deben aparecer los alimentos y los estándares de calidad que deben cumplir; Manejo y almacenamiento, procesado y empaquetado, como se mencionó anteriormente, los productos alimenticios deben cumplir una serie de requisitos; Distribución y venta, los viajes más largos generalmente ocurren en esta etapa, cuando los alimentos viajan desde su procesamiento hasta los puntos de venta, mayormente supermercados. La mayoría de los alimentos se transportan por barco, pero algunos productos se transportan por aire, y esta es la manera más intensa en relación al carbono; Consumo, la última y etapa final de la cadena de suministro de alimentos es el consumo. Aquí es donde la comida se come, con suerte. Hay muchas razones por las cuales la comida se desperdicia en los hogares ([Calle, 2015](#)).

Las particularidades de la industria alimentaria tales como la perecibilidad, hace necesaria una definición particular de dicho lenguaje común, que sea entendido y apropiado por todos los actores de la cadena de suministro alimentaria, para de este modo lograr una interacción eficiente entre los agentes de una cadena de suministro alimentaria, la trazabilidad a través de la cadena de suministro alimentaria debe darse desde la producción hasta el consumo final y es una necesidad urgente para la industria, los consumidores y el gobierno; sin embargo, si no hay un consenso del significado y características de la trazabilidad es imposible la coordinación en el intercambio de información. ([Sakyi, 2019](#))

Organismos internacionales como la FAO declararon que la gestión de la seguridad y calidad de los alimentos es una responsabilidad compartida de todos los actores de la cadena de suministro alimentaria, incluidos los gobiernos, la industria y los consumidores; pero al no existir un consenso común o estandarización de criterios, no se pueden realizar acciones conjunta, en la industria pesquera, las cadenas de suministros “son sistemas complejos, en continuo cambio, que involucran a muchos participantes, entre ellos, proveedores, productores, distribuidores, comercializadores mayoristas y minoristas, entidades de regulación, consumidores y otros ([La lucha & el desperdicio, 2019](#)).

En la acuicultura, la producción y el suministro comprenden una amplia variedad de tecnologías, desde las artesanales hasta las industrializadas. Se trata de una cadena estratégica dada la crisis alimentaria mundial y la necesidad de mantener inocuidad de los productos ([La lucha & el desperdicio, 2019](#))

1.2.2. Gestión de aprovisionamiento en cadena de suministros de frutas

La gestión del proceso de aprovisionamiento es muy importante, su función principal es desarrollar planes estratégicos con los proveedores para apoyar el proceso de administración del flujo de fabricación y el desarrollo de nuevos productos. Asimismo, en esta etapa se clasifican los proveedores de acuerdo a su contribución a los procesos (importancia) y a su organización ([Jiménez and Hernández, 2002](#)).

La gestión de aprovisionamiento no es más que contribuir a los objetivos comunes de la empresa mediante la adquisición de mercancías de calidad, en las mejores condiciones y al menor precio posible, de ello depende la satisfacción de las necesidades, los gustos y las preferencias de los clientes ([Torres Gemeil et al., 2007](#)). Conocer el recorrido de la fruta desde su extracción hasta la recepción resulta de vital importancia, pues es en este camino donde presenta las mayores pérdidas poscosecha al pasar por la actividad logística de aprovisionamiento. De manera que podría decirse, que el sistema logístico de aprovisionamiento en la Unidad Básica de Producción Cooperativa-Peralejo está compuesto, en lo principal, por cuatro actividades, ellas son la captura, recepción en el punto de acopio, el transporte y la recepción en la industria.

La gestión del aprovisionamiento es el conjunto de operaciones que realiza la empresa para abastecerse de los materiales necesarios cuando tiene que realizar las actividades de fabricación o comercialización de sus productos. Comprende la planificación y gestión de las compras, el almacenaje de los productos necesarios y la aplicación de técnicas que permitan mantener unas existencias mínimas de cada material, procurando que todo ello se realice en las mejores condiciones y menor coste posible ([Escudero Serrano, 2009](#)).

Gestión de aprovisionamiento, definida por [\(Escribano and Fadrique, 2005\)](#) como el conjunto de operaciones que permiten poner a disposición de la empresa, en el momento oportuno y en la calidad y cantidad deseadas, todos los productos y materiales necesarios, al menor costo posible. Así mismo, [\(Refusta, 2006\)](#) lo define como las operaciones que pone a disposición de la empresa, en las mejores condiciones posibles de cantidad, calidad, precio y tiempo, todos los materiales y productos del exterior necesarios para el funcionamiento de la misma y de acuerdo con los objetivos que la dirección de la empresa ha definido.

Las principales funciones de la gestión de aprovisionamiento según [\(Escudero Serrano, 2009\)](#) son:

- Adquirir los materiales necesarios para la elaboración y comercialización de los productos.
- Gestionar el almacenaje de los productos, aplicando las técnicas que permitan mantener los stocks mínimos de cada material.
- Controlar los inventarios y costes asociados a los mismos, utilizando las técnicas de manipulación y conservación más adecuada.

Hoy la gestión de aprovisionamiento es de gran importancia, ya que se encarga de suministrar la materia prima o productos necesarios para el desarrollo del proceso productivo, además de organizar las diferentes existencias que se generan en este proceso.

Por todo lo referido anteriormente una adecuada gestión de aprovisionamiento en la cadena de fruta, garantiza la calidad y contribuye a la disminución de las pérdidas.

1.2.3. Factores que indiquen en la determinación de las pérdidas en cadenas de suministros de frutas

La crisis alimentaria mundial es el resultado del aumento de los precios de los combustibles, la reducción de las fuentes de agua dulce, la escasez de existencias de cereales, las condiciones climáticas extremas, la reducción de las tierras de cultivo debido a la degradación de la tierra, la pérdida de tierras de cultivo debido al desarrollo urbano y el uso de la tierra agrícolas para la producción de biocombustibles. El aumento de los precios del petróleo afecta el uso de pesticidas, fertilizantes, distribución de productos alimenticios y precios de los productos básicos. Todos estos factores

dificultan el equilibrio de las ecuaciones de oferta y demanda de los productos agrícolas [Bhaskar B. Gardasa](#).

Para satisfacer la demanda, se debe aumentar la producción de cultivos, se debe mejorar la productividad mediante el uso de nuevas técnicas como la agricultura de precisión, se debe mejorar el rendimiento de las cadenas de suministro existentes, se puede aumentar la eficiencia de una cadena de suministro de alimentos mediante Reducir las pérdidas de cosecha, consumo de alimentos y reciclaje de residuos. La optimización efectiva de la cadena de suministro de alimentos ayudará a satisfacer la creciente demanda diaria y causará menos daño a la ecología. El principal problema en la gestión de la cadena de suministro de hortalizas y frutas (V & F_SCM) es la pérdida poscosecha (PHL), que se define como cualquier pérdida que tiene lugar después de la cosecha y antes del consumo, se produce en varias etapas de la cadena de suministro y representa alrededor del 20 al 60% del cultivo total en todos los países [Widodo KH, Nagasawa H, Morizawa K, Ota M, BB Gardas y col. Eur J Oper Res 2006; 170 \(1\):](#) La minimización de las pérdidas o desperdicios aumentará la disponibilidad de los alimentos, aumentará las ganancias y disminuirá el costo de los productos, se considera una mejor opción que aumentar el cultivo de los productos agrícolas. [Shukla M, Jharkharia S. Int J Oper Prod Manag 2013, Murthy DS, Gajanana TM, Sudha M, Dakshinamoorthy V. Indio J Agric Econ 2009.](#)

La gestión poscosecha inadecuada, la falta de instalaciones de almacenamiento, la falta de infraestructura de procesamiento, el manejo inadecuado de V & F, la falta de instalaciones de almacenamiento en frío, la falta de una gestión adecuada, la previsión inadecuada de la demanda, la falta de información y conocimiento sobre las últimas tecnologías conducen a importantes pérdidas de [Boer K, Pandey A. McKinsey Q 1997](#). No es fácil analizar la cantidad correcta de desperdicio debido a la diversidad de cultivos, climas regionales, países, etc. La magnitud de la pérdida está controlada por factores como la naturaleza perecedera de los productos, el método de cosecha, empaque y transporte.

1.3. Enfoques metodológicos que tributan a la determinación de las pérdidas en la cadena de suministro de alimentos.

La metodología de estudios de casos de la [FAO](#) para el análisis de la pérdida de alimentos en las cadenas de suministro de alimentos está diseñada para promover una amplia comprensión de las causas principales de las pérdidas de alimentos, las pérdidas más importantes en cadenas de suministro específicas y los efectos probables de las posibles soluciones teniendo en cuenta su factibilidad técnica y económica, los requisitos de calidad e inocuidad de los alimentos, la aceptabilidad social y la sostenibilidad ambiental.

Lograr que los métodos de reducción de pérdidas sean efectivos es muy importante en los esfuerzos para combatir el hambre, aumentar los ingresos y mejorar la seguridad alimentaria en los países más pobres del mundo. Las pérdidas de alimentos deberían mantenerse al mínimo en cualquier país, independientemente de su nivel de desarrollo económico y de la madurez de sus sistemas. Determinar las causas de las pérdidas es primordial para encontrar soluciones que permitan elaborar estrategias de reducción ([Mustelier & Lorenzo, 2021](#)). Varios autores como [Gutiérrez Pulido and Salazar \(2013\)](#), se basan en herramientas como la Lluvia de Ideas (Brainstorming) y el Método Delphi para identificar y representar los principales factores causales críticos de pérdidas poscosechas.

A partir de la revisión bibliográfica realizada para el desarrollo de la investigación, se ha podido constatar la existencia de varios métodos utilizados para cuantificar las pérdidas de alimentos, los que se muestran en la **(Tabla 1.4.)**

Tabla 1.4. Metodologías de medición de pérdidas y desperdicios de alimentos.

	Pesaje directo	Conteo (Básico, escaneo, escalas visuales)	Evaluación por volumen	Análisis de composición de residuos	Archivos
Descripción	Uso de dispositivo de pesaje para cuantificar masa desaprovechada de alimentos.	Evaluación del número de elementos que componen las PDA y usar los resultados para determinar el peso.	Uso de dispositivos en combinación con desplazamiento de agua o evaluación visual.	Separación física, pesaje y categorización de PDA	Análisis frecuente de archivos, como residuos de transferencia de residuos, para cuantificar alimentos desaprovechados

Ventajas	- Exactitud - Poca incertidumbre sobre los datos de inventario.	- Bajos costos - Alto grado de precisión posible - Causas de las PDA podrían ser detectadas.	Si las PDA están en un contenedor, es más fácil y barato evaluar el volumen que pesarlo.	- Supera muchos problemas de otros métodos, como la exactitud - Útil en combinación con otro método.	A menudo es más barato que nuevos estudios - Cuando los archivos se basan en mediciones reales, los datos pueden ser más precisos.
Desventajas	Esfuerzo requerido	No es muy útil cuando las PDA están en una mezcla de múltiples elementos	Requiere la aplicación de factores de densidad para convertir el volumen en peso, puede conllevar inexactitud	- Los costos determinan el tamaño de la muestra - Requiere un alto nivel de experiencia - No todos los flujos de residuos pueden ser analizados	El método utilizado para generar los datos podría no ser claro
Costo	Variable: depende del número de instalaciones, transporte, logística y costos laborales.	Requiere la aplicación de factores de densidad para convertir el volumen en peso, puede conllevar inexactitud	Variable: depende del acceso a las PDA	Alto: alquiler de equipo, gastos de traslado, gastos de eliminación / reciclaje, licencia para realizar la clasificación, etc.	Variable: asociado principalmente con el tiempo empleado para obtener y analizar los registros
Experiencia	La operación del dispositivo de pesaje y registro de resultados no requiere conocimientos especializados	- Los costos determinan el tamaño de la muestra - El alto nivel de experiencia requerido - No todos los flujos de residuos pueden ser analizados	Alto: alquiler de equipo, gastos de traslado, gastos de eliminación / reciclaje, licencia para realizar la clasificación, etc.	Requiere conocimiento de la teoría del muestreo, habilidades en la recolección y clasificación de muestras, así como equipo adecuado	No se necesita experiencia especial para el uso de los registros
Útil id.	Pérdidas x	x	x	x	x
	Desperdicios x	x	x		x

Fuente: Tomado de (Petersen et al., 2016) .

1.3.1. Procedimientos y herramientas para cuantificar pérdidas.

Para gestionar un programa de prevención de pérdidas se deben manejar cinco herramientas fundamentales ([Sánchez Meneses & Meneses Ortiz, 2013](#)):

- Análisis de riesgos.
- Planificación.
- Evaluación.
- Investigación.
- Estándares.

Análisis de Riesgos: es un componente del estudio de seguridad, el cual está compuesto por el análisis de riesgo, el control del riesgo y el control de pérdidas. El

análisis de riesgo es un instrumento para estimar las expectativas de pérdida de una amenaza específica. Se manejan tres etapas:

1. Estudio de prevención de pérdidas o de los eventos de pérdida
2. Estudio de las vulnerabilidades
3. Determinar la probabilidad, frecuencia y costos.

Planificación: es llegar a la obtención de un diseño documentado del programa de prevención de pérdidas. Esta planificación debe tener los siguientes elementos: objetivo, alcance, glosario de términos, los responsables, cronograma de actividades (fechas de implementación), presupuesto aplicable, relación beneficio/costo.

Evaluación: es el cómo está funcionando el sistema de control de pérdidas, colocarlo a prueba, es probar que todo su sistema esté generando lo que se busca, la prevención de las pérdidas.

Investigaciones: es una herramienta de control de pérdidas con el propósito de demostrar algo con argumentos. Las investigaciones tienen dos razones de ser:

- a) para ayudar a planear
- b) para verificar donde se presentan las pérdidas.

La investigación dentro de un programa de control de pérdidas debe cumplir como mínimo cuatro pasos:

1. Planteamiento del problema
2. Hipótesis (qué es lo que posiblemente puede haber sucedido)
3. Evaluación
4. Conclusión

Paralelo a la investigación debe existir una serie de fuentes serias y avaladas que asisten a la investigación.

Estándar: se relaciona con los procedimientos de la empresa, cumplir unos procesos específicos de acuerdo a normas de calidad, se estandarizan procesos para garantizar que no se generen nuevamente las pérdidas. Las auditorías cumplen un papel importante en la estandarización, y es el de verificar que estos procesos se cumplan dentro de los programas de prevención de pérdidas. Los

estándares relacionados con el tema de la seguridad, buscan la uniformidad de la protección tanto los que construyen los productos de seguridad como los negocios de la misma industria deben seguir los estándares de seguridad para asegurar un nivel de protección a las personas y a los medios.

1.4. Situación actual de las pérdidas en las cadenas de suministros de alimentos.

Según la FAO la pérdida de alimentos se refiere a la disminución de la masa de alimentos comestibles en la parte de la cadena de suministro que conduce específicamente a los alimentos comestibles para el consumo humano [Gustavsson, J., Cederberg, C., & Sonesson, U. \(2011\)](#). Las pérdidas de alimentos tienen lugar en las etapas de producción, pos cosecha y procesamiento de la cadena de suministro de alimentos. Las pérdidas de alimentos que ocurren al final de la cadena alimentaria (venta minorista y consumo final) [Gurucharri, E. \(19 De mayo De 2017\)](#).

En Cuba se ha desarrollado un proceso de perfeccionamiento empresarial para poder mantener la sostenibilidad económica del país, en dicho proceso cobra gran importancia el logro de una adecuada gestión de la cadena de suministro. Cuba es un país que a lo largo del tiempo ha hecho grandes esfuerzos para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de la población y en muchas ocasiones se ha reconocido entre los que logró eliminar el hambre. Esto es muy importante, teniendo en cuenta que el número dos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible es precisamente alcanzar “Cero hambre” en el mundo [\(Tassara, 2016\)](#). Dicho objetivo implica además que las personas tengan acceso a alimentos de calidad, que se elimine la desnutrición y que haya un aporte de alimentos por pequeños agricultores [\(Sotillo, 2011\)](#).

Actualmente la gestión individual de cada empresa no resulta en una elevada competitividad, es necesario integrar la gestión en la cadena o red de suministro [\(Acevedo Suárez, 2001\)](#). El desempeño de la cadena de suministro en Cuba se ha visto afectado en los últimos años por problemas empresariales que resaltan dificultades en variados aspectos [\(Vinajera-Zamora et al., 2017\)](#). Las principales debilidades de las empresas cubanas están asociadas a [\(Acevedo Suárez and Gómez Acosta, 2012\)](#):

1. Gestión de los rendimientos logísticos.
2. Aplicación del concepto logístico en la empresa.
3. Organización y gestión de la actividad logística
4. Integración en la cadena de suministro

5. Aplicación de tecnologías de información.

Estas debilidades generan deficiencia tales como: dificultades en los flujos de mercancías,

1. Insatisfacción de la población con los servicios recibidos.
2. Poca competitividad en las producciones lo que impide el incremento de las exportaciones.
3. Déficits de producción por falta de coordinación de los planes de producción en todos los sectores de la economía.
4. Elevados niveles de inventarios.
5. Poca disponibilidad de transportación.
6. Pérdidas causadas por la descoordinación entre las entidades que conforman las cadenas de suministro.

