

DISEÑO DE UN MODELO LOGÍSTICO PARA OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE CAPTURA, ALMACENAMIENTO, PROCESAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS PESQUEROS DE COOPERATIVAS DE PESCADORES ARTESANALES DE PLAYA EL CUCO, SAN MIGUEL

Samuel Enrique Orellana Paz

Máster en Logística Internacional y Supply Chain Management. Docente Investigador, Escuela Especializada en Ingeniería ITCA FEPADE, La Unión.
Correo electrónico: samuel.orellana@itca.edu.sv

David Alberto Doñas Vargas

Máster Business Administration y Docencia Universitaria. Docente Coinvestigador, Escuela Especializada en Ingeniería ITCA FEPADE, La Unión.
Correo electrónico: david.vargas@itca.edu.sv

Recibido: 11/05/2022 - Aceptado: 1/07/2022

Resumen

La carrera de Ingeniería en Logística y Aduanas del Centro Regional MEGATEC La Unión de ITCA-FEPADE, desarrolló un proyecto para analizar el quehacer logístico de la Asociación de Pescadores Artesanales de Playa El Cuco, ASPESCU y otras cooperativas cercanas del departamento de La Unión. El objetivo del proyecto fue diseñar un Modelo Logístico que responda a las necesidades identificadas y que pueda ser implementando en cualquier cooperativa. La metodología se desarrolló en cuatro fases. 1. Investigación Interna: se realizaron visitas de campo a la asociación de pescadores para recolectar información referente a procesos logísticos. 2. Investigación Externa: se realizaron entrevistas a 6 cooperativas de pescadores de La Unión, registradas en el Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura CENDEPESCA, las cuales representan el 58.33% de las cooperativas activas. 3. Resultados Obtenidos: se creó la cadena de valor de ASPESCU y de las 6 cooperativas de pescadores de La Unión. Fase 4 Diseño del Modelo Logístico objetivo de esta investigación. Este Modelo considera el control de las actividades y seguimiento de las mismas por medio de la trazabilidad y el uso de recursos tecnológicos; involucra las actividades generadoras de valor en la logística de entrada, operaciones, logística de salida, control de calidad y cadena de frío. Como resultado se identificó que del 100% de cooperativas de la Zona Oriental del país, el 83.33% no realizan procesos adecuados a sus productos dentro de un Modelo Logístico; además, el 33.33% aplican las Buenas Prácticas de Manufactura y controlan el manejo de residuos y saneamiento del área de pesca. Las cooperativas llevan un control informal de la cadena de frío.

El Modelo Logístico propuesto considera como base el control de las actividades y el seguimiento de las mismas por medio de la trazabilidad y el uso de recursos tecnológicos para desarrollar eficientemente la gestión de los procesos. Incluye las actividades generadoras de valor en la logística de entrada, operaciones y logística de salida, de manera que las actividades puedan desarrollarse de manera correcta para optimizar los recursos en las áreas contempladas. Así mismo, el Modelo contempla el control de la calidad y la cadena de frío en todas las áreas.

El Modelo Logístico puede ser aplicado a cooperativas que procesan pescado seco salado, así como a las que solo se dedican a pescar, almacenar y distribuir.

Palabras clave

Operaciones logísticas, pesca artesanal, recursos pesqueros, buenas prácticas de manufactura.

DESIGN OF A LOGISTICS MODEL TO OPTIMIZE THE PROCESSES OF CAPTURE, STORAGE, PROCESSING AND DISTRIBUTION OF FISHERY PRODUCTS OF ARTISANAL FISHERMEN'S COOPERATIVES FROM PLAYA EL CUCO, SAN MIGUEL

Abstract

The Logistics and Customs Engineering career of the MEGATEC La Unión Regional Center of ITCA-FEPADE, developed a project to analyze the logistics activities of the Asociación de Pescadores Artesanales de Playa El Cuco, ASPESCU (Playa El Cuco Artisanal Fishermen's Association), and other nearby cooperatives in the department of La Unión. The objective of the project was to design a logistics model that responds to the needs identified and can be implemented in any cooperative. The methodology was developed in four phases. 1. Internal research: field visits were made to the fishermen's association to collect information on logistics processes. 2. External research: interviews were conducted with 6 fishermen's cooperatives in La Unión, registered with the Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura CENDEPESCA (Fisheries and Aquaculture Development Center), which represent 58.33% of the active cooperatives. 3. Results Obtained: The value chain of ASPESCU and the 6 fishermen's cooperatives of La Unión was created. Phase 4. Design of the Logistics Model, the objective of this research. This Model considers the control of activities and their follow-up through traceability and the use of technological resources; it involves value-generating activities in inbound logistics, operations, outbound logistics, quality control and cold chain. As a result, 83.33% of the 100% of the cooperatives in the Eastern Zone of the country do not carry out adequate processes for their products within a Logistical Model; in addition, 33.33% apply Good Manufacturing Practices and control waste management and sanitation in the fishing area. The cooperatives have an informal control of the cold chain.