En cuanto al control de la gestión de la cadena de suministro existen carencias, entre las cuales se destacan [\(Acevedo Urquiaga, 2013\)](#):

1. El control se realiza a posteriori, basado en mecanismos contables financieros y sin controlar integralmente los procesos.
2. Carencia de un sistema informativo que permita integrar herramientas de control de gestión, de manera que resulte verdaderamente útil para dirigir y tomar decisiones.
3. Herramientas de control para la gestión empresarial se aplican de forma aislada y, por tanto, no existe integración entre ellas.
4. Escasa (o ninguna) aplicación de herramientas de administración de operaciones que permitan un mejor desarrollo de estas funciones.

Las pérdidas y el desperdicio de alimentos (PDA) impactan la sostenibilidad de los sistemas agro-alimentarios, reducen la disponibilidad local y mundial de comida, generan pérdidas de ingresos para los productores, aumentan los precios para los consumidores e impactan de manera negativa en su nutrición y salud, y afectan al medio ambiente debido a la utilización no sostenible de los recursos naturales [\(FAO, 2014b\)](#). Por tanto, el deterioro de los alimentos ocasiona grandes pérdidas, es costoso y puede influir negativamente en el comercio y en la confianza de los

consumidores; lo cual afecta no solo a un país, sino que es un problema que se ha globalizado ([Hines y Taylor, 2000](#)).

En Cuba, después de más de 20 años de desarrollo de una agricultura de altos insumos procedentes fundamentalmente de los países socialistas de Europa del Este, se procedió a la implementación de un nuevo modelo en la agricultura cubana ([Acosta, 1982](#)). En 1997 se crea el Programa de Agricultura Urbana que agrupó 28 subprogramas de producción de alimentos en condiciones agroecológicas ([Nova González, 2010](#)). Desde el 2007 hasta la actualidad se han implementado una serie de medidas encaminadas a la búsqueda de soluciones y lograr la reactivación de este importante sector que conduzcan a la sustitución de importaciones de alimentos y a la generación de excedentes para incrementar las exportaciones de bienes. En el caso del sector agrícola una de las producciones que se nota eficazmente su crecimiento son las frutas, en el periodo de 2009-2017 las mayores producciones fueron el mango, la guayaba y la fruta bomba como se evidencia en la (figura 1.5) ([ONEI, 2015a; 2018a](#)).

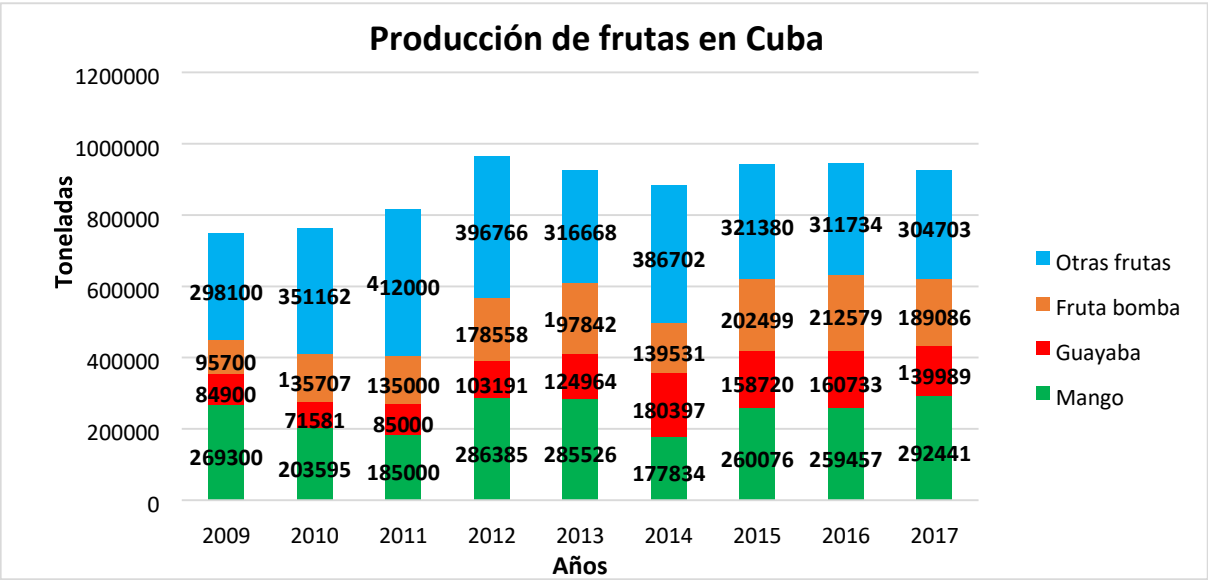


Figura: 1.5: Producción de frutas en Cuba periodo 2009-2017. Fuente: elaborado a partir de los Anuarios Estadísticos de Cuba 2014 y 2017 ([ONEI, 2015a; 2018a](#)).

En el caso de la provincia de Sancti Spíritus, las producciones de frutas en el periodo de 2009-2016 tuvieron un incremento considerable (figura 1.6) excepto en el año 2017

con respecto al año anterior de forma general, aunque no así en la producción de mango y otras frutas.

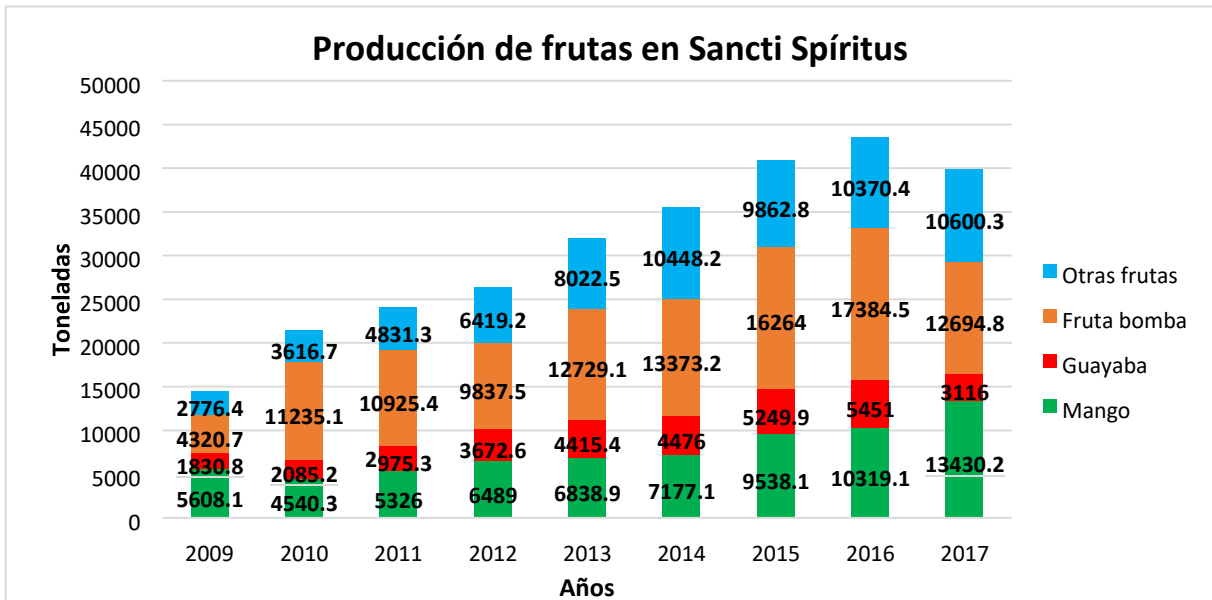


Figura 1.6: Producción de frutas en Sancti Spíritus periodo 2009-2017. Fuente: elaborado a partir de los Anuarios Estadísticos de Sancti Spíritus 2014 y 2017 ([ONEI, 2015b](#); [2018b](#)).

Se destaca el hecho de que se triplica la producción del año 2009 al 2016, con producciones respectivas de 14536 toneladas y 43525 toneladas para un índice de aumento de la producción de 2.994. Resulta aún más representativo el incremento en la producción de fruta bomba de 4320.7 toneladas en 2009 a 17384.5 toneladas en 2016, para un índice de aumento de la producción de 4.024. Por su parte, las producciones de mango y otras frutas mantuvieron el incremento hasta el 2017 con índices de 2.395 y 3.818 respectivamente, en relación al 2009 ([ONEI, 2015b](#); [2018b](#)).

A partir de los diagnósticos realizados para la evaluación intermedia del proyecto:

“Articulación e Integración de la producción agropecuaria de bases campesinas y cooperativas, para mejorar la eficiencia de la cadena de valor y el abastecimiento de alimentos en Cuba”, publicado por [Mundubat, \(2017\)](#), se destaca como causas de las pérdidas de alimentos, la debilidad del entramado institucional cooperativo en el que se organiza la producción agropecuaria; la insuficiente apropiación de los principios cooperativos, la falta de instrumentos de planificación de la producción y una gestión poco integrada de cada una de las fases de la cadena agro-alimentaria en las que la

cooperativa interviene. Se plantea, además, que los productos finales ofertados al consumo presentan baja calidad debido al deficiente procesamiento en las fases iniciales de cosecha, a los deteriorados sistemas de almacenamiento y la falta de experiencias en la incorporación de valor agregado a los productos primarios.

CAPÍTULO II. Procedimiento para la gestión de las pérdidas en la logística de aprovisionamiento.

En el presente capítulo se comenzará a dar solución al problema científico que originó esta investigación. El objetivo principal de esta etapa es la descripción del procedimiento diseñado para el mejoramiento y la reducción de pérdidas en la gestión logística de aprovisionamiento. En la (figura 2.1) se muestra la estructura del procedimiento diseñado.

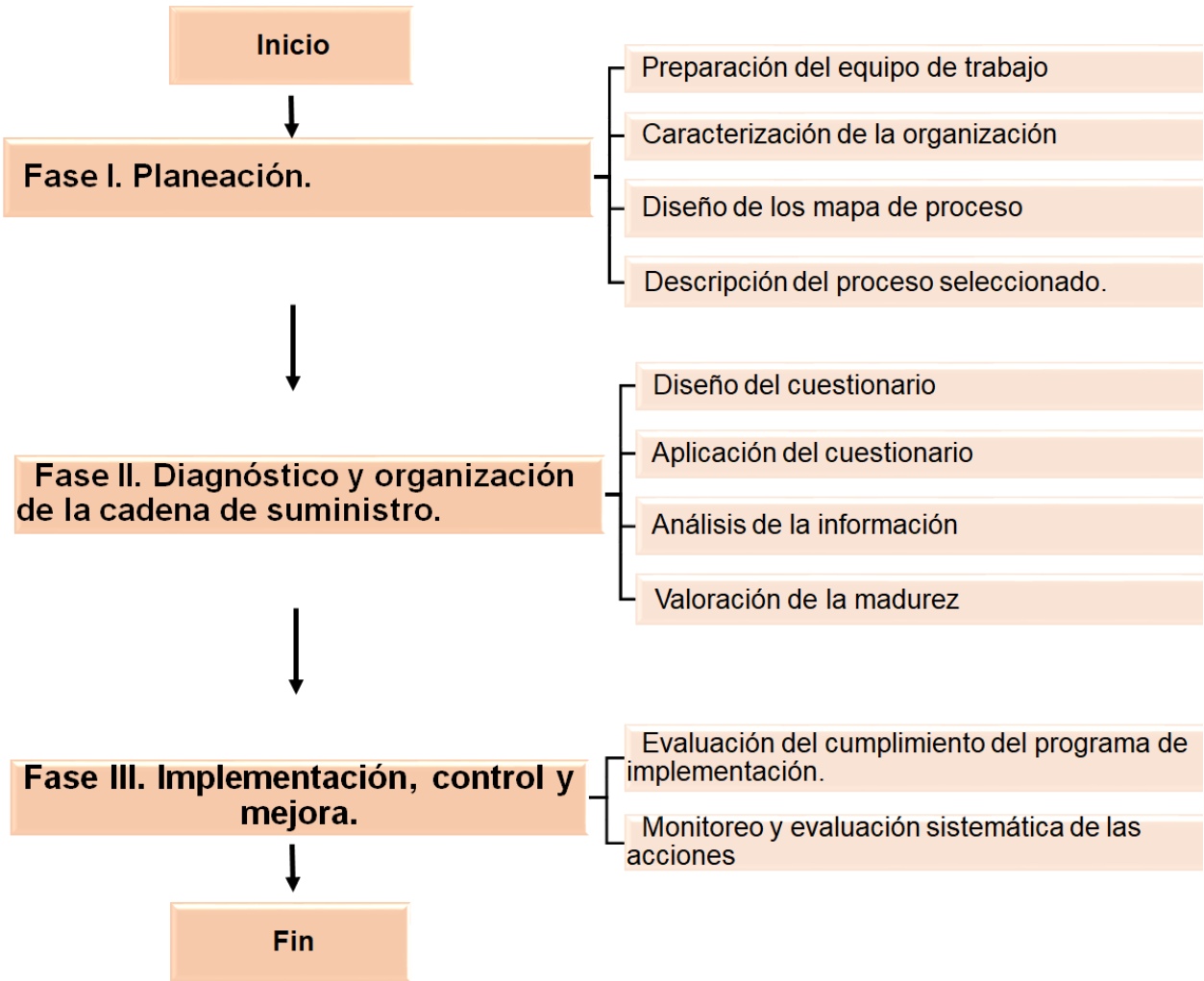


Figura 2.1. Procedimiento para la gestión de las pérdidas.

2.1. Fase 1. Planeación

2.1.1. Paso 1. Preparación del equipo de trabajo.

Es de gran importancia conformar el equipo de trabajo adecuado que se encargará de ejecutar la aplicación del procedimiento general para lograr el buen diseño y su eficiente implementación en la logística de aprovisionamiento a la industria pesquera acuícola. Este equipo deberá estar integrado por expertos conocedores del tema para brindar valoraciones y aportar recomendaciones con un máximo de competencias ([Noda, 2015](#)).

A continuación, se enuncian las tareas a realizar:

1. Organizar y dirigir el trabajo de los expertos (es una tarea específica del jefe del equipo de trabajo).
2. Recopilar la información necesaria para desarrollar cada una de las etapas del procedimiento.
3. Realizar los cálculos y análisis incluidos en cada etapa.

Se recomienda por Trischler, (1998); Amozarrain, (1999); Nogueira Rivera, (2002); Negrín Sosa, (2002); Diéguez Matellán, (2008) y Hernández Nariño, (2010) que grupos de trabajo con pretensiones similares, se caracterizan por:

- estar integrado por un grupo de 7 a 15 personas;
- estar conformado por personas del Consejo de Dirección y una representación de todas las áreas de la organización;
- garantizar la diversidad de conocimientos de los miembros del equipo;
- contar con personas que posean conocimientos de dirección;
- disponer de la presencia de algún experto externo;
- nombrar a un miembro de la dirección como coordinador del equipo de trabajo; y
- contar con la disponibilidad de los miembros para el trabajo solicitado.

Se utiliza como herramienta principal el Método de Selección de Expertos dado por ([Hurtado de Mendoza, 2003](#)) para desarrollarlo se aplica una encuesta que permite realizar un análisis de los candidatos mediante la determinación del coeficiente de

competencia de los mismos, luego se calcula la cantidad de expertos necesarios para la investigación y con estos dos elementos se determinan los integrantes del equipo de trabajo. A continuación, se describen cada uno de los pasos que son necesarios llevar a cabo para aplicar el método que se propone utilizar.

1. Confeccionar una lista inicial de personas que cumplan con los requisitos para ser expertos en la materia a trabajar.
2. Realizar una valoración sobre el nivel de experiencia, a través de los niveles de conocimiento que poseen sobre la materia, donde se realiza una primera pregunta para una autoevaluación de los niveles de información y argumentación que tienen sobre el tema en cuestión. En esta pregunta se les pide que marquen con una X, en una escala creciente del 1 al 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema, la misma se muestra a continuación en la **tabla 2.1**.

Tabla 2.1 Resumen de la encuesta inicial para calcular el coeficiente de conocimiento.

Expertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
...										
15										

Fuente: (Hurtado de Mendoza, 2003).

A continuación, se calcula el coeficiente de conocimiento o información (K_c), según la **expresión 2.1**.

$$K_{cj} = n_j(0, 1)$$

(2.1)

Donde:

K_{cj} : Coeficiente de conocimiento o información del experto "j"

n: Rango seleccionado por el experto “j”

3. Se realizará una segunda pregunta que permitirá valorar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar, marcando con una X el nivel que posean. Esta pregunta se muestra en la **tabla 2.2**.

Tabla 2.2 Pregunta que permite valorar aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación.

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados			
Experiencia obtenida			
Conocimientos de trabajos en Cuba			
Conocimientos de trabajo en el extranjero			
Consultas bibliográficas			
Cursos de actualización			

Fuente: Adaptado de Hurtado de Mendoza por [\(Medina León, Nogueira Rivera, Medina Enriquez, García Azcanio, & Hernández Nariño, 2008\)](#).

4. En este paso se determinarán los elementos de mayor influencia, las casillas marcadas por cada experto en la tabla se llevarán a los valores de una tabla patrón, como se muestra a continuación en **tabla 2.3**.

Tabla 2.3. Tabla patrón para determinar el nivel de argumentación del tema a estudiar.

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados	0.27	0.21	0.13
Experiencia obtenida	0.24	0.22	0.12
Conocimientos de trabajos en Cuba	0.14	0.10	0.06
Conocimientos de trabajo en el extranjero	0.08	0.06	0.04
Consultas bibliográficas	0.09	0.07	0.05
Cursos de actualización	0.18	0.14	0.10

Fuente: (Medina León et al., 2008).

5. Los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación del tema a estudiar permiten calcular el coeficiente de argumentación (K_a) de cada experto utilizando, por la **expresión 2.2**.

$$K_{aj} = \sum_{i=1}^7 n_i$$

(2.2)

Donde:

K_{aj} : Coeficiente de argumentación del experto "j"

n_i : Valor correspondiente a la fuente de argumentación "i" (i: 1 hasta 6)

6. A partir de los valores del coeficiente de conocimiento (K_c) y el coeficiente de argumentación (K_a), se obtendrá el valor del coeficiente de competencia (K) de cada experto. Este coeficiente (K) se determina por la **expresión 2.3**.

$$K_j = 0,5 * (K_c + K_a)$$

(2.3)

Donde:

K: Coeficiente de Competencia

K_c : Cociente de Conocimiento

K_a : Coeficiente de Argumentación

El coeficiente de competencia se valora en la escala siguiente:

$0,8 < K < 1,0$ Coeficiente de Competencia Alto

$0,5 < K < 0,8$ Coeficiente de Competencia Medio

$K < 0,5$ Coeficiente de Competencia Bajo

7. Selección de expertos

El número de expertos necesarios, se calculará por la por la **expresión 2.4**. Se seleccionan los de mayor coeficiente de competencia.

$$M = \frac{p * (1-p) * k}{i^2}$$

(2.4)

Donde:

$$k = (Z_{\alpha/2})^2$$

(2.5)

$Z_{\alpha/2}$: percentil de la distribución normal relacionado con el nivel de confianza $(1-\alpha)$. Los valores más utilizados en la **tabla 2.4**.

i^2 : error admisible en la estimación, es decir, cuánto estoy dispuesto a desviarme del valor real que se está estimando, puede oscilar entre $(0,05 - 0,10)$, incluso puede tomar valores menores a $0,05$, todo depende de los recursos con que cuente el investigador.

p : es la proporción estimada que está relacionada con la variabilidad de la población, $p = 0,5$ significa que existe la mayor variabilidad en las opiniones, o es un tema nuevo donde no se conoce nada al respecto, con este valor se obtiene el resultado más alto de la multiplicación de $p(1-p) = 0,25$, con lo que obtenemos el tamaño óptimo de muestra.

$p*(1-p)$: se obtiene de la distribución Binomial.

Tabla 2.4. Valores de K según el nivel de confianza.

Nivel de confianza (%)	α	$Z_{\alpha/2}$	Valor de K
99	0.01	2.57	6.6564
95	0.05	1.96	3.8416
90	0.10	1.64	2.6896

Fuente: (Hurtado de Mendoza, 2003).

Después se seleccionan los expertos necesarios basándose en el número calculado y escogiéndose aquellos de mayor coeficiente de competencia, quedando definido finalmente el grupo de trabajo.

2.1.2. Paso 2. Caracterización de la organización.

Se analizarán como aspectos de interés: nombre, pertenencia ramal, objetivos estratégicos, procesos y servicios prestados, ubicación del centro, misión, visión,

objetivos estratégicos, objeto social, estructura organizativa. Se realizará un análisis del capital humano de la entidad por donde se debe reflejar la estructuración de la plantilla, categoría ocupacional, departamentalización, nivel educacional, composición por sexo, edad y antigüedad, etc.

2.1.3. Paso 3. Diseño del mapa de proceso.

Luego de cumplir con los principios que rigen el mapa estratégico, este debe ser visualizado. Se realiza la representación gráfica del mapa cumpliendo con determinados requisitos técnicos, estos son: visibilidad, legibilidad y contraste de colores. El mapa de procesos debe realizarse de acuerdo a la clasificación de estos (estratégicos, transversales, claves y de apoyo).

2.1.4. Paso 4. Descripción del proceso seleccionado.

En este paso, como su nombre lo indica, se realiza una descripción detallada de los procesos que ocurren en la logística de aprovisionamiento, lo cual permite familiarizarse con las actividades específicas que en cada una de sus partes acontece. Para la realización de este paso se utilizará la herramienta diagrama de flujo de proceso OTIDA, la cual es una representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso, que incluye transportes, inspecciones, esperas, almacenamientos y actividades de retrabado o reproceso (OTIDA). Por medio de este diagrama es posible ver en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades; asimismo, es de utilidad para analizar y mejorar el proceso ([Gutiérrez-Pulido & de la Vara-Salazar, 2009](#)).

2.2. Fase 2. Diagnóstico y organización de la logística de aprovisionamiento.

2.2.1. Paso 5. Diseño del cuestionario.

Se seleccionaron 12 variables de indicadores sobre pérdidas en todos los eslabones del sistema la logístico de aprovisionamiento. A juicio de la autora de la investigación, los indicadores seleccionados describen las prácticas responsables que la empresa debe tener en cuenta para gestionar las pérdidas en la logística de aprovisionamiento objeto de estudio y demás partes interesadas. Las partes interesadas prioritarias, constituyen los actores clave relacionados o impactados por la acción o inacción económica, social

y medioambiental de la logística de aprovisionamiento. Las prácticas se agruparon por los subsistemas que integran el sistema logístico de aprovisionamiento como se muestra en la **tabla 2.5**. Las prácticas genéricas cuentan con 6 niveles de respuestas que identifican el grado de cumplimiento, donde el encuestado selecciona un único estado.

Tabla 2.5. Variables del cuestionario.

Subsistema	Variables		
	Económicas	Ambientales	Sociales
Producción primaria	Reportes financieros	Impactos de las operaciones logísticas	Impactos derivados del uso de productos
	Eficiencia de los recursos físicos (OT, MT, FT)	Uso sustentable de los recursos materiales	Salud y seguridad de los empleados
	Costos de calidad	Logística inversa	Logística verde
Transporte	Costos de transportación	Prevención de la contaminación	Impactos derivados del uso del servicio

2.2.2. Paso 6. Aplicación del cuestionario.

Para seleccionar la muestra se definió como unidad de análisis los encargados del funcionamiento sistémico de la gestión integrada y el control operacional de cada eslabón del sistema logístico de aprovisionamiento. Para su identificación se procedió a analizar la estructura organizativa actual. Con la información obtenida se crearon las matrices de datos que luego se procesaron mediante el *Statistic Program for Social Sciences* (SPSS) para *Windows* y se determinó la fiabilidad mediante el cálculo del coeficiente Alpha de Cronbach.

2.2.3. Paso 7. Análisis de la información.

Para procesar los resultados del cuestionario se asignó una puntuación a cada respuesta marcada como se muestra en la **tabla 2.6**.

Tabla 2.6. Escala de valoración del cuestionario.

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
(1 punto)	(2 puntos)	(3 puntos)	(4 puntos)	(5 puntos)	(6 puntos)

2.2.4. Paso 8. Valoración de la madurez.

Para determinar el grado de madurez se diseñó el indicador denominado Nivel GPLACS, resultado del promedio de la media aritmética por subsistema de la logística de aprovisionamiento para la GP como se muestra en la **expresión 2.6**.

$$\text{Nivel GPLACS} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \quad (2.6)$$

Donde:

A_i = media aritmética por subsistema de la de la logística de aprovisionamiento para la GP. Se determinó en el SPSS.

n = número de subsistemas de la de la logística de aprovisionamiento para la GP

El indicador permitió clasificar la empresa en seis niveles de madurez de acuerdo con el nivel de implantación de prácticas de GPLACS en la organización. Los niveles son: proceso no iniciado, enfoque, planificación, implantación, control y mejora. Para ello se utilizó la escala de valoración que se muestra en la **tabla 2.7**.

Tabla 2.7. Escala de valoración del nivel de madurez de la gestión de las pérdidas en la logística de aprovisionamiento de las cadenas de suministros perecederos (a partir de la media)

Nivel de gestión de madurez de gestión de pérdidas	Descripción	Valor cuantitativo
Nivel 0 Proceso no iniciado	No hay evidencia de un proceso de gestión de las pérdidas en la logística de aprovisionamiento de las cadenas de suministros a ningún nivel.	1 - 1,9
Nivel 1 Incipiente	Existen evidencias de que la logística de aprovisionamiento de cadena de suministros se encuentra en una etapa informal de gestión de las pérdidas. Su gestión es incipiente.	2 - 2,9
Nivel 2 Planificación	La logística de aprovisionamiento de cadena de suministros realiza prácticas iniciales. Comienzan a aplicarse conceptos en algunos	3 - 3,9

	subsistemas de la logística de aprovisionamiento.	
Nivel 3 Implementación	Existen evidencias de que la logística de aprovisionamiento de cadena de suministros cuenta con una cultura de procesos. Adopta políticas y procedimientos.	4 - 4,9
Nivel 4 Control	La empresa monitorea y evalúa con indicadores. Utiliza los resultados para la toma de decisiones.	5 - 5,9
Nivel 5 Mejora	Existen evidencias de que en la logística de aprovisionamiento se gestiona consistentemente las pérdidas.	6

Tarea 1. Identificación de factores críticos

Para la identificación de los factores críticos se deben analizar los estadísticos descriptivos de cada variable y declarar los indicadores con media aritmética inferior a 3 puntos que constituyen prácticas que restringen la consolidación de la madurez en el nivel alcanzado y que puedan avanzar al siguiente nivel de madurez. Para una mejor identificación se debe seguir la lógica de la **tabla 2.8**:

Tabla 2.8. Niveles de madurez por práctica.

Prácticas	Nivel de madurez					
	1 – 1,9	2 – 2,9	3 – 3,9	4 – 4,9	5 – 5,9	6
Reportes financieros						
Impactos de las operaciones logísticas						
Impactos derivados del uso de productos						
Sistema de gestión de proveedores						
Uso sustentable de los recursos materiales						
Salud y seguridad de los empleados						
Costos de calidad						
Logística inversa						

Impacto de la logística verde
Costos de transportación
Prevención de la contaminación
Impactos derivados del uso del servicio
Factores críticos < 3 de puntos

Tarea 2. Proyección de acciones de mejora

Para el diseño de las acciones de mejora el enfoque se debe realizar a partir de las deficiencias asociadas a cada uno de los factores críticos. Se deben definir los recursos, responsables y fecha de ejecución según muestra la **tabla 2.9**:

Tabla 2.9. Plan de acción para la mejora.

Dimensión	Acción	Recursos	Responsables	Fecha de ejecución

2.3. Fase III. Implementación, control y mejora.

Se define un programa de implementación y monitoreo de los proyectos definidos a partir del compromiso de las entidades de la cadena expresado en un contrato de asociación.

2.3.1. Paso 9. Evolución del cumplimiento del programa de implementación.

- ✓ Ejecución de los proyectos de desarrollo.
- ✓ Implementación de las propuestas.

2.3.2. Paso 10. Monitoreo y evaluación sistemática de las acciones.

- ✓ Seguimiento a la implementación según la plantilla que se muestra en el **(Ver anexo 1)**
- ✓ Elaboración de informes técnico resumen de la implementación de proyectos

2.4. Validación del procedimiento.

La autora coincide con [Loggiodice, Z. \(2009\)](#) en la descripción de los criterios: conceptualización, factibilidad, aplicabilidad, adaptabilidad, impacto e innovación (Tabla

2.10), para ponerlos en prácticas como parámetros de validación. Basado en su planteamiento y los principios que debe cumplir el procedimiento se diseñó un instrumento de validación del mismo.

Tabla 2.10. Descripción de criterios de validación.

Criterio	Descripción
Conceptualización (CN)	Se define la forma en que se analizan y aplican los conceptos y teorías estudiadas y utilizadas para el desarrollo del NMGP. Si se reconoce la coherencia de la gestión integrada y proactiva de la GP, considerando sus etapas de gestión.
Factibilidad (FC)	Se percibe un grado de evaluación del avance en GP en función de los beneficios que genera.
Aplicabilidad (AP)	Se refiere a la capacidad del procedimiento para ser aplicado la coherencia de su metodología y su diseño, y si prevee el control de avance.
Adaptabilidad (AD)	Los instrumentos usados son adaptables a la organización y sus procesos.
Impacto (IM)	Representa el alcance y la trascendencia del procedimiento y que se mantendrá como una base de conocimientos.
Innovación (IN)	Es el valor agregado del NMGP con respecto al uso de nuevos métodos y tendencias, siendo innovador y conlleve a mejores resultados en las organizaciones que se aplique.

Concretados los diversos criterios que fueron utilizados en la validación, se procedió a establecer la escala de valores para su evaluación según la importancia que estos representaban en el estudio (Tabla 2.11).

En el **Anexo 1** se muestra el instrumento de validación entregado al panel de expertos, el cual contiene el formulario de preguntas establecidas según el criterio definido previamente. Las preguntas están diseñadas en cuanto al criterio de validación y deben ser respondidas usando la escala donde el 1 es bajo y el 5 es alto.

Es necesario destacar que para lograr la eficiencia en la aplicación de este método fue imprescindible seleccionar correctamente los expertos, de forma aleatoria, pero que asegure que ellos son capaces de medir las características con gran exactitud, por su capacidad de análisis y pensamiento lógico, espíritu colectivista y autocrítico.

Tabla 2.11. Matriz de evaluación de criterios.

Criterio	Escala				
	1	2	3	4	5
	Total desacuerdo	En desacuerdo	Ni acuerdo, ni desacuerdo	De acuerdo	Total acuerdo
CN	Inapropiada	Poco apropiada	Medianamente apropiada	Apropiada	Muy apropiada
FC	Imposible	Poco posible	Posible	Muy posible	Altamente posible
AP	Muy baja aplicabilidad	Baja aplicabilidad	Mediana aplicabilidad	Alta aplicabilidad	Muy alta aplicabilidad
AD	Inadapttable	Poco adaptable	Medianamente adaptable	Adaptable	Muy adaptable
IM	Muy bajo impacto	Bajo impacto	Impacto moderado	Alto impacto	Muy alto impacto
IN	Muy bajo nivel	Bajo nivel	Mediano nivel	Alto nivel	Muy alto nivel

CAPÍTULO III: Aplicación del procedimiento para la gestión de las pérdidas en el sistema logístico de aprovisionamiento en la Unidad Básica de Producción Cooperativa-Peralejo a partir de variables sostenibles que contribuyan a la reducción de pérdidas.

Con el fin de aplicar el procedimiento propuesto para identificar escenarios en el sistema logístico de aprovisionamiento que permiten **cuantificar pérdidas en la cadena de suministros de alimentos preceberos**, se toma como objeto de estudio la Unidad Básica de Producción Cooperativa-Peralejo. A continuación, se comienza la explicación de los resultados obtenidos por cada una de las etapas del procedimiento propuesto.

3.1 Fase I. Planeación.

En esta fase se planificaron las actividades a realizar en el estudio. Se conformó y capacitó el equipo de trabajo responsable de guiar durante la aplicación del procedimiento. Se identificaron los elementos fundamentales que caracterizan a la entidad y que permiten el desarrollo del estudio. Se analizaron la estrategia organizativa y el estilo de dirección que encaminan a la UBPC-Peralejo para el cumplimiento de sus objetivos.

3.1.1. Paso 1. Preparación del equipo de trabajo.

Para la formación del equipo de trabajo utilizando el Método de expertos propuesto por [Hurtado de Mendoza Fernández \(2003\)](#), se confeccionó una lista inicial de personas que cumplen con los requisitos para ser expertos, los datos de los candidatos se muestran en el **(anexo 2)**.

Luego de realizarse las encuestas pertinentes sobre los niveles de conocimientos y argumentación que tienen los expertos sobre el tema se tienen en cuenta los valores de la tabla patrón y se obtienen los coeficientes de conocimiento y argumentación (K_c y K_a), y se calculan los coeficientes de competencia (K); en el **(Ver anexo 2)** se reflejan los resultados de las encuestas con los cálculos.