The proposed Logistics Model is based on activity control and monitoring through traceability and the use of technological resources to efficiently develop process management. It includes value-generating activities in inbound logistics, operations and outbound logistics, so that the activities can be developed correctly to optimize resources in the areas contemplated. Likewise, the Model contemplates quality control and the cold chain in all areas.

The Logistics Model can be applied to cooperatives that process dry salted fish, as well as to those that only do fishing, storage and distribution.

Keyword

Logistics operations, artisanal fishing, fishing resources, good manufacturing practices.

Introducción

El Salvador cuenta con 320 kilómetros de costas y playas, así como 200 millas marinas en el Océano Pacífico, lo cual es conocido como el espacio marítimo de El Salvador. Dentro de este espacio se desarrolla la principal actividad generadora de empleos y comercio, nos referimos a la pesca, ya sea artesanal o industrial.

Según la Política Nacional de Pesca y Acuicultura, 2015-2030, en El Salvador existen aproximadamente 27,000 pescadores artesanales los cuales subsisten de esta actividad. De éstos una gran parte pertenece a cooperativas o asociaciones de pescadores. El sector pesca aporta un 1% al Producto Interno

Bruto (PIB) de El Salvador y el 9.8% al Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA). [1]

La pesca artesanal es un sector que presenta diferentes problemáticas: ambientales, pesca no sustentable, grado de escolaridad de los pescadores, encarecimiento de insumos y problemas logísticos entre otros. La no aplicación de procesos logísticos causa que los recursos con los que se disponen no se han aprovechados para obtener la mayor rentabilidad en cada proceso. En este proyecto de investigación se estudió el quehacer logístico de una asociación de pescadores de San Miguel y otras cooperativas de pescadores del departamento

de La Unión. El proyecto tuvo como objetivo desarrollar un Modelo Logístico para optimizar los procesos relacionados en la captura, almacenamiento, procesamiento y distribución de productos pesqueros de las cooperativas, que puede ser implementando en diferentes cooperativas de pescadores artesanales.

Desarrollo

A. METODOLOGÍA:

La metodología implementada se desarrolló en cuatro fases.

Fase 1. Investigación Interna En esta parte del proyecto se realizaron visitas de campo a las cooperativas para recolectar información referente a procesos logísticos en las áreas de captura, almacenamiento, procesamiento y distribución. Esta información permitió analizar el estado actual en estas áreas e identificar necesidades de mejora.

Fase 2. Investigación Externa

Se realizaron entrevistas a 6 cooperativas de pescadores del departamento de La Unión registradas en CENDEPESCA, las cuales representan el 58.33% de las cooperativas activas en éste. Esta investigación de campo fue necesaria para analizar las diferencias entre las cooperativas que procesan los recursos pesqueros y aquellas que solamente se dedican a almacenar y distribuir. Al mismo tiempo se analizó el estado actual del quehacer logístico.

Fase 3. Resultados

Con los resultados de la investigación interna y externa se creó la cadena de valor de la Asociación y otras 6 cooperativas de pescadores del departamento de La Unión.

Fase 4. Diseño del Modelo Logístico

Con todos los insumos de campo se diseñó el Modelo Logístico. Este Modelo permite optimizar los recursos disponibles y desarrollar los procesos ordenadamente, considerando mantener la cadena de frío, calidad e inocuidad de los productos, así como brindar trazabilidad.

B. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN INTERNA EN LA ASOCIACIÓN

Área de Captura de Recursos Pesqueros

La logística de aprovisionamiento se puede fortalecer con el control de los proveedores, establecimiento de criterios, evaluaciones, cantidades y tiempos de suministro, determinación de la demanda, medición de procesos por medio de indicadores y digitalización de información en recepción, indispensable para realizar trazabilidad.

Estos factores permiten optimizar los recursos para obtener la mejor calidad de materia prima.