Para la selección del número de expertos necesarios, se fijaron los valores siguientes:

- nivel de precisión deseado ($i = 0.1$)
- nivel de confianza (99%)

- proporción estimada de errores de los expertos ($p = 0,01$)
- constante cuyo valor está asociado al nivel de confianza elegido ($k = 6.6564$)

Para finalizar se calculó el número de expertos necesarios mediante la siguiente **expresión (3.1)**:

$$M = \frac{p * (1 - p) * K}{i^2} = \frac{0,01 (1 - 0,01) * 6,6564}{0,1^2} = 6,5898 \quad (3.1)$$

Se obtuvo un valor de $M = 6,5898 \approx 7$ expertos, y se decide entonces trabajar con un total de siete expertos. A partir de este análisis se seleccionaron aquellos con un mayor coeficiente de competencia, el equipo de trabajo para la investigación quedó conformado según se muestra en la **tabla 3.1**.

Tabla 3.1. Datos de los expertos seleccionados.

Cód. del experto	Ocupación
1	Presidente
2	Jefe de Producción
4	Económico
5	Técnico O.T.S
6	Jefe de recursos Humanos
9	Jefe de Brigadas
12	Jefe de Cultivos Varios

Fuente: Elaboración propia.

Los expertos solo poseen conocimientos generales sobre el sistema logístico de aprovisionamiento en la UBPC-Peralejo, por lo que es necesaria una preparación inicial, con herramientas y técnicas relacionadas con el tema que les permita adquirir la cultura necesaria para la implementación del procedimiento.

3.1.2. Paso 2. Caracterización de la organización.

Cumpliendo acuerdo del Buró Político del Partido Comunista de Cuba con fecha 13 de octubre de 1993 y del Decreto Ley 142 de Consejo de Ministros del propio mes y año, se procedió a la creación de las Unidades Básicas de Producción Cooperativa, bajo los principios de la vinculación del hombre al área y los resultados finales, asociando los ingresos de los trabajadores a la producción alcanzada, desarrollando la autonomía de gestión y la administración de sus recursos, haciéndose autosuficiente en el orden productivo y alcanzando el autoabastecimiento alimentario de los trabajadores y su familia.

En virtud de ello el 23 de octubre del año 1993 según Resolución 110/93 del Ministerio de la agricultura, se constituye La UBPC **PERALEJO**, vinculada al entonces CAI Arroceros Sur del Jíbaro (hoy Empresa Agroindustrial de granos).

Esta UBPC se encuentra ubicada en la parte sur del Municipio La Sierpe, Provincia de Sancti-Spíritus en el Consejo Popular del Jíbaro. Su domicilio legal es en RECURSO, Municipio LA SIERPE, Provincia SANCTI SPÍRITUS.

La Junta administrativa está integrada por nueve miembros efectivos (tres de ellos mujeres), y cuatro no efectivos. Son invitados permanentes a sus reuniones los representantes de los organismos políticos y de masas. **(Ver anexo 3.)**

Contamos con doscientos treinta y cinco (235) cooperativistas agrupados en 13 comités sindicales en igual número de fincas o colectivos laborales.

Con respecto a la inclusión de la mujer se puede destacar que existen treinta y una féminas incorporadas a la entidad.

- **Situación físico geográfica.**

La entidad se encuentra ubicada en la región sur de la provincia Santi Spíritus, limitada al sur y al este por la UBPC Sur del Jíbaro, al norte con la Granja Militar Integral Romero, y al Oeste con el poblado de Peralejos. Los suelos predominantes están caracterizados como oscuros, plásticos, arcillosos, los que han sido sometidos a una sobre explotación constante, producto al doblaje permanente en el cultivo del arroz, acción que se ha repetido por más de treinta años, con predominio de la tecnología de fanguero directo, lo que ha ocasionado un alto por ciento de desnivel (lomas y lagunas),

así como una considerable pérdida de su capa vegetal, que los hace más exigente a la aplicación de fertilizantes y se infiere la necesidad de la rotación de cultivos. Tenemos la ventaja de estar aguas abajo de la presa Zaza, mayor embalse del país con capacidad para mil veinte millones de metros cúbicos de agua, todas, nuestras áreas cuentan con sistemas ingenieros de riego y drenaje, lo que facilita las garantías hídricas de los cultivos, por otro lado contamos con 15 pozos de gran calibre, no obstante solo dos de ellos se encuentran instalados, dependiendo solo para el riego en el arroz, de la presa, por lo que debemos trabajar en la adquisición de turbinas para activar estos pozos en momentos de intensa sequía. Con respecto a los cultivos varios nuestra UBPC posee solo una finca con 7 hectáreas de extensión, resultando realmente un área muy pequeña si tenemos en cuenta la cantidad de cooperativistas que posee nuestro centro, el riego en esta área es por gravedad en un 90%, además poseemos un Organológico encargado del abastecimiento de hortalizas y condimentos frescos a la población y a los centros priorizados del municipio, dicha área posee riego a través de una turbina sumergible. En las dos fincas ganaderas contamos con molino de viento en una y riego con turbina en la otra.

Con respecto a las instalaciones, se cuenta con un área de oficinas central, cuyos dos edificios son de mampostería y techo de fibrocemento, con carpintería de aluminio y 2 oficinas climatizadas en el caso de las que poseen equipos de computación, siendo necesario ya en estas instalaciones trabajar en la situación del techo debido al deterioro por la cantidad de años en explotación y en el trabajo de climatización de un tercer local para el caso del equipo de computación del departamento de Capital Humano. Se trabaja en la construcción de un nuevo almacén. El comedor tiene buenas condiciones, aunque debe continuar trabajándose en el mejoramiento de las áreas de fregado de la vajilla. Los talleres ostentan la condición de modelo, no obstante, requieren de un proceso inversionista, con grandes problemas sobre todo en los techos. Contamos con casas de descanso en cada finca, algunas con buenas condiciones, pero otras requieren de reparaciones, en este sentido debemos trabajar en continuar incrementando las casas de descanso en los lotes arroceros. Debemos construir módulos agropecuarios en cada una de estas fincas. Se trabaja en la instalación de paneles solares en cada finca como forma de utilización de fuentes de energías

alternativas. Trabajamos por la terminación del local de recepción de leche fluida para beneficiar a todos los productores aledaños al poblado de Peralejos.

La caracterización de la cooperativa es fundamental para tener conocimiento de forma general de la organización y de aquellos elementos que le permiten identificarse del resto de la entidad; por tales razones se hace necesario referirse a aspectos como:

- **Misión:**

producción y comercialización de productos agropecuarios en moneda nacional, siendo la producción fundamental el arroz cáscara húmedo para el consumo nacional, así como la producción de cultivos varios, la ceba de ganado vacuno y la ganadería menor contando para ello con el personal necesario en el cual prima la seriedad y confianza en el éxito.

- **Visión:**

La UBPC PERALEJO es una unidad productora de excelencia del sistema de producción cooperativa del MINAGRI autofinanciada que para su trabajo cuenta con instalaciones, medios y áreas para el desarrollo de la producción agrícola, con capacidad multidisciplinaria para transferir y asimilar tecnología, aportando productos y servicios de alta calidad a la industria.

- **Objeto social:**

- Producir y comercializar de forma mayorista en moneda nacional arroz consumo, frutas y vegetales con destino al balance y de forma mayorista y minorista en el Mercado Agropecuario Estatal.
- Producir y comercializar de forma mayorista en moneda nacional leche de ganado vacuno, con destino a la Empresa Láctea del territorio, el consumo social (Centros del sistema MINED, MINSAP, MES, MININT Y MINFAR) que le sea autorizado, a comercio (cruzamiento) en los casos autorizados y de forma minorista a los miembros y trabajadores de la entidad que se desempeñan como ordeñadores, cumpliendo las regulaciones establecidas.

- Producir y comercializar de forma mayorista en moneda nacional derivados de la leche (quesos) con destino a la industria láctea en los casos en que se dificulte el acopio de leche fresca.
- Producir y comercializar de forma mayorista en moneda nacional ganado menor (cerdos, ovinos, caprinos, conejos) en pie y sus carnes con destino a la Empresa Porcina del territorio, a la Empresa de Ganado Menor y de forma minorista como concurrente en el Mercado Agropecuario Estatal, en los Puntos de ventas autorizados por el Consejo de la Administración Municipal y a los miembros y trabajadores de la entidad, así como de forma mayorista pie de cría de las referidas especies a entidades del MINAG y MINAZ.
- Producir y comercializar de forma mayorista en moneda nacional, animales comerciales de ganado mayor en pie con las empresas pecuarias, con la empresa que la atiende, con las empresas comercializadoras mayoristas del MINAG, así como animales de trabajo a las entidades del sistema MINAG y el MINAZ.
- Producir y comercializar de forma mayorista, viandas, hortalizas, granos, cítricos, aves rusticas y sus huevos, frutas vegetales y plantas condimentosas frescas o secas en estado natural o procesados artesanalmente, a la empresa que la atiende, con las Empresas Acopiadoras y Comercializadoras Mayoristas del MINAG, al consumo social (Centros del sistema MINED, MINSAP, MES, MININT y MINFAR) que le sea autorizado y a la administración del Mercado agropecuario Estatal y de forma minorista como concurrente en el Mercado Agropecuario Estatal, en los Puntos de Venta autorizados por el Consejo de la Administración Municipal y a los miembros y trabajadores de la entidad según lo aprobado en su Reglamento Interno, todo ello en moneda nacional.
- Producir y comercializar de forma mayorista en moneda nacional plantas medicinales frescos o secos con destino al MINSAP, cumpliendo las regulaciones establecidas.
- Producir y comercializar de forma mayorista en moneda nacional peces de agua dulce a las entidades del Ministerio de la Industria Pesquera, al consumo social (Centros del sistema MINED, MINSAP, MES, MININT y MINFAR) que le sea

autorizado, a entidades del sistema del MINAG y de forma minorista a los miembros y trabajadores de la entidad.

- Producir y comercializar de forma mayorista en moneda nacional, materia orgánica, humus de lombriz, subproductos de las cosechas para alimento animal, pienso criollo, semillas botánicas y agámicas.
- Producir y comercializar de forma mayorista en moneda nacional, Semilla de caña y caña de azúcar y pastos, con destino al MINAZ, como alimento animal a las entidades del sistema del MINAG y los excedentes a la entidad de comercio, gastronomía y servicios del territorio.
- Producir para Comercializar de forma mayorista en moneda nacional miel de abejas, cera, propóleos, veneno de abejas y abejas reinas con destino a la Organización económica o establecimientos avícolas del territorio.
- Producir para Comercializar de forma mayorista carbón vegetal, leña para combustible, postes de marabú, postes vivos, guano, cujes, yagua y palmiche y de forma mayorista y minorista carbón vegetal y leña para combustible en el Mercado Agropecuario Estatal, en moneda nacional.
- Producir y comercializar de forma mayorista posturas de frutales, forestales, de flores y plantas ornamentales, según las cifras directivas y los destinos definidos en el plan, así como comercializar los excedentes de forma mayorista con la Empresa Productora y Comercializadora de Frutas Selectas, Flores y Plantas Ornamentales, con la empresa que la atiende, con otras entidades estatales y cooperativas del territorio y de otras provincias según las regulaciones establecidas por el MINAG y de forma mayorista y/o minorista en el Mercado Agropecuario Estatal, todo ello en moneda nacional.
- Producir y comercializar de forma mayorista en moneda nacional útiles y sus similares para el trabajo en la producción agropecuaria, tales como yugos, frontiles, sogas y sombreros y otros, con destino a las entidades del sistema del MINAG Y el MINAZ.
- Brindar servicio de maquinaria agrícola, de transporte de carga, talleres, herrería, de tracción animal, alquiler de equipos e implementos agrícolas y de equipos de

transporte de carga, soldadura, ponchera, carpintería, a las entidades del MINAG y el MINAZ del territorio y transporte de personal, en moneda nacional.

- Brindar servicios de construcción, reparación y mantenimiento de viviendas a los miembros y trabajadores de la entidad, en moneda nacional.
- Brindar servicios de comedor, cafetería y de recreación a los miembros y trabajadores de la entidad, en moneda nacional.
- **Estructura organizativa de la entidad:** Permite conocer la categoría ocupacional de los recursos humanos con que cuenta la cooperativa y la jerarquía funcional que existe para el cumplimiento de la misión y visión. **(Ver anexo 4.)**

- **Principales clientes**

- EES Empresa Agroindustrial de Granos Sur del Jíbaro.
- Mercado Agropecuario Estatal (Acopio)
- CCS y UBPC del territorio.
- Empresa de Productos Lácteos Río Zaza
- Empresa de Conservas y Vegetales
- Empresa Cárnica Nueva Paz

- **Principales proveedores**

- Empresa de Suministro Agropecuario
- Empresa de Transporte Agropecuario
- EES Empresa Agroindustrial de Granos Sur del Jíbaro
- Empresa Cárnica Sancti Spíritus
- CCS y UBPC del territorio

- **Materias primas y materiales fundamentales,** Paquete tecnológico necesario para la producción agrícola como son:

- Semilla
- Productos Químicos (fungicidas, insecticidas, etc.)
- Fertilizantes orgánicos e inorgánicos

- Medios biológicos
- Alimento animal (pienso, derivados del arroz)
 - **Instrumentos.**
- ✓ Equipamiento necesario para la preparación de suelos como son:
 - Tractores de potencia ligera, media y pesada
 - Implementos (gradas, Lam planes, arados)
- ✓ Maquinas cosechadoras.
- ✓ Aviones
 - **Residuo.**
- Existe laguna de oxidación
- Se sepultan los envases plásticos
- Se incineran los sacos vacíos de fertilizantes.

- **Gestión estratégica:**

Se ha efectuado un profundo trabajo con vistas a identificar el lugar en que se encuentra la cooperativa y al que desea llegar, el mismo se sustenta en los siguientes criterios:

- La entidad cuenta con un programa de desarrollo, que en año 2007, como parte del ejercicio práctico de la Maestría en técnicas avanzadas de dirección, fue perfeccionado, y en estos momentos se adaptó a la nueva metodología nacional, elaborándose de común acuerdo con los compañeros de la ENPA en Sancti Spíritus.
- Durante todos estos años todo el proceso de funcionamiento de la UBPC fluye a través del programa de desarrollo, existiendo las evidencias documentales que cada año se actualiza y es aprobado en el consejo de dirección de la junta directiva y en la asamblea de cooperativistas.
- Cada cargo, a todos los niveles de mando tiene su reserva o sustituto, con un plan de preparación aprobado por la asamblea, garantizando así la continuidad y sucesión en la dirección de la cooperativa.
- Sistemáticamente se realizan actividades con los asociados y sus familiares para fortalecer vínculo con la cooperativa y la comunidad, en estas actividades juega un papel protagónico los jubilados, así como los hijos de los cooperativistas, los que

son motivados a ingresar a la misma. Las ferias de los cooperativistas, su familia y la comunidad son paradigma del territorio.

- Existe un diagnóstico de las necesidades de aprendizaje de cada puesto de trabajo y se evalúa el impacto de la capacitación en los resultados productivos.
- Existe una estrecha vinculación con el Instituto Politécnico Agropecuario, la Universidad, y la Estación científica de investigación de granos, realizándose investigaciones de conjunto, trabajos de campo y se ha participado en eventos científicos a diferentes niveles,
- Se mantienen relaciones de trabajo con la ACTAF, ACPA, ANEC y otros organismos, con un buen funcionamiento de los órganos de base.
- La UBPC es parte del convenio de cooperación para la producción arroceras con los hermanos vietnamitas, dos compañeros han cursado estudios teórico- práctico en ese hermano país.

- **Gestión asociativa:**

Existe un trabajo mancomunado de la Junta administrativa, el sindicato y todos los factores, dirigido a crear y fomentar la identidad y el sentido de pertenencia del capital humano, con enfoque de género y teniendo en cuenta las características de los grupos de edades, lo que se sustenta en que:

- Un total de 50 cooperativistas están vinculados a grupos familiares. Expresado de otro modo 50 cooperativistas tienen vínculos familiares en la UBPC.
- Existe una atención diferenciada a mujeres y jóvenes cooperativistas, patentizado en que se ha duplicado el número de féminas, se participa anualmente en los eventos regionales "con enfoque de género", existe un comité femenino con un trabajo destacado, se trabaja con el universo juvenil, etc.
- Un total de 32 hijos o familiares de cooperativistas están incorporados a estudios agropecuarios (incluye agronomía, veterinaria y contabilidad)
- Se cuenta con la demanda de la fuerza técnica calificada

- **Gestión social:**

Existe un serio trabajo en función del cumplimiento de sus objetivos sociales y de desarrollo humano, como:

- Se trabaja sistemáticamente en el mejoramiento y dignificación de las instalaciones de la cooperativa.
- Se realizan constantes actividades dirigidas a beneficios sociales de familiares y personas de la comunidad donde está enclavada la entidad.
- Se le garantiza a los jubilados continuidad de derechos, estos participan en diversas actividades que se convocan en la cooperativa.

- **Gestión económica productiva:**

Existe una exhaustiva organización y planificación de todo el proceso económico - productivo teniendo en cuenta los procesos de dirección, producción, comercialización, control, rendición de cuenta, generación de bienes y servicios al asociado y a la comunidad, lo que se patentiza en que:

- Las producciones están ampliamente diversificadas, pues a pesar de que el arroz es su principal rublo productivo, cuentan con 28 reglones colaterales.
- Está debidamente contratada toda su gama de producciones, garantizando la correcta comercialización, y un ventajoso margen de ganancias.
- Se garantiza la aplicación de tecnologías y prácticas que mejoran el rendimiento por área, lo que se logra con convenios de trabajo con la Universidad, la Estación territorial de granos, firmas internacionales como la SYGENTA y BAYER, y la UBPC es parte del convenio de colaboración internacional Cuba - Viet Nam, donde incluso dos de sus cooperativistas han visitado ese hermano país en cursos de capacitación.

- **Gestión medio-ambiental:**

La cooperativa está enclavada en una posición privilegiada en lo que se refiere a su patrimonio natural, ecológico y social, por lo que se trabaja o proyecta trabajar en un conjunto de proyectos como:

- Proyectos de conservación de cuencas hidrográficas: Esta actividad se dirige a un amplio proyecto relacionado con la red de drenaje fluvial del sistema arrocerero que vierte al mar.
- Utilización de los medios biológicos (abonos orgánicos): Cada día toma más fuerza esta actividad; Hace apenas unos años no se utilizaban productos biológicos en grandes cantidades en el cultivo del arroz, ya hoy son parte indisolubles del proceso,

como el biogás, el fitomás, etc. Por otro lado, con la categorización de excelencia nacional de la agricultura urbana se ha ido adquiriendo cultura en la utilización de otros medios biológicos ampliamente utilizados en la actualidad.

- Proyectos de conservación de suelos: Hay un fuerte trabajo encaminado al desarrollo de proyectos de mejoramiento y conservación de los suelos, en estos momentos hay proyectos millonarios ya aprobados por la ENPA, y se encuentran en fases de ejecución.
- Manejo de agua para riego: Se contrató con la Empresa Nacional de Proyectos, que ya ha realizado parte de estos estudios y se trabaja en un ambicioso programa que conlleva en ocasiones a borrar totalmente antiguos sistemas de riego, así como el rediseño de modernos sistemas más eficientes, también existen proyectos de inversiones dirigidos a la compra y construcción de nuevos hidromecanismos, arreglos de obras de fábrica, compra de equipos de hidrometría y la extracción de agua subterránea.

3.1.3. Paso 3. Diseño del mapa de proceso.

Se diseñó el mapa de procesos de la entidad (**Figura 3.1**). En este mapa de proceso observamos que los procesos clave comienzan con un primer proceso de gestión de compra de materiales y /o componentes y terminan con la venta del producto. En medio se tiene los procesos necesarios para el desarrollo del producto. Estos procesos son los que permiten a la cooperativa la consecución del producto /servicio para sus clientes. En paralelo se desarrolla los procesos estratégicos y los de apoyo. En la estrategia se ha categorizado los procesos estratégicos como son: planificación, dirección, económica financiera y los recursos humanos. Por último, como proceso de apoyo o de soporte se encuentran aquellos necesarios para el desarrollo de todos los anteriores: económica financiera capital humano, logística, maquinaria y apoyo.

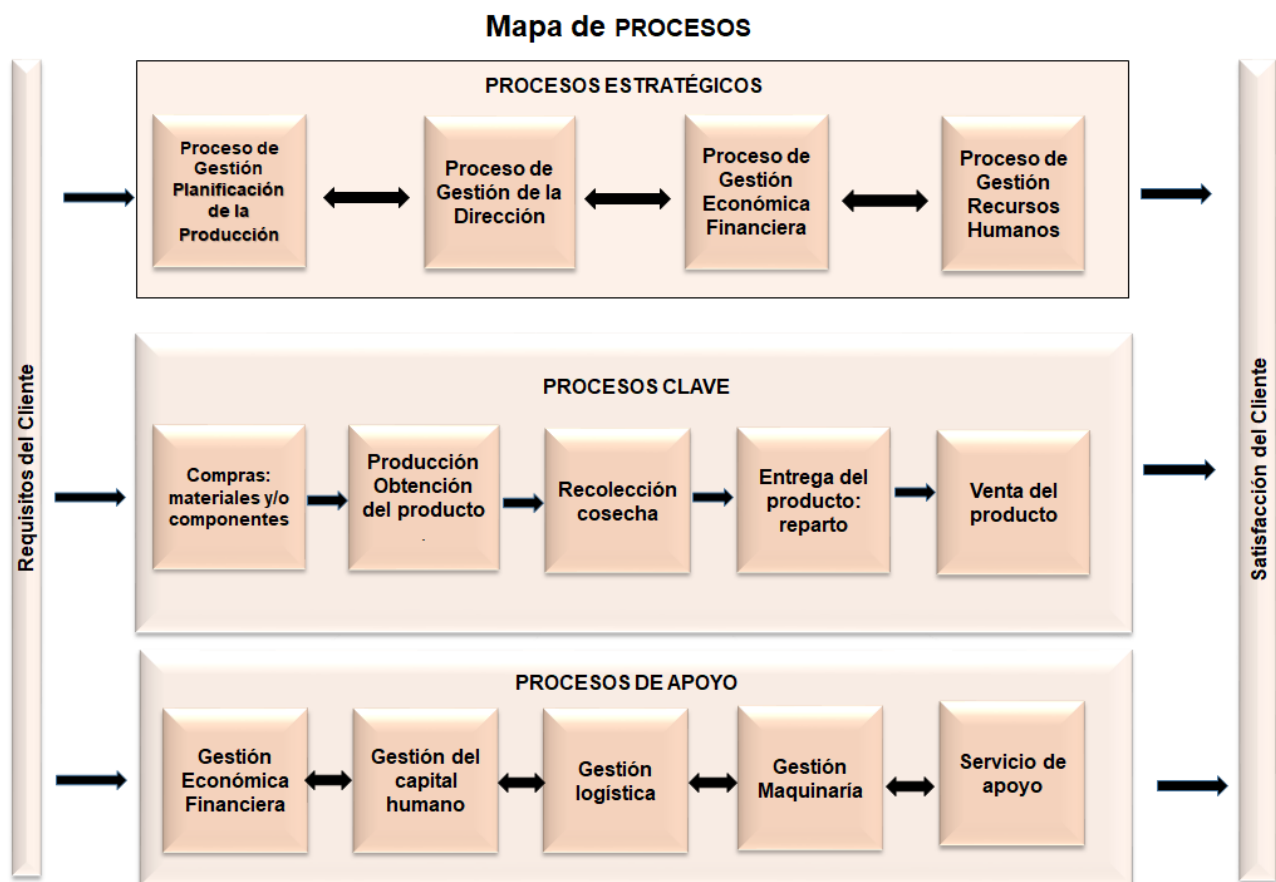


Figura 3.1. Mapa de procesos de la entidad.

Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Paso 4. Descripción del proceso seleccionado.

Las actividades del sistema logístico de aprovisionamiento comienzan con la recolección, una vez cosechada la fruta esta tiene que llegar hasta los consumidores finales ya sea como fruta fresca o como elemento para elaborar otros alimentos. Una vez recolectado el mango se selecciona y clasifica según la calidad de la fruta ya sea de primera o de segunda, posteriormente se procede al pesaje de la selección. Para eliminar suciedad e impurezas se realiza la desinfección y lavado. En el envasado se utilizan cajas de dimensiones de 40 x 26 x 10.5 cm, el material auxiliar de protección en el envase dependerá del estado de madures de la fruta (mientras más maduro más se puede dañar). Es importante inspeccionar bien el medio de transporte donde se va a

trasladar hasta el punto de comercialización, para después proceder a la venta.(ver figura 3.2) .

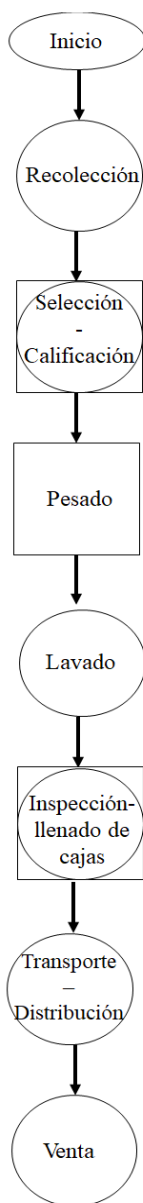


figura 3.2 Diagrama De Flujo del proceso de poscosecha de mango.

Fuente: elaboración propia.

3.2. Fase II. Diagnóstico y organización de la cadena de suministro.

3.2.1. Paso 5. Diseño del cuestionario.

Se diseñó y aplicó el cuestionario que se muestra en la **tabla 3.3**

DIMENSIÓN ECONÓMICA	
Indicador #1: Reportes financieros	
N ₀	La empresa no se identifica con ningún nivel.

N ₁	La empresa cuenta con un balance contable al cierre de sus resultados.
N ₂	La empresa utiliza los datos del cierre anual contable para la elaboración del planeamiento del año siguiente.
N ₃	La empresa posee una política que define prácticas para la rendición de cuentas contables, que luego de auditadas, se convierten en documentos públicos.
N ₄	La empresa posee una o más áreas responsables por el análisis de los resultados financieros que divulga y utiliza otras métricas de resultados para orientar la toma de decisiones.
N ₅	La empresa es reconocida por el mercado por sus buenas prácticas de prestación de cuentas y transparencia. Influencia al mercado y a su cadena de proveedores a cumplir altos niveles de rendición de cuentas.
Indicador #2: Sistema de gestión de proveedores	
N ₀	La empresa no se identifica con ningún nivel.
N ₁	La empresa cuenta con un mapeo/ relevamiento de sus proveedores a los cuales les exige, cuando los selecciona, el cumplimiento de legislación específica.
N ₂	La empresa adopta prácticas de selección de proveedores que sobrepasan el cumplimiento de legislación específica, al contemplar criterios socioambientales.
N ₃	La empresa adopta una política de selección y contratación de proveedores que exige, periódicamente, contar con evidencia del cumplimiento de sus criterios.
N ₄	La empresa estimula y recoge evidencia de sus proveedores, buscando la comprobación del cumplimiento de sus criterios en lo atinente a normas socioambientales, y se acompaña en el proceso por medio de indicadores.
N ₅	La empresa ejerce influencia en la gestión de subproveedores de sus proveedores.
Indicador #3: Costos de calidad	
N ₀	La empresa no se identifica con ningún nivel.
N ₁	La empresa se concientiza con la adopción de los costos de calidad a ser considerados por su cadena de abastecimiento para la toma de decisiones.
N ₂	La empresa establece uno de los cuatro costos de calidad que deben ser considerados por su cadena de abastecimiento para la toma de decisiones.
N ₃	La empresa establece dos de los cuatro costos de calidad que deben ser considerados por su cadena de abastecimiento para la toma de decisiones.
N ₄	La empresa establece tres de los cuatro costos de calidad que deben ser considerados por su cadena de abastecimiento para la toma de decisiones.
N ₅	La empresa establece los costos de calidad que deben ser considerados por su cadena de abastecimiento para la toma de decisiones.
Indicador #4: Costos de transportación	
N ₀	La empresa no se identifica con ningún nivel.
N ₁	En su flota propia de transporte de productos y servicios, la empresa mantiene un sistema costos para el control de sus gastos.
N ₂	La empresa toma junto a sus socios en transporte la iniciativa de sensibilizar a los empleados que tienen funciones de responsabilidad en el desempeño de esas actividades donde se realizan las operaciones.
N ₃	La empresa incorpora, en el sistema de costos de transportación, las

	externalidades socioambientales; implanta un modelo financiero que facilita decisiones de sustentabilidad a largo plazo.
N ₄	La empresa opera un sistema de costos basado en alguna forma de logística de transportación para parte sus productos, y monitorea los resultados con indicadores claves de desempeño (KPIs)
N ₅	La empresa controla el impacto a largo plazo de la cadena de transporte en su política estratégica, y reduciendo sus impactos sociales y ambientales por medio de cambios y mejoras en los procesos, equipamientos o en innovación tecnológica.
DIMENSIÓN AMBIENTAL	
Indicador #5: Impactos de las operaciones logísticas	
N ₀	La empresa no se identifica con ningún nivel.
N ₁	En su logística de productos y servicios, la empresa mantiene un sistema de control para evitar el riesgo de no cumplir las normas establecidas.
N ₂	La empresa toma junto a sus socios en logística, transporte la iniciativa de sensibilizar a los empleados que tienen funciones de responsabilidad en el desempeño de esas funciones, para prevenir inconductas sociales, daños en la salud y riesgos en la seguridad del medio ambiente donde se realizan las operaciones.
N ₃	La empresa realiza procesos de gestión de todos los proveedores de su cadena de logística, que incluye evaluación de riesgos, procesos de control y mejora de desempeño, con foco en la reducción de los impactos y ambientales negativos.
N ₄	La empresa controla el impacto a largo plazo de la cadena de distribución, incluyendo a sus asociados de logística, en su política estratégica, y reduciendo sus impactos sociales y ambientales por medio de cambios y mejoras en los procesos, equipamientos o en innovación tecnológica.
N ₅	Luego del análisis basado en criterios de sustentabilidad y eficiencia, la empresa cambió su matriz logística de forma significativa, creando un modelo de operación que se tornó en orientador para su sector y otras empresas, buscando soluciones sustentables en esa área.
Indicador #6: Uso sustentable de los recursos materiales	
N ₀	La empresa no se identifica con ningún nivel.
N ₁	La empresa cuenta con iniciativas puntuales que buscan la reducción del consumo de materiales, y la adquisición del tipo de insumos propuestos por la legislación y el cumplimiento de requisitos legales para destinación adecuada de residuos.
N ₂	La empresa implementa prácticas de reducción del uso de materiales, promueve con empleados para identificar oportunidades de reducción de impresiones y reutilización de materiales descartables, entre otros.
N ₃	La empresa tiene un proceso de monitoreo continuo tanto del consumo de materiales como de generación de residuos, implementando esfuerzos para reducir la intensidad del consumo de materiales por su operación.
N ₄	La empresa aplica un plan de reducción de materiales como referencia para el desarrollo o reformulación de productos, remuneración y rendición de cuentas; hace análisis de reducción de costos operacionales, y vende o entrega residuos a empresas tercerizadas, que los utilizan como insumo en sus procesos.

N ₅	La empresa establece metas e indicadores de reducción de consumo de materiales que deben ser considerados por su cadena de abastecimiento, establece alianzas con su cadena de valor para mitigar impactos negativos; monitorea las externalidades relacionadas al consumo de materiales y a la generación de residuos junto a la cadena de valor; e incluye el valor de las externalidades en la toma de decisiones.
Indicador #7: Logística inversa	
N ₀	La empresa no se identifica con ningún nivel.
N ₁	La empresa comenzó a analizar su proceso productivo y parte de su cadena de abastecimiento desde la perspectiva de la gestión de residuos sólidos y su logística de tratamiento, y estructuró un plan de cumplimiento del marco legal.
N ₂	La empresa involucra a sus distribuidores y asociados en la solución de la gestión de los residuos del consumo y participa activamente de grupos de trabajo intersectoriales o de asociaciones que procuran orientación y soluciones que faciliten la logística responsable de los mismos.
N ₃	La empresa opera un sistema de gestión de residuos sólidos basado en alguna forma de logística reversa para partes de sus productos, y monitorea los resultados con indicadores clave de desempeño (KPIs).
N ₄	La empresa consiguió establecer un sistema que permite comprender a la entera gama de sus productos dentro del sistema de gestión y consiguió reintegrar los residuos del ciclo de producción y consumo.
N ₅	La empresa se destaca por tener un sistema de impacto igual o próximo a cero en su relación a la generación de residuos e invierte en investigaciones o creó innovaciones que tienen por objetivo evitar al máximo el uso de nuevos recursos, utilizando solamente materiales originados en el reciclaje de productos.
Indicador #8: Prevención de la contaminación	
N ₀	La empresa no se identifica con ningún nivel.
N ₁	La empresa identifica sus fuentes de contaminación (residuos, efluentes y emisiones atmosféricas); adopta medidas de control para atender a la legislación vigente.
N ₂	La empresa adopta prácticas iniciales de prevención de la contaminación con foco en las 3R's: reducir, reutilizar y reciclar, o prácticas similares.
N ₃	La empresa implementa una política de conducta ambiental que asegura los requisitos relacionados al tema en su operación; y se compromete con el control de la prevención de la contaminación.
N ₄	La empresa ha invertido en tecnologías de producción más limpia, con foco en la eficiencia, con el propósito de minimizar o eliminar las fuentes contaminantes.
N ₅	La empresa es reconocida por su excelencia en producción limpia y en la prevención de la contaminación.
DIMENSIÓN SOCIAL	
Indicador #9: Impactos derivados del uso de productos	
N ₀	La empresa no se identifica con ningún nivel.
N ₁	La empresa pone a disposición del consumidor información detallada sobre sus productos, y asegura la conformidad de su producto con las normas y la legislación correspondiente.