Fig. 1. Traslado de materia prima al área de almacenamiento ASPESCU

Área de Almacenamiento

En esta área no se realiza un control de inventario de los insumos, empaque, hieleras, tinas entre otros. Además, el inventario de materia prima se realiza por medio de formatos estandarizados; la recepción de la materia prima, donde se refleja la descripción, cantidad y fecha, no se digitaliza, lo cual no permite consultar rápidamente el stock disponible. El producto terminado se almacena por código y a una temperatura promedio de -3°C .

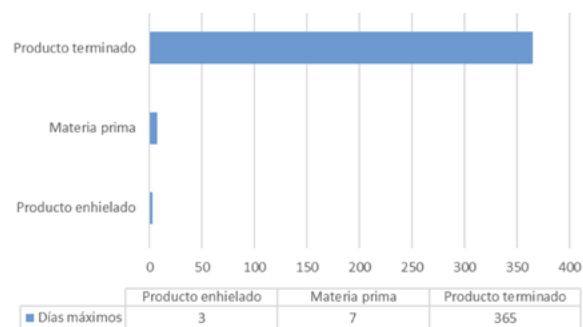


Fig. 2. Días de refrigeración y almacenamiento según tipo de producto

Área de Producción

ASPESCU es una asociación exportadora de productos y debe cumplir con requisitos de calidad e inocuidad, los cuales validan su proceso productivo. El proceso de control de calidad inicia desde que se recibe la materia prima, utilizando el Formulario de Evaluación de Materia Prima, en el cual se revisan los estándares como tamaño, apariencia, escamas, textura, olor, temperatura.

En los peces que generan histamina, los que no tienen escamas, la temperatura debe ser no mayor a 4.4°C .

En los peces que no generan histamina, la temperatura debe de ser no mayor a 7°C .

Después de la recepción se pasa a refrigeración y se revisa la temperatura; luego en el proceso se revisan las características generales del pescado, después el raleo y por último el proceso de salado.

Para codificar los productos se ha asignado un número de lote el cual está compuesto por 7 dígitos alfanuméricos: Lote 006-21 MA.

- Los primeros 3 dígitos "006" representa el día que se produjo ese lote y está según día calendario juliano.
- El dígito 4 y 5 representa el año de producción en este caso "2021"
- El campo 6 y 7 hacen referencia al producto, en este ejemplo "MA" representa a la Macarela.
- Para codificar los productos se utiliza una máquina portátil la cual imprime en el empaque la siguiente leyenda:
Producto de El Salvador; Lote 006-21 MA; PP-004, siendo este último código el que representa a ASPESCU como la cuarta empresa procesadora de pescado seco salado registrada en El Salvador por CENDEPESCA.



Fig. 3. Área de procesamiento de ASPESCU

Respecto a los meses de mayor producción son de julio a enero, debido a la temporada de lluvias.

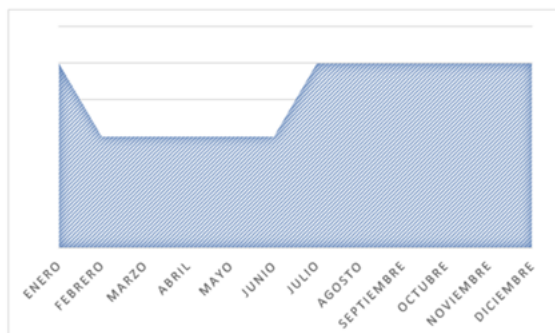


Fig. 4. Meses de mayor producción en ASPESCU

Área de Distribución

En esta área se ha podido identificar que la Asociación debe implementar un control de los costos de distribución (combustible, mantenimiento de vehículo, pago al motorista y otros etc.), siendo esto importante ya que éstos representan aproximadamente entre el 40% y 50% de los costos operativos de una empresa [2]. De igual forma la Asociación debe medir el rendimiento para tomar acciones correctivas.

Para asegurar la cadena de frío siempre se consideran los 2 mercados a los que se distribuye:

- Mercado exterior donde el comprador es el responsable de contratar el transporte refrigerado, por lo cual se asegura que los productos que se entreguen en la Asociación cumplan con los lineamientos de calidad e inocuidad.
- Mercado local el cual se realiza en 2 formas de entrega. En el primero el cliente llega a las instalaciones a recoger el producto; la Asociación se asegura de entregar el producto en las condiciones idóneas en cuanto a la cadena de frío. El cliente es el responsable de velar durante el transporte por el control de la cadena de frío. En la segunda forma, la Asociación entrega los productos al cliente en un vehículo frigorífico, lo cual asegura que el producto llega en óptimas condiciones a su destino.

C. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN EXTERNA

Las 6 cooperativas objeto de estudio en la investigación externa cuentan con 15 miembros como un mínimo y 20 miembros como un máximo. Entre los productos que más se comercializan en estas empresas se pueden mencionar: corvina, robalo, ruco, pargo, langosta, cangrejo, camarón, mejillón, tiburón y curiles, entre otros.

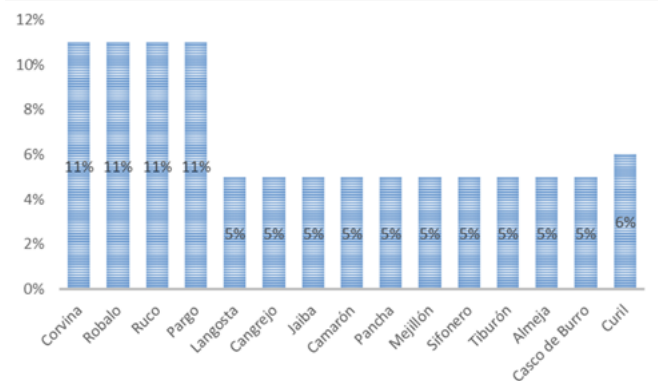


Fig. 5. Índice de comercialización de productos pesqueros de las cooperativas en el departamento de La Unión

CADENA DE VALOR DE ASPESCU

INFRAESTRUCTURA:

ASPESCU cuenta con instalaciones acorde a la actividad desarrollada: espacio para recepción de producto, espacio para producción, almacén de materia prima y producto terminado, cuartos fríos, oficinas administrativas entre otras áreas que se pueden mejorar o dar un uso diferente. Además se tiene accesos a todos los servicios básicos: agua potable, energía eléctrica (paneles solares y EEO), telefonía fija e internet.

RECURSO HUMANO:

Se dispone de 4 empleados fijos y 6 eventuales divididos en las siguientes áreas: almacenamiento, producción, (educación básica-media), control de calidad (Educación superior), administración (Nivel de educación media-superior) y distribución. En cuanto a la cantidad de pescadores artesanales que conforman la cooperativa asciende a 26. Todos reciben capacitaciones constantemente.

DESARROLLO TECNOLÓGICO:

El equipo tecnológico utilizado en APESCU es bajo-medio, ya que si bien es cierto se utilizan muchos recursos tecnológicos como: computadora, internet, sistema contable, herramientas para el control de calidad, cuartos fríos, fábrica de hielo, paneles solares, pesas entre otros. Todavía hay recursos tecnológicos que son necesarios para la trazabilidad. Actualmente se están desarrollando nuevos productos que serán exportados.

APROVISIONAMIENTO:

Los proveedores de materia prima son pescadores miembros de ASPESCU y además otros pescadores independientes o cooperativas. En cuanto a los insumos ASPESCU tiene establecidos proveedores fijos. No existen políticas de inventario que permita identificar la demanda y cuando y cuánto pedir un insumo.

Logística de Entrada

La materia prima se recibe registrando cantidades (libras) por especie y por pescados, además de registrar la temperatura. El inventario de producto terminado se lleva en un sistema informático (SAC), pero no se lleva inventario de insumos y materia prima. Para almacenar la materia prima se cuenta con tinas o hieleras y para el producto terminado se cuenta con 4 cuartos fríos.

Operaciones

Se realiza el procesamiento principalmente en 2 líneas de productos: pescado seco salado y camarón cocido, ambos con fines de exportación. Además, se vende producto bruto fresco al mercado nacional. Para todo el proceso hay un control de calidad para cumplir con los requisitos que establecen los entes controladores.

Logística de Salida

ASPESCU vende productos procesados (pescado seco salado y camarón cocido), producto en bruto (sin procesar) a 2 tipos de mercados: exterior y local. Para el mercado exterior el comprador contrata el transporte y para el mercado local el comprador recoge el producto en planta y además ASPESCU entrega a clientes en un vehículo de 3 toneladas.

Marketing y Ventas

La promoción de los productos no existe, solo se tiene una página de Facebook, pero no realizan publicaciones constantemente. Las temporadas donde existe más ventas es de mayo a diciembre. Los precios de los productos varían de acuerdo a la temporada y a la especie. Se tiene una política de cobro al contado y al crédito.