N ₂	La empresa da preferencia a un abordaje preventivo, elaborando regularmente estudios e investigaciones técnicas sobre riesgos potenciales y adopta medidas preventivas y/o correctivas cuando detecta riesgos y fallas, de modo de garantizar la máxima seguridad del consumidor.
N ₃	La empresa promueve la sustitución de componentes o cambia procesos por la utilización de tecnologías y procedimientos que minimizan o evitan riesgos a la salud y la seguridad del consumidor o cliente.
N ₄	La empresa realiza estudios sobre el ciclo de vida de todos los productos, mapeando sus potenciales impactos a lo largo de su cadena de abastecimiento. Usa los resultados del análisis de los insumos obtenidos por medio del diálogo con todas las partes de la cadena de valor, y consiguió substituir productos que causan alto impacto por otros que promueven un impacto menor.
N ₅	La empresa considera el desarrollo sustentable entre las dimensiones mandatorias en la concepción de su reformulación, fabricación y venta de sus productos; y trabaja en cooperación con otros actores en la implementación de programas que busquen contribuir a que los impactos negativos de sus productos sean iguales o próximos a cero.
Indicador #10: Salud y seguridad de los empleados	
N ₀	La empresa no se identifica con ningún nivel.
N ₁	La empresa cumple rigurosamente sus obligaciones legales y cuenta con la documentación actualizada que da cuenta de ello.
N ₂	La empresa desarrolla campañas de concientización de los empleados y posee un compromiso formal de considerar los temas de salud y seguridad como prioritarios.
N ₃	La empresa adopta procedimientos formales de certificación y de acompañamiento de indicadores clave de desempeño y metas, incluyendo programas de entrenamiento.
N ₄	La empresa realiza evaluaciones de resultados, identificando mejoras en el ambiente de trabajo, y también monitorea el desempeño en salud y seguridad en el trabajo de los tercerizados.
N ₅	La empresa implementa programas de monitoreo y capacitación de la cadena de valor con indicadores y metas; y ejerce influencia en la discusión sectorial y/o en la sociedad.
Indicador #11: Impacto de la logística verde	
N ₀	La empresa no se identifica con ningún nivel.
N ₁	La empresa comenzó a analizar su proceso productivo y parte de su cadena de abastecimiento desde la perspectiva de la gestión de los recursos y su logística ecológica, y estructuró un plan de cumplimiento del marco legal.
N ₂	La empresa involucra a sus distribuidores y asociados en la solución de la gestión de los recursos y participa activamente de grupos de trabajo intersectoriales o de asociaciones que procuran orientación y soluciones que faciliten la logística responsable de los mismos.
N ₃	La empresa opera un sistema de gestión de recursos basado en alguna forma de logística ecológica para partes de sus productos, y monitorea los resultados con indicadores clave de desempeño (KPIs).
N ₄	La empresa logró establecer un sistema que permite comprender a la entera

	gama de sus productos dentro del sistema de gestión y consiguió reintegrar los recursos del ciclo de producción y consumo.
N ₅	La empresa se destaca por tener un sistema de impacto igual o próximo a cero en su relación a la generación de residuos e invierte en investigaciones o creó innovaciones que tienen por objetivo evitar al máximo el uso de nuevos recursos, utilizando solamente materiales originados en el reciclaje de productos.
Indicador #12: Impactos derivados del uso del servicio	
N ₀	La empresa no se identifica con ningún nivel.
N ₁	La empresa pone a disposición del consumidor información detallada sobre sus servicios, y asegura la conformidad de su servicio con las normas y la legislación correspondiente.
N ₂	La empresa da preferencia a un abordaje preventivo, elaborando regularmente estudios e investigaciones técnicas sobre riesgos potenciales y adopta medidas preventivas y/o correctivas cuando detecta riesgos y fallas, de modo de garantizar la máxima seguridad del consumidor.
N ₃	La empresa promueve la sustitución de componentes o cambia procesos por la utilización de tecnologías y procedimientos que minimizan o evitan riesgos a la salud y la seguridad del consumidor o cliente.
N ₄	La empresa realiza estudios sobre niveles de servicios proporcionados y percibidos, mapeando sus potenciales impactos a lo largo de su cadena de abastecimiento. Usa los resultados del análisis de los niveles obtenidos por medio del diálogo con todas las partes interesadas, y consiguió mejorar los servicios que causan alto impacto por otros que promueven un impacto menor.
N ₅	La empresa considera el desarrollo sustentable entre las dimensiones mandatorias en la concepción de la venta de sus servicios; y trabaja en cooperación con otros actores en la implementación de programas que busquen contribuir a que los impactos negativos de sus servicios sean iguales o próximos a cero.

3.2.2. Paso 6. Aplicación del cuestionario.

Se determinó en el software SPSS la media aritmética por dimensión de la RSE (tabla 3.3). Se calculó el promedio de las medias y se determinó el Nivel de GPLACS. El indicador arrojó un valor de 3,21 (tabla 3.4) por lo que, según la escala para la evaluación de las variables analizadas, la madurez en la gestión de la GPLACS en la Unidad Básica de Producción Cooperativa-Peralejo se encuentra en el Nivel 2 Planificación, donde comienzan a aplicarse conceptos de GPLACS en algunas áreas de la organización, aunque aún es necesario planificar requisitos de responsabilidad en actores claves como proveedores de servicios de transporte, insumos y factores económicos.

Tabla 3.4. Criterios de validación del cuestionario realizado por los expertos

Criterio de validación	Indicadores	Expertos							
		1	2	3	4	5	6	7	
CN	1	3	2	2	3	3	3	2	2.57
	2	4	5	3	4	2	2	3	3.29
FC	3	2	4	2	3	3	4	4	3.14
	4	1	3	2	3	2	3	3	2.43
AP	5	2	2	1	1	3	2	1	1.71
	6	4	2	3	3	2	4	3	3.00
AD	7	3	4	2	2	3	3	4	3.00
	8	2	3	1	2	3	2	3	2.29
IM	9	5	4	4	3	5	5	3	4.14
	10	5	5	4	5	4	3	4	4.29
IN	11	4	4	4	4	4	4	4	4.00
	12	5	4	5	4	5	5	5	4.71
		3.33	3.50	2.75	3.08	3.25	3.33	3.25	3.21

3.2.3. Paso 7. Análisis de la información.

A partir de los criterios definidos en el cuestionario se procede a evaluar por los expertos mediante una puntuación de 1 a 6, donde 6 es más importante, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3.4.

Se calculó el coeficiente Alpha de Cronbach y arrojó como resultado un $\alpha > 0,7$ (0,900) por lo que se consideró como aceptable para los propósitos de la investigación.

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	12	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	12	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,900	7

Figura 3.3. Análisis de Fiabilidad Software SPSS

Fuente: elaboración propia.

3.2.4. Paso 8. Valoración de la madurez.

A partir de los estadísticos descriptivos por indicador obtenidos en el software SPSS se identificó el nivel de madurez, de las 12 prácticas, las cuales se aprecian en la tabla 3.6. La tabla 3.6 refleja cinco factores críticos. A continuación, se relacionan deficiencias asociados a cada uno de las prácticas.

Tabla 3.6. Niveles de madurez por prácticas

No.	Prácticas	Nivel de Madurez					
		1-1.9	2-2.9	3-3.9	4-4.9	5-5.9	6
1	Reportes financieros		●				
2	Sistema de gestión de proveedores			○			
3	Costos de calidad			○			
4	Costos de transportación		●				
5	Impactos de las operaciones logísticas	●					
6	Uso sustentable de los recursos materiales			○			
7	Logística inversa			○			
8	Prevención de la contaminación		●				
9	Impactos derivados del uso de productos				○		
10	Salud y seguridad de los empleados				○		
11	Impacto de la logística verde				○		
12	Impactos derivados del uso del servicio				○		

1. Reportes financieros

- No monitorear la situación financiera de la UBPC (Liquidez, no contraer deudas, cumplimiento del presupuesto).

2. Costos de transportación

- No aprovechamiento de la capacidad de carga.
- No optimización de la ruta

3. Impacto en las operaciones logísticas.

- No contar con los insumos necesarios para garantizar la calidad del material prima.
- Los factores críticos identificados sirvieron de referencia para la elaboración del plan de acción

4. Prevención de la contaminación

- Desarrollo de los procesos claves con tecnologías de alto impacto ambiental

Los factores críticos identificados sirvieron de referencia para la elaboración del plan de acción que se muestra en la tabla 3.7.

Tabla 3.7. Plan de acción para la mejora

Dimensión	Acción	Recursos	Responsables	Fecha de ejecución
Económica	Monitorear la situación financiera con la que cuenta la UBPC (Liquidez, no contraer deudas, cumplimiento del presupuesto)	Tiempo, recursos humanos, material de oficina	Jefe Económico y Contador principal	Un mes
	Crear sistemas de comunicación que permita conocer las cantidades de capturas para la óptima utilización del transporte y la ruta	Tiempo, recursos humanos	Jefe de Aseguramiento y transporte, jefe de cultivos varios	diario
Medioambiental	Fomentar y controlar la política de compra de productos reciclables o con envases	Ficha técnica de productos	Jefe de Aseguramiento	Un mes
	Realizar inspecciones que garanticen la calidad de la materia prima en el punto de acopio.	Tiempo, recursos humanos	Jefe de Producción	Diario
	Crear un sistema de información que permita proveer de los insumos necesarios según la cantidad recolectada			
	Crear sistemas de comunicación que permita conocer las cantidades derecplectada para la óptima utilización del transporte y la ruta	Tiempo, recursos humanos	Jefe de brigada, jefe de producción, jefe Aseguramiento y Transporte	Diario.

CONCLUSIONES

1. Se realizó una revisión de la literatura científica especializada asociada a la construcción del Marco teórico-referencial de la investigación. Lo que permitió obtener una amplia base conceptual sobre cadenas de suministros, gestión de las pérdidas en cadenas de suministros de frutas y enfoques metodológicos que tributan a la determinación de las pérdidas.
2. Se propone un procedimiento para la gestión de las pérdidas en el sistema logístico de aprovisionamiento en la Unidad Básica de Producción Cooperativa-Peralejo a partir de variables sostenibles que contribuyan a la reducción de pérdidas.
3. Se aplicó parcialmente el procedimiento propuesto en la UBPC-Peralejo, que permitió evaluar la gestión de las pérdidas en la cooperativa y luego del análisis de los resultados se determinó que la cooperativa se encuentra en un Nivel 2. Las acciones de mejoras propuestas permiten consolidar la madurez a este nivel y pasar al siguiente nivel para implementar políticas y procedimientos, así como monitorear con indicadores sus prácticas y emplear los resultados en la toma de decisiones.

RECOMENDACIONES

1. Aplicar parcialmente el procedimiento para la gestión de las pérdidas en el sistema logístico de aprovisionamiento en la Unidad Básica de Producción Cooperativa-Peralejo a partir de variables sostenibles que contribuyan a la reducción de pérdidas.
2. Divulgar a otras cooperativas del país la implementación del procedimiento, que garantiza a estas, en sus procesos logísticos, mayor nivel de calidad y de eficiencia, aportado por un soporte teórico-científico y las experiencias de los especialistas de la rama.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo Suárez, J., Gómez Acosta, M. I., Urquiaga Rodríguez, A. J., & Acosta Meléndez, L. (2010). Diagnóstico del estado de la Logística en Cuba. *Revista Ingeniería Industrial*, 25(2), 6 pág.
- Acevedo Suárez, J. A., & Gómez Acosta, M. I. (2007). La logística moderna en la empresa (Vol. I). *La Habana, Cuba: LOGICUBA, Colección Azul*.
- Acosta, J. (1982). *Teoría y Práctica de los Mecanismos de Dirección de la Economía en Cuba* (Editorial de Ciencias Sociales ed.). La Habana.
- Aguilar Morales, J. (2012). Métodos de conservación de alimentos. 11, 13-16.
- A. F. Ruiz Moreno, A. L. Caicedo Otavo y J. A. Orjuela Castro, "Integración externa en las cadenas de suministro agroindustriales: una revisión al estado del arte". *Ingeniería*, vol. 20, no 2, pp. 9-30, 2015.
- Ahi, P., Searcy, C., & Jaber, M. Y. (2018). A probabilistic weighting model for setting priorities in assessing sustainability performance. *Sustainable Production and Consumption*, 13, 80-92.
- Alasalvar, C., Miyashita, K., Shahidi, F., & Wanasundara, U. (2011). *Handbook of seafood quality, safety and health applications*: John Wiley & Sons.
- Albrecht, M. (2009). Supply chain coordination mechanisms: New approaches for collaborative planning. (Vol. 628).
- Alemam, A., & Li, S. (2016). Eco-design improvement for the diaphragm forming process. *International Journal of Sustainable Engineering*, 9(6), 401-410.
- ANMAT. (2007). El Boletín del Inspector Bromatológico. *El Boletín*(7).
- Ansari, Z., & Qureshi, M. (2015). Sustainability in Supply Chain Management: An Overview. *IUP Journal of Supply Chain Management*, 12(2).
- Arana Solares, I. A., Alfalla Luque, R., & D. Machuca, J. A. (2011). Análisis de las variables que proporcionan una competitividad sostenible de la cadena de suministro. Retrieved from <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/85622/255-1734-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. doi:10.3926/ic.255
- Ballou, D. P., & Tayi, G. K. (1999). Enhancing data quality in data warehouse environments. *Communications of the ACM*, 42(1), 73-78.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Pearson educación.
- Bastas, A., & Liyanage, K. (2018). Sustainable supply chain quality management: A systematic review. *Journal of cleaner production*, 181, 726-744.
- Betancourt, J. D. (2016). *Diseño de un procedimiento en la logística de aprovisionamiento a la industria pesquera acuícola.*, Universidad de Sancti Spíritus: José Martí Pérez,
- Cabellos García, J. M. (2015). *Aplicación de hidrocoloides, biopreservación, liofilización y radiación en conservación de pescado.*, Universidad Nacional de Trujillo,
- Calle, A. d. I. (2015). *La integración de la cadena de suministro como herramienta competitiva: el caso de la industria manufacturera del País Vasco*. Universidad de Deusto,
- Casanueva, D. R., de la Cruz Rivadeneira, O., Jiménez, D. T. C., Avilés, H. B. G., Concepción, A. L., & Zaila, A. U. (2021). Mejoramiento a la gestión de calidad en la logística de aprovisionamiento. Caso de estudio: empresa pesquera acuícola. *Revista Técnica*, 44(1), 51-59.

- Cespón, M. F., Castro, R. C., Curbelo, G. M., & Varela, D. C. (2015). Diagnóstico ecológico y económico de la cadena de suministros para el reciclaje de plásticos en el contexto empresarial cubano. *Estudios Gerenciales*, 31(136), 347-358.
- Chaudhuri, A., Dukovska-Popovska, I., Subramanian, N., Chan, H. K., & Bai, R. (2018). Decision-making in cold chain logistics using data analytics: A literature review. *The International Journal of Logistics Management*.
- Chitaka, T. Y., von Blottnitz, H., & Cohen, B. (2018). The role of decision support frameworks in industrial policy development: A South African iron and steel scrap case study. *Sustainable Production and Consumption*, 13, 113-125.
- Cortés-Sánchez, A. D. J. (2018). BIOCONSERVACIÓN, ALIMENTOS Y PESCADO. *AgroP*, 11(11).
- CPAM, C. d. P. A. M. (2009). *Acua Cuba*. 11(1).
- Cuéllar, R. L. M. (2019). LA AGENDA 2030 Y LA EVALUACIÓN INTEGRADA DEL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 3(3).
- Domínguez Machuca, J. A., Álvarez Gil, M. J., Domínguez Machuca, M. Á., García González, S., & Ruiz Jiménez, A. (1995). Dirección de operaciones. *Aspectos estratégicos en la producción y los servicios*. Editorial Mc-Graw Hill, Madrid, España.
- Elkington, J. (2013). Enter the triple bottom line. the triple bottom line. In: Routledge, London.
- Escobar, J. W., Linfati, R., & Adarme Jaimes, W. (2017). Inventory Management for distributors of perishable products. *Ingeniería y Desarrollo*, 35(1), 219-239.
- FAO. (2014b). Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe en Recuperado de:
- FAO. (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos* (pp. 224). Retrieved from <http://www.naval582.com/pesca/pdf/informe.pesca.fao.pdf>
- FAO. (2018). Nutricional en América Latina y el Caribe: Desigualdad y Sistemas Alimentarios. *Santiago*.
- FAO, F. (2016). Agriculture Organization, 2014. *Livestock Primary. Food and Agriculture Organization of the United Nations*.
- Flórez, C., Miguel, J., Espinal, C., & Alberto, A. (2017). La gestión de la calidad en cadenas de suministro: Desarrollos y tendencias.
- García-Torres, S., Albareda, L., Rey-García, M., & Seuring, S. (2019). Traceability for sustainability—literature review and conceptual framework. *Supply Chain Management: An International Journal*.
- García, M. R., Cabo, M. L., Herrera, J. R., Ramilo-Fernández, G., Alonso, A. A., & Balsa-Canto, E. (2017). Smart sensor to predict retail fresh fish quality under ice storage. *Journal of food engineering*, 197, 87-97.
- García Ruiz, Jaime y Figueroa Albelo, Víctor. (2007). El mercado agropecuario de alimentos en la transición al socialismo en Cuba. Santa Clara, Cuba: Editorial Feijóo, Universidad Central de Las Villas
- Gómez-Acosta. (2013). Auditoría logística para evaluar el nivel de gestión de inventarios en empresas. *Ingeniería Industrial*, 34(1), 108-118.
- González, R., Vidal, M., & Romero, O. (2009). Sobreexplotación de los recursos marinos: Estrategias de la industria pesquera cubana. *AquaTIC*, 30(30), 19-25. Retrieved from <http://www.revistaaquatic.com/aquatic/art.asp?t=p&c=233>