Servicios

Se lleva a cabo la devolución al cliente siempre y cuando el cliente rechace el producto en el momento de la entrega. No existe un servicio postventa como tal, tampoco se lleva un registro y control sobre la satisfacción del cliente.

Logística de entrada

Las cooperativas están equipadas con los insumos de pesca necesarios para poder operar de forma eficaz, redes, mallas, lanchas, motores, hieleras y más.

Para mantener un registro de estos recursos se genera un control de inventario informal, al no contar con formatos específicos dadas las condiciones en las que se encuentra este sector pesquero; generar un formato de control formal implicaría mayores recursos y actividades.

Operaciones

En las operaciones realizadas, se identificó que el 83.33% de las cooperativas capturan y venden los productos marinos sin procesamiento; el 33.33% aplican las Buenas Prácticas de manufacturas y controlan el manejo de residuos y saneamiento del área de pesca, el resto desarrolla los procesos sin el equipo adecuado.

Logística de salida

Para las actividades relacionadas con la logística de salida, las cooperativas no poseen formatos para registrar las entregas de los productos; además no hacen uso de empaques.

Marketing y Ventas

No se hace uso de ningún tipo de publicidad, ya que los productos se venden a clientes habituales locales y algunos clientes externos de San Salvador. Las ventas incrementan en temporadas festivas de Semana Santa, de marzo y abril. Las ventas en su mayoría son al contado y compra directa pescador a cliente; no existen intermediarios.

Servicios

Entre los servicios directos que ofrecen, los clientes tienen la oportunidad de presentar reclamos al momento de aceptar el producto; las cooperativas no proporcionan garantías ni servicio post venta.

Recursos Humanos

El 66.67% del personal de las cooperativas han recibido capacitaciones e información necesaria sobre la actividad pesquera, prácticas de manufactura y planeación empresarial, algunos mediante CENDEPESCA y otros por expertos en la materia; el 33.33% que conforman el resto de cooperativas no han recibido capacitaciones y los conocimientos que poseen los han obtenido a través de la experiencia.

Desarrollo Tecnológico

La mayoría de actividades desarrolladas por las cooperativas no requieren el uso de tecnología, sus procesos son registrados de forma manual en libros físicos. La única tecnología disponible son celulares móviles con planes de internet personales; un 66.67% no utilizan ninguna tecnología actual.

Fig. 6. Cadena de Valor de ASPESCU

Aprovisionamiento

Cuando se trata del aprovisionamiento, en el departamento de La Unión se tiene escasa presencia de tiendas que puedan proveerles herramientas e insumos a los pescadores de la zona, por lo que todas las cooperativas acuden a la única empresa localizada para abastecerse.

Infraestructura

Las cooperativas no tienen un establecimiento para el desarrollo de sus actividades administrativas, contando el 33.33% de estas con un espacio propio únicamente para el resguardo de los equipos y herramientas, mientras que el 16.67% tiene la necesidad de alquilar un local y el 50% restante no poseen infraestructura en absoluto.

Trazabilidad

Ninguna cooperativa lleva registros para brindar trazabilidad, muchos menos herramientas informáticas que ayuden a tal fin.

D. MODELO LOGÍSTICO PROPUESTO

El **Modelo Logístico** propuesto considera como base el control de las actividades y el seguimiento de las mismas por medio de la trazabilidad y el uso de recursos tecnológicos para desarrollar eficientemente la gestión de los procesos. Además, involucra las actividades generadoras de valor en la logística de entrada, operaciones y logística de salida, de manera que las actividades puedan desarrollarse de manera correcta para optimizar los recursos en las áreas contempladas. Así mismo, el Modelo contempla el control de la calidad, la inocuidad y la cadena de frío en todas las áreas.

Este **Modelo Logístico** puede ser aplicado a las cooperativas que procesan productos, pescado seco salado, así como a las que solo se dedican a pescar, almacenar y distribuir. Ver fig. 7

Además, el **Modelo Logístico** está acompañado de 2 herramientas informáticas que permiten gestionar y controlar las actividades, una herramienta está desarrollada como un sistema informático para uso local y la segunda está desarrollada en Excel.



Fig. 8. Sistema de Gestión de Procesos para Modelo Logístico propuesto

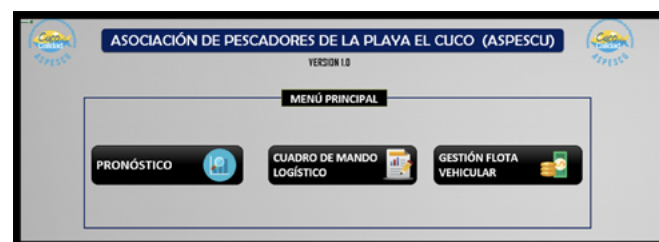


Fig. 9. Herramienta para gestión del Modelo Logístico en Excel: pronóstico, indicadores logísticos y gestión de la flota vehicular.



Fig. 7. Modelo Logístico propuesto para ser aplicado a las cooperativas de pescadores artesanales.

Conclusiones

- Para mantener un registro de los recursos utilizados por las cooperativas en la logística de entrada, se debe generar un nuevo método para el control, ya que en la actualidad los insumos que se adquieren se registran bajo un inventario informal, debido a la falta de herramienta logísticas, tecnológicas y conocimiento técnico sobre el área, ocasionando que las actividades no se desarrollen de manera óptima y eficiente.
- En las operaciones realizadas, se identificó que el 83.33% no realizan procesamiento a sus productos; el 33.33% aplican las Buenas Prácticas de Manufacturas y controlan el manejo de residuos y saneamiento del área de pesca.
- Las cooperativas llevan un control informal de la cadena de frío para mantener el producto en las condiciones óptimas en un cierto periodo antes de la compra-venta.
- Para las actividades relacionadas con la logística de salida, las cooperativas no poseen formatos para registrar las entregas y no hacen uso de empaques; no tienen planificado rutas de distribución de mercancías de productos.
- Se ha diseñado un Modelo Logístico que permite optimizar los procesos relacionados en la captura, almacenamiento, procesamiento y distribución de productos pesqueros.
- Las herramientas informáticas presentadas en el Modelo Logístico pueden ser modificadas según la necesidad de la cooperativa que desea aplicar el modelo.
- El Modelo Logístico desarrollado puede ser aplicable a cualquier cooperativa dedicada al rubro de pesca artesanal, pero se requiere el uso de tecnología básica. Es necesario la implementación de herramientas tecnológicas para documentar los ingresos, salidas, disponibilidad, caducidad, trazabilidad entre otros.
- El documento del Modelo Logístico y sus herramientas informáticas son productos complementarios resultantes de esta investigación.
- Para este rubro es importante mantener una gestión eficiente de la cadena de frío, la inocuidad de los productos, así como la calidad y monitoreo de la trazabilidad.
- Siendo la trazabilidad un proceso complejo que se requiere para ofrecer al consumidor información y

garantía de calidad, éste Modelo Logístico diseñado brindará los insumos necesarios para la trazabilidad durante toda la cadena de suministro.

- Para garantizar la calidad dentro de los procesos de la cadena de valor es importante que los involucrados atiendan los Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización, así como aplicar los indicadores de rendimiento para monitorear y tomar decisiones en el desempeño de los procesos.

Referencias

- [1] Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura. "Política Nacional de Pesca y Acuicultura 2015-2030". Versión oficial de la nueva. [En línea]. Disponible en: https://www.mag.gob.sv/wp-content/uploads/2021/06/2Politica_Nacional_de_Pesca_y_Acuicultura_2015_ULTIMA_VERSION-1.pdf. [Accedido: 11-abr-2022]
- [2] R.H. Ballou. «Administración de la cadena de suministros» 5ª. Ed. México, D.F.: Pearson - Prentice Hall, 2011.
- [3] D. Bowersox; D. Closs y M. B. Cooper, «Administración y logística en la cadena de suministro» 2ª. Ed. México D.F. : McGraw-Hill, 2007.
- [4] R. Chase, N. Aquilano y F. R. Jacobs, «Administración de producción y operaciones; manufactura y servicios» 8ª. Ed. México, D.F. McGraw-Hill, 2000.
- [5] J.A. Domínguez-Machuca, M. J. Álvarez Gil, M. A. Domínguez Machuca, S. García González y A. Ruíz Jiménez, «Dirección de operaciones : aspectos estratégicos en la producción y los servicios» Madrid : McGraw-Hill, 1995.
- [6] O.C. Ferre, G.Hirt, L. Ramos, M. Adiaenséns y M.A. Flores, «Introducción a los negocios en un mundo cambiante» 4ª. Ed. México, D.F.: Mc Graw Hill, 2011.
- [7] J.M. Rosenberg, «Dirección y Administración y Finanzas» España : Océano, 2012.
- [8] T. Wheelen y D. Hunger J. «Administración estratégica y política de negocio: conceptos y casos» 10ª. México, D.F. Pearson - Prentice Hall, 2011.