- González Vaqué, L. (2015). El Insostenible Desperdicio De Alimentos: ¿Qué Podemos Hacer Los Consumidores? *Revista Cesco De Derecho De Consumo*, 206.
- Guevara, E. G. R. (2018). Identificación de prácticas en la gestión de la cadena de suministro sostenible para la industria alimenticia. *Pensamiento & Gestión*(45), 129-160.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., & Sonesson, U. (2011). *Perdida Y Desperdicio De Alimentos En El Mundo. Perdida Y Desperdicio De Alimentos En El Mundo Causas Alcance Y Prevencion*. Roma: Fao
- Gutiérrez Pulido, H., & Salazar, R. d. I. V. (2013). <6-control-estadistico-de-la-calidad-y-seis-sigma-gutierrez-2da.pdf>.
- Gurucharri, E. (19 De Mayo De 2017). Apeteat. Obtenido De Apeteat: <Http://Blog.Apeteat.Es/2016/10/13/Perdidas-Y-Desperdicio-De-Alimentos-En-El-Mundo/>.
- Hevia Lanier, F., & URQUIAGA RODRIGUEZ, A. (2008). *Metodología de diseño de la cadena de suministro inversa*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. La ... ,
- Hines, Peter; Lamming, Richard; Jones, Dan; Cousins, Paul y otros (2000). *Value stream management: Strategy and excellence in the supply chain*: Financial Times Prentice Hall. Recuperado de: <https://eprints.soton.ac.uk/36496/>
- Hinojosa, L. A. C., Chuquimar, R. D. C. C., & Paccha, K. G. V. (2019). Administración de servicios de alimentos: Nutrición, Calidad y Producción. *RECIMUNDO*. 3(3 ESP), 52-76.
- Hombach, L. E., Cambero, C., Sowlati, T., & Walther, G. (2016). Optimal design of supply chains for second generation biofuels incorporating European biofuel regulations. *Journal of cleaner production*, 133, 565-575.
- Hurtado de Mendoza, F. S. (2003). Cómo seleccionar los expertos. Retrieved from <http://www.monografía.com>.
- Isaksson, R. (2006). Total quality management for sustainable development. *Business Process Management Journal*.
- Jaimés-Morales, J., Acevedo-Correa, D., & Severiche-Sierra, C. (2015). Calidad del pescado de mar procesado: alteraciones lipídicas.
- Jermittiparsert, K., Sriyakul, T., Sutduean, J., & Singa, A. (2019). Determinants of supply chain employees safety behaviours. *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, 16(7), 2959-2966.
- Knudsen Gonzalez, J. A. (2005). Diseño y gestión de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. Aplicación a los residuos agrícolas cañeros, el bagazo y las mieles. *Ingeniería Industrial. Universidad Central" Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara*.
- K. Govindan, A. Jafarian, R. Khodaverdi y K. Devika, "Two-Echelon Multiple-Vehicle Location-Routing Problem with Time Windows for Optimization of Sustainable Supply Chain Network of Perishable Food". *International Journal of Production Economics*, pp. 9-28, 2014.
- Kuei, C.-h., & Lu, M. H. (2013). Integrating quality management principles into sustainability management. *Total Quality Management & Business Excellence*, 24(1-2), 62-78.
- La lucha, P. E., & el desperdicio, d. a. (2019). *MUNDIAL DE LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION*.

- La Scalia, G., Micale, R., Miglietta, P. P., & Toma, P. (2019). Reducing waste and ecological impacts through a sustainable and efficient management of perishable food based on the Monte Carlo simulation. *Ecological Indicators*, 97, 363-371.
- Lemaire, A., & Limbourg, S. (2019). How can food loss and waste management achieve sustainable development goals? *Journal of cleaner production*, 234, 1221-1234. Retrieved from https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Lemaire+%26+Limbourg%2C+2019&btnG=.
- Lemma, Y., Gatew, G., & Ketaw, D. (2014). Loss-in-Perishable-Food-Supply-Chain-An-Optimization-Approach-Literature-Review. Retrieved from https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55179390/Loss-in-Perishable-Food-Supply-Chain-An-Optimization-Approach-Literature-Review-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1637771507&Signature=Dgb49JahQyhSs9KJpMuNdKeAdcM4AC0SRfa5n9tDuQYvQVllmg-ffP4dqfpM1rtUTUTNZmPZ1vuhKC06Dw8sL~rl~aOJ1t8bttEZ6p0Yuz75a-9luRXW5sWq2BkieKftkQVtuG~dikKY7tLaFzA3EyKinKtdE~~CnWO7kMr669StUrxDxkrBZn76tjji3cA9ubdV2y1ks3DYs30jZTI~2-CkR5lSyh65G3SSL-CKhuwaN-Pt44qSfY58WbMq0AuHrD-Y~9ugYQvZXkHg6OTpveLN8xY5oDcE-4V05e1-T4YMefGRUKBS1xfOXfUlyEEedL1TPONXn-UGX1ygn3ckCxw_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA.
- Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R., & Searchinger, T. (2013). Reducing food loss and waste. *World Resources Institute Working Paper*, 1-40.
- Liyana, A. B. y. K. (2018). ISO 9001 and supply chain integration principles based sustainable development: A Delphi study. *Sustainability*, 10(12), 4569.
- Lopes-Martínez, I., Gómez-Acosta, M. I., & Acevedo-Suárez, J. A. (2012). Situación de la gestión de inventarios en Cuba. *Ingeniería Industrial*, 33(3), 317-330.
- López, C. (2003). Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas: del campo al mercado. *Boletín de servicios agrícolas de la FAO*, 151, 49-50.
- Loggiodice, Z. (2009) conceptualización, factibilidad, aplicabilidad, adaptabilidad, impacto e innovación.
- Medina León, A., Nogueira Rivera, D., Medina Enriquez, A., García Azcanio, A., & Hernández Nariño, A. (2008). Selección de los procesos clave de una instalación hotelera como parte de la gestión de mejora de los procesos. *Revista Cubana de Investigaciones Turísticas*, 7(3).
- Mehra, S., Hoffman, J. M., & Sirias, D. (2014). TQM as a management strategy for the next millennia. In: USA: Emerald Journals.
- Melão, N. (2016). *International Journal of Quality & Reliability Management*.
- Mentzer, J. T., Flint, D. J., & Hult, G. T. M. (2001). Logistics service quality as a segment-customized process. *Journal of marketing*, 65(4), 82-104.
- Montagut, X. y GASCÓN, J., 2014. Alimentos desperdiciados un análisis del derroche alimentario desde la soberanía alimentaria.
- Mor, R. S., Bhardwaj, A., & Singh, S. (2018). A structured-literature-review of the supply chain practices in dairy industry. *Journal of Operations and Supply Chain Management*, 11(1), 14-25.
- Norton, A. (2007). Sustainable Value Stream Mapping as a Technique for Analysing and Reducing Waste in the UK Chilled Food Sector. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias), University of London, Imperial College, London, UK

- Nova González, Dr. Armando. (2010). *La agricultura cubana medidas implementadas: para lograr incrementos en la producción de alimentos. Análisis y valoración*. Ponencia presentada en Seminario Científico del Centro de Estudio de la Economía Cubana (CEEC) La Habana.
- Mustelier, M. R., & Lorenzo, D. R. V. (2021). Pérdidas y desperdicios de alimentos en un mercado de la ciudad de Santiago de Cuba. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 43-50. Retrieved from https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=P%C3%89RDIDAS+Y+DE+SPERDICIOS+DE+ALIMENTOS+EN+UN+MERCADO+DE+LA+CIUDAD+DE+SANTIA+GO+DE+CUBA&btnG=.
- Mundubat. (2017). *Evaluación Intermedia del proyecto: "Articulación e Integración de la producción agropecuaria de bases campesinas y cooperativas, para mejorar la eficiencia de la cadena de valor y el abastecimiento de alimentos en Cuba"* en Convenios AECID Convocatoria 2014. Cuba. Recuperado de:
- M. Zhang y J. Yang, "Optimization Modeling and Algorithm of Facility Location Problem in Perishable Commodities Emergency System". Proceedings - Third International Conference on Natural Computation, pp. 246-250, 2007.
- Ndraha, N., Hsiao, H.-I., Vlajic, J., Yang, M.-F., & Lin, H.-T. V. (2018). Time-temperature abuse in the food cold chain: Review of issues, challenges, and recommendations. *Food Control*, 89, 12-21.
- Negi, Saurav y Anand, Neeraj (2016). Factors Leading to Losses and Wastage in the Supply Chain of Fruits and Vegetables Sector in India. *Energy, Infrastructure and Transportation Challenges and Way Forward*, vol. I, pp. 80-105
- Noda, L. P. (2015). *Mejoramiento de la calidad en el proceso productivo de productos acuícolas en la empresa (PESCASPIR)*. 98.
- Nova González, Dr. Armando. (2010). *La agricultura cubana medidas implementadas: para lograr incrementos en la producción de alimentos. Análisis y valoración*. Ponencia presentada en Seminario Científico del Centro de Estudio de la Economía Cubana (CEEC) La Habana.
- Ojo, O. O., Zigan, S., Orchard, J., & Shah, S. (2019). *Advanced technology integration in food manufacturing supply chain environment: pathway to sustainability and companies' prosperity*. Paper presented at the 2019 IEEE Technology & Engineering Management Conference (TEMSCON)
- ONEI. (2015a). *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca 2014* en Anuario Estadístico de Cuba 2014. La Habana, Cuba. Recuperado de:
- ONEI. (2015b). *Anuario Estadístico de Sancti Spíritus 2014* en La Habana, Cuba. Recuperado de: <http://www.one.cu/aed2016/28Sancti%20Spiritus/Municipios/07%20Sancti%20Sp%C3%ADritus.pdf>
- ONEI. (2018b). *Anuario Estadístico de Sancti Spíritus 2017* en La Habana, Cuba. Recuperado de: <http://www.one.cu/aed2016/28Sancti%20Spiritus/Municipios/07%20Sancti%20Sp%C3%ADritus.pdf>
- ONEI. (2018a). *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca 2017* en Anuario Estadístico de Cuba 2017. La Habana, Cuba. Recuperado de:

- Orjuela C, J A, M E Calderón , y H A Diosa . Sistema de Abastecimiento de Alimentos de Bogotá. Editado por FEUD. Bogotá, 2006. Orjuela Castro, J A, M E Caderón, y S Buitrago. La cadena agroindustrial de frutas. Bogotá: Fondo Editorial, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2006.
- Orjuela Castro, Javier Arturo, y Wilson Adarme Jaimes. «Dynamic impact of the structure of the supply chain of perishable foods on logistics performance and food security.» *Journal of Industrial Engineering and Management* 10, nº 4 (2017): 687-710. 253
- Orjuela Castro., Javier Arturo. «Modelo logístico basado en dinámica de sistemas, para la cadena láctea de la Sabana de Bogotá.» Tesis de Maestría. Maestría en Investigación Operativa y Estadística. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2005.
- Orjuela, Javier, y Wilson Adarme. «Identificación de asimetrías en los medios de almacenamiento y transporte en la cadena de frutas colombiana.» Primer Congreso Internacional Industria y Organizaciones, Logística para la Competitividad. Bogotá: Universidad Nacional, 2014.
- Orjuela-Castro , Javier Arturo , Adielht Lucero Pinilla O, y José Rafael Rincón M. «Aplicación de la tecnología de atmósfera controlada para la conservación de la granadilla.» *Ingeniería* 7, nº 2 (2002): 45-53.
- Orjuela-Castro, J A, D A Sepulveda-Garcia, y I D Ospina-Contreras. «Effects of Using Multimodal Transport over the Logistics Performance of the Food Chain of Uchuva.» *Workshop on Engineering Applications*, September 2016: 165-177.
- Orjuela-Castro, Javier Arturo, Gina L Diaz Gamez, y María P Bernal Celemin. «Model for Logistics Capacity in the Perishable Food Supply Chain.» Editado por Cham Springer. *Communications in Computer and Information Science (In Applied Computer Sciences in Engineering. WEA 2017)* 742 (2017).
- Orjuela-Castro, Javier Arturo, Milton M Herrera R, y Wilson Adarme J. «Warehousing and transportation logistics of mango in Colombia: A system dynamics model.» *Revista Facultad de Ingeniería* 26, nº 44 (2017): 73-86. Orjuela-Castro, Javier Arturo, Milton M Herrera-Ramírez, y Wilson Adarme-Jaimes. «Warehousing and transportation logistics of mango in Colombia: A system dynamics model.» *Revista Facultad de Ingeniería* 26, nº 44 (2016): 71-84.
- Orjuela-Castro, Javier Arturo, Oscar Javier Diaz-Rios, y Angelo Yoed Gonzalez-Perez. «Logistics' diagnostic in cosmetics and toiletries supply chain.» *Revista Científica* 28, nº 1 (2017): 84-98.
- Orjuela-Castro, Javier Arturo, William A Casilimas G, y Milton M Herrera R. «Impact analysis of transport capacity and food safety in Bogota.» *Engineering Applications - International Congress on Engineering (WEA), 2015 Workshop on*. Bogotá: IEEE Xplore, 2015.
- Orjuela-Castro, Javier Arturo, Andrés L Caicedo-O, Andrés F Ruiz-M, y Wilson Adarme-J. «Efecto de los mecanismos de integración externa en el desempeño logístico de cadenas Frutícolas. Un enfoque bajo dinámica de sistemas.» *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 10, nº 2 (julio-diciembre 2016): 311-322.
- Orjuela-Castro, Javier Arturo, Daniel A Sepulveda-G, y Ivan D Ospina-C. «Effects of Using Multimodal Transport over the Logistics Performance of the Food Chain of Uchuva.» Editado por Cham Springer. *Communications in Computer and Information Science (Applied Computer Sciences in Engineering . WEA 2016)* 657 (2016): 165-177. Orjuela-Castro, Javier Arturo, Fredy S Morales-A, y Laura F F Mejía-F. «¿Cuál es la mejor

- cadena de suministro para frutas perecederas, lean o ágil?» *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 11, nº 2 (2017): 294-305.
- Orjuela-Castro, Javier Arturo, Gina L Diaz G, y María P Bernal C. «Model for Logistics Capacity in the Perishable Food Supply Chain.» Editado por Cham Springer. *Communications in Computer and Information Science (In Applied Computer Sciences in Engineering. WEA 2017)* 742 (2017).
- Orjuela-Castro, Javier Arturo, Johan Aranda-P, y Carlos Edurado Moreno-M. «Identifying trade-offs between sustainability dimensions in the supply chain of biodiesel in Colombia.» *Computers and Electronics in Agriculture*, 2018.
- Orjuela-Castro, Javier Arturo, Juan Pablo Orejuela-C, y Wilson Adarme-Jaimes. «Last Mile Logistics in Mega-Cities for Perishable Fruits.» *Dyna*, 2018. Orjuela-Castro, Javier Arturo, Lizeth Andrea Sanabria-C, y Andrés Mauricio Peralta-L. «Coupling facility location models in the supply chain of perishable fruits.» *Research in Transportation Business & Management* 24 (2017): 73-80.
- Orjuela-Castro, Javier Arturo, Miguel Angel Cardona-Rojas, y Laura Vanesa Castañeda-Lopez. «Agricultural Supply Chain Mango Inventory Model.» *Workshop on Engineering Applications*, WEA. Bogotá: Universidad Distrital, Universidad Nacional, 2016.
- Orjuela-Castro, Javier Arturo, Norberto Suarez-C, y Yamit Israel Chinchilla-O. «Costos logísticos y metodologías para el costeo en cadenas de suministro: una revisión de la literatura.» *Cuadernos de Contabilidad*, 17, nº 44 (2016): 377-420
- Pérez, C. (2005). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza: Siglo XXI*.
- Petersen, R., Goldman, E. D., Harris, N., Sargent, S., Aksenov, D., Manisha, A., & Kurakina, I. (2016). Mapping tree plantations with multispectral imagery: preliminary results for seven tropical countries.
- Qianqian, G., & Harasawa, H. (2016). Fruit Deep Processing Product Quality and Food Safety Risk Detection Scheme Based on HACCP System,[in.]. *Journal Applied Science and Engineering Innovation*, 3(1), 13-17.
- Qorri, A., Mujkić, Z., & Kraslawski, A. (2018). A conceptual framework for measuring sustainability performance of supply chains. *Journal of cleaner production*, 189, 570-584.
- Quiroga Martínez, R. (2007). *Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe*: Cepal.
- Raak, N., Symmank, C., Zahn, S., Aschemann-Witzel, J., & Rohm, H. (2017). Processing- and product-related causes for food waste and implications for the food supply chain. *61*, 461-472.
- Rahbari, A., Nasiri, M. M., Werner, F., Musavi, M., & Jolai, F. (2019). The vehicle routing and scheduling problem with cross-docking for perishable products [El problema de la programación de rutas y horarios de los vehículos con el crossdocking para productos perecederos]. *Applied Mathematical Modelling*, 70, 605- 625. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2019.01.047>
- Rajeev, A., Pati, R. K., Padhi, S. S., & Govindan, K. (2017). Evolution of sustainability in supply chain management: A literature review. *Journal of cleaner production*, 162, 299-314.
- Reefke, H., & Sundaram, D. (2017). Key themes and research opportunities in sustainable supply chain management—identification and evaluation. *Omega*, 66, 195-211.

- Ribas Vila, I., & Companys Pascual, R. (2007). Estado del arte de la planificación colaborativa en la cadena de suministro: Contexto determinista e incierto., *vol. 3, núm. 3* p. 91-121.
- Robinson, C. J., & Malhotra, M. K. (2005). Defining the concept of supply chain quality management and its relevance to academic and industrial practice. *International Journal of Production Economics*, 96(3), 315-337.
- Rusinko, C. A. (2005). Using quality management as a bridge to environmental sustainability in organizations. *SAM Advanced Management Journal*, 70(4), 54.
- Saiz, V. I. A., & Castañedo, M. F. (2016). El Enfoque de cadenas productivas y la planificación estratégica como herramientas para el desarrollo sostenible en Cuba. *Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, 15(2).
- Sakyi, K. A. (2019). Sustainable Supply Chain Management at Clif Bar. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 6(7), 622-626.
- Schaltegger, S., Burritt, R., Beske, P., & Seuring, S. (2014). Putting sustainability into supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*.
- Scott, G. (2001). Strategic planning for high-tech product development. *Technology Analysis & Strategic Management*, 13(3), 343-364.
- Sepúlveda, S. (2008). Gestión del desarrollo sostenible en territorios rurales: métodos para la planificación.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of cleaner production*, 16(15), 1699-1710.
- Sharma, A., Garg, D., & Agarwal, A. (2012). Quality management in supply chains: The literature review. *International Journal for Quality Research*, 6(3), 193-206.
- Shukla, M., & Jharkharia, S. (2013). Agri-fresh produce supply chain management: a state-of-the-art literature review. *International Journal of Operations & Production Management*.
- Siddh, M. M., Soni, G., Jain, R., Sharma, M. K., & Yadav, V. (2017). Agri-fresh food supply chain quality (AFSCQ): a literature review. *Industrial Management & Data Systems*.
- Siegel, F. (1987). Diseño experimental no paramétrico. *Mc Graw Hill*.
- Siva, V., Gremyr, I., Bergquist, B., Garvare, R., Zobel, T., & Isaksson, R. (2016). The support of Quality Management to sustainable development: a literature review. *Journal of cleaner production*, 138, 148-157.
- Stadtler, H. (2005). Supply chain management and advanced planning—basics, overview and challenges. *European journal of operational research*, 163(3), 575-588.
- Talib, F., & Rahman, Z. (2010). Integrating total quality management and supply chain management: similarities and benefits. *Journal of Information Technology and Economic Development*, 1(1), 53.
- Tassara, Carlo. (2017). Cooperación internacional y desarrollo: reflexiones sobre la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. *Equidad y Desarrollo*, vol. (27), pp. 9-14.
- Torres Gemeil, M., Daduna, J. R., & Mederos Cabrera, B. (2007). *Fundamentos Generales de la Logística*. Ciudad de La Habana y Berlín: Editorial Universitaria Universidad de Pinar del Río “Hermanos Saíz Montes de Oca”.
- Türkay, M., Saraçoğlu, Ö., & Arslan, M. C. (2016). Sustainability in supply chain management: Aggregate planning from sustainability perspective. *PloS one*, 11(1).
- Van Der Vorst, J. G., Peeters, L., & Bloemhof, J. M. (2013). Sustainability assessment framework for food supply chain logistics: empirical findings from dutch food industry. *International Journal on Food System Dynamics*, 4(1012-2016-81214), 130-139.

- Villarino Fernández, Luisa ; Martínez Varona, Roberto y Campos Cuní, Bernardo (2015). Las mini-industrias en la agricultura: un medio para minimizar el impacto negativo del cambio climático. *Ingeniería Agrícola*, vol. 5 (3), pp. 40-46
- W. Di, J. Wang, B. Li y M. Wang, "A Location-Inventory Model for Perishable Agricultural Product Distribution Centers". 2011 2nd International Conference on Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce, AIMSEC 2011 - Proceedings, pp. 919-922, 2011
- X. Zhao y J. Dou, "A Hybrid Particle Swarm Optimization Approach for Design of Agri-Food Supply Chain Network". Proceedings of 2011 IEEE International Conference on Service Operations, Logistics and Informatics, pp. 162-167, 2011.
- Yu, J, M Gan, S Ni, y D Chen. «Multi-objective models and real case study for dual-channel FAP supply chain network design with fuzzy information.» *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2015: 1-15.
- Yu, M, y A Nagurney. «Competitive food supply chain networks with application to fresh produce.» *European Journal of Operational Research* 224, nº 2 (2013): 273-282. Yu, M, y A Nagurney. «Competitive food supply chain networks with application to fresh produce.» *European Journal of Operational Research* 224, nº 2 (2013): 273-282.
- Yu, Y, Z Wang, y L Liang. «A vendor managed inventory supply chain with deteriorating raw materials and products.» *International Journal of Production Economics* 136, nº 2 (2012): 266–274
- Zink Klaus, J. (2007). From total quality management to corporate sustainability based on a stakeholder management. *Journal of Management History*, 13(4), 394-401. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/17511340710819615>. doi:10.1108/17511340710819615

ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de validación.

Criterio	No.	Pregunta	Escala				
			1	2	3	4	5
CN	1	¿El procedimiento desarrollado garantiza la coherencia de la gestión integrada de las pérdidas?					
CN	2	¿El procedimiento considera las etapas de mejora de la gestión de las pérdidas y las fases de gestión del ciclo de gestión?					
FC	3	¿Se evalúa el avance en la gestión de las pérdidas en función de los beneficios que esta genera a la organización?					
FC	4	¿Los agentes de cambio de las empresas son capaces de aplicar el procedimiento como herramienta en su gestión empresarial?					
AP	5	¿Se sugiere un orden para desarrollar las capacidades que permiten el avance en los niveles de madurez?					
AP	6	¿Se prevee el control de avance de los aspectos y la superación de niveles de madurez?					
AD	7	¿Considera que el procedimiento y los instrumentos diseñados sean adaptables a los procesos de las organizaciones empresariales?					
AD	8	¿Considera que el modelo y los instrumentos diseñados sean adaptables a las formas de gestión actuales?					
IM	9	¿Está concebido el procedimiento como una base de conocimientos que refleja experiencia?					
IM	10	¿Considera usted que la aplicación del NMGP tendría un impacto positivo en la toma de decisiones en la entidad de aplicación?					
IN	11	¿Considera que la metodología desarrollada es innovadora?					
IN	12	¿Identificar el NMGP representa un grado de innovación importante para este campo de acción?					

Anexo 2. Método de expertos Fuente: Hurtado de Mendoza (2003).

- listado inicial de las personas que cumplen con los requisitos para ser expertos;

Código del experto	Ocupación
1	Jefe de Producción
2	Presidente
3	Especialista en sanidad vegetal
4	Económico
5	Técnico O.T.S
6	Jefe de Recurso Humanos
7	Jefe de Aseguramiento
8	Operarios
9	Jefe de Brigada
10	Especialista de riego y drenaje
11	Especialista de Acuicultura
12	Jefe de Cultivos Varios
13	Jefe de Autoconsumos

- encuesta inicial para calcular el coeficiente de conocimiento; y

Expertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1								X		
2							X			
3					X					
4									X	
5						X				
6								X		
7		X								
8				X						
9										X
10					X					
11							X			
12								X		
13			X							

- Coeficiente de conocimiento

$$K_{c1} = 8(0,1) = 0.8$$

$$K_{c2} = 7(0,1) = 0.7$$

$$K_{c3} = 5(0,1) = 0.5$$

$$K_{c4} = 9(0,1) = 0.9$$

$$K_{c5} = 6(0,1) = 0.6$$

$$K_{c6} = 8(0,1) = 0.8$$

$$K_{c7} = 2(0,1) = 0.2$$

$$K_{c8} = 4(0,1) = 0.4$$

$$K_{c9} = 10(0,1) = 1$$

$$K_{c10} = 5(0,1) = 0.5$$

$$K_{c11} = 7(0,1) = 0.7$$

$$K_{c12} = 8(0,1) = 0.8$$

$$K_{c13} = 3(0,1) = 0.3$$

- pregunta que permite valorar aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación:

Experto 1

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados		X	
Experiencia obtenida	X		
Conocimientos de trabajos en Cuba		X	
Conocimientos de trabajo en el extranjero	X		
Consultas bibliográficas	X		
Cursos de actualización	X		

Experto 2

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados		X	
Experiencia obtenida	X		
Conocimientos de trabajos en Cuba		X	
Conocimientos de trabajo en el extranjero		X	
Consultas bibliográficas			X
Cursos de actualización		X	

Experto 3

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados			X
Experiencia obtenida		X	
Conocimientos de trabajos en Cuba		X	
Conocimientos de trabajo en el extranjero			X
Consultas bibliográficas		X	
Cursos de actualización		X	

Experto 4

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados		X	
Experiencia obtenida	X		
Conocimientos de trabajos en Cuba		X	
Conocimientos de trabajo en el extranjero		X	
Consultas bibliográficas	X		
Cursos de actualización	X		

Experto 5

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados		X	
Experiencia obtenida		X	
Conocimientos de trabajos en Cuba		X	
Conocimientos de trabajo en el extranjero		X	
Consultas bibliográficas		X	
Cursos de actualización		X	

Experto 6

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados	X		
Experiencia obtenida	X		
Conocimientos de trabajos en Cuba		X	
Conocimientos de trabajo en el extranjero		X	
Consultas bibliográficas		X	
Cursos de actualización			X

Experto 7

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados			X
Experiencia obtenida		X	
Conocimientos de trabajos en Cuba		X	
Conocimientos de trabajo en el extranjero			X
Consultas bibliográficas			X
Cursos de actualización			X

Experto 8

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados			X
Experiencia obtenida	X		
Conocimientos de trabajos en Cuba			X
Conocimientos de trabajo en el extranjero			X
Consultas bibliográficas			X
Cursos de actualización			X

Experto 9

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados	X		
Experiencia obtenida	X		
Conocimientos de trabajos en Cuba	X		
Conocimientos de trabajo en el extranjero	X		
Consultas bibliográficas	X		
Cursos de actualización	X		

Experto 10

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados		X	
Experiencia obtenida			X
Conocimientos de trabajos en Cuba			X
Conocimientos de trabajo en el extranjero		X	
Consultas bibliográficas		X	
Cursos de actualización		X	

Experto 11

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados		X	
Experiencia obtenida			X
Conocimientos de trabajos en Cuba			X
Conocimientos de trabajo en el extranjero		X	
Consultas bibliográficas			X
Cursos de actualización			X

Experto 12

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados	X		
Experiencia obtenida	X		
Conocimientos de trabajos en Cuba	X		
Conocimientos de trabajo en el extranjero		X	
Consultas bibliográficas	X		
Cursos de actualización	X		

Experto 13

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados			X
Experiencia obtenida		X	
Conocimientos de trabajos en Cuba			X
Conocimientos de trabajo en el extranjero			X
Consultas bibliográficas			X
Cursos de actualización			X

- Cálculo del coeficiente de argumentación (Ka)

$$Ka_1 = 0.24 + 0.08 + 0.09 + 0.18 + 0.21 + 0.10 = 0.9$$

$$Ka_2 = 0.24 + 0.21 + 0.10 + 0.06 + 0.14 + 0.05 = 0.8$$

$$Ka_3 = 0.22 + 0.10 + 0.07 + 0.14 + 0.13 + 0.04 = 0.7$$

$$Ka_4 = 0.24 + 0.09 + 0.18 + 0.21 + 0.10 + 0.06 = 0.88$$

$$Ka_5 = 0.21 + 0.22 + 0.10 + 0.06 + 0.07 + 0.14 = 0.8$$

$$Ka_6 = 0.27 + 0.24 + 0.10 + 0.06 + 0.07 + 0.10 = 0.84$$

$$Ka_7 = 0.22 + 0.10 + 0.13 + 0.04 + 0.05 + 0.10 = 0.64$$

$$Ka_8 = 0.24 + 0.13 + 0.06 + 0.04 + 0.05 + 0.10 = 0.62$$

$$Ka_9 = 0.27 + 0.24 + 0.14 + 0.08 + 0.09 + 0.18 = 1$$

$$Ka_{10} = 0.21 + 0.06 + 0.07 + 0.14 + 0.12 + 0.06 = 0.66$$

$$Ka_{11} = 0.21 + 0.06 + 0.12 + 0.06 + 0.05 + 0.10 = 0.6$$

$$Ka_{12} = 0.27 + 0.24 + 0.14 + 0.06 + 0.09 + 0.18 = 0.98$$

$$Ka_{13} = 0.22 + 0.13 + 0.06 + 0.04 + 0.05 + 0.10 = 0.6$$

- Cálculo del coeficiente de competencia (K)

$$K_1 = 0.5 * (0.8 + 0.9) = 0.85$$

$$K_2 = 0.5 * (0.7 + 0.8) = 0.75$$

$$K_3 = 0.5 * (0.5 + 0.7) = 0.6$$

$$K_4 = 0.5 * (0.9 + 0.88) = 0.89$$

$$K_5 = 0.5 * (0.6 + 0.8) = 0.7$$

$$K_6 = 0.5 * (0.8 + 0.84) = 0.82$$

$$K_7 = 0.5 * (0.2 + 0.64) = 0.42$$

$$K_8 = 0.5 * (0.4 + 0.62) = 0.51$$

$$K_9 = 0.5 * (1 + 1) = 1$$

$$K_{10} = 0.5 * (0.5 + 0.66) = 0.58$$

$$K_{11} = 0.5 * (0.7 + 0.6) = 0.65$$

$$K_{12} = 0.5 * (0.8 + 0.98) = 0.89$$

$$K_{13} = 0.5 * (0.3 + 0.6) = 0.45$$

- Resultados de los cálculos correspondientes de los coeficientes de conocimiento, argumentación y competencia (Kc, Ka, K).

Código del Experto	Kc	Ka	K	Competencia
1	0.8	0.9	0.85	ALTO
2	0.7	0.8	0.75	MEDIO
3	0.5	0.7	0.6	MEDIO
4	0.9	0.88	0.89	ALTO
5	0.6	0.8	0.7	MEDIO
6	0.8	0.84	0.82	ALTO
7	0.2	0.64	0.42	BAJO
8	0.4	0.62	0.51	MEDIO
9	1	1	1	ALTO
10	0.5	0.66	0.58	MEDIO
11	0.7	0.6	0.65	MEDIO
12	0.8	0.98	0.89	ALTO
13	0.3	0.6	0.45	BAJO

Anexo 3: El Artículo 16 del reglamento Interno establece que: La junta de administración estará integrada por nueve (9) miembros, que son:

Presidente

1. Asesor Jurídico, jefe Seguridad y Protección e inversiones.
2. Jefe del Centro de Dirección y secretario de la junta
3. Jefe Transporte y Aseguramiento
4. Jefe Técnico – Productivo
5. Jefe Maquinaria
6. Jefe Económico
7. Jefe Capital Humanos
8. Jefe de ganadería.

Así mismo se considerarán **MIEMBROS NO EFECTIVOS** del Consejo de Dirección de la Junta de Administración los siguientes cargos:

- Energético
- Especialista en riego
- Contador principal
- Técnico en OTS
- Especialista Cultivos varios.

Estos compañeros serán convocados, según sea necesario, a la reunión de la Junta para rendir cuenta de sus funciones y mantener informado al Consejo de sus respectivos frentes.

Serán invitados permanentes a las sesiones de la junta (tanto a los Consejos como Consejillos) los representantes de los organismos de la entidad (PCC, UJC y Sindicato), e invitados ocasionales (según intereses de la junta o por solicitud de estos) los presidentes de la ACTAF, ACPA, BTJ, ANIR, etc.

Anexo 4. Organigrama de la Unidad Básica de Producción Cooperativa-Peralejo.

Fuente: Elaboración propia.

