

---

## SISTEMA HACCP EN EL PROCESO DE PICADILLO CONGELADO DE PESCADO EN LA EMPRESA PESQUERA DE CIENFUEGOS

## HACCP SYSTEM IN THE FROZEN FISH MASH PROCESS IN THE CIENFUEGOS FISHING COMPANY

<sup>2</sup>Angelica Monroy Ortiz; <sup>1</sup>Yenny Correa Soto

<sup>1</sup>Universidad de Cienfuegos, Facultad Ingeniería Industrial, Cienfuegos, Cuba. <sup>2</sup>Universidad de Pamplona, Programa Ingeniería de Alimentos. Grupo de Investigaciones GIBA. Correo electrónico: [angelina\\_2105@hotmail.com](mailto:angelina_2105@hotmail.com)

**Recibido: 15 marzo de 2021; Aceptado: 15 de julio de 2021**

### RESUMEN

---

El análisis de peligros y control de puntos críticos (HACCP), es una herramienta de control preventivo, utilizada para proteger el suministro de alimentos contra peligros biológicos, químicos y físico facilitando la inspección por parte de las autoridades reguladoras, y fomentar el comercio internacional. El objetivo de este estudio consistió en implementar el sistema HACCP en el proceso de elaboración del picadillo de pescado congelado en la empresa EPICIEN de la provincia Cienfuegos, Cuba. Para ello se aplicaron los siete pasos básicos para desarrollar el sistema del plan HACCP, definiendo medidas preventivas, identificar puntos de control críticos, límites críticos, acciones correctivas, sistemas de preservación de registros y procedimientos de verificación. Se identificó retroceso durante el proceso de una etapa a la otra, al igual dos puntos críticos de control (congelación y almacenamiento de producto terminado), indicando medidas correctivas para eliminar el peligro.

\*Correspondencia del autor, Angelica Monroy, correo electrónico: [angelina\\_2105@hotmail.com](mailto:angelina_2105@hotmail.com)

---

**Palabras claves:** HACCP, Puntos de Control Críticos (PCC), Puntos Críticos de Defectos (PCD).

### ABSTRACT

---

Hazard Analysis and Control Critical Points (HACCP) is a preventive control tool used to protect the food supply against biological, chemical, and physical hazards by facilitating inspection by regulatory authorities and promoting international trade. The objective of this study was to implement the HACCP system in the process of making frozen fish mince at the EPICIEN company in Cienfuegos province, Cuba. For this, the seven basic steps were applied to develop the HACCP plan system, defining preventive measures, identifying critical control points, critical limits, corrective actions, record preservation systems and verification procedures. Regression was identified during the process from one stage to another, as well as two critical control points (freezing and storage of finished product), indicating corrective measures to eliminate the hazard.

**Keywords:** HACCP, Critical Control Points (CCP), Critical Defect Points (PCD).

### INTRODUCCIÓN

---

El sistema de calidad para la industria pesquera es el sistema HACCP (Hazard Analysis Of Critical Control Points - análisis de peligros por puntos críticos de control) exigido por la unión europea y los estados unidos para las plantas de terceros países exportadoras de productos alimenticios hacia esos mercados consumidores. Es una estratégica preventiva que apunta al control

de todos los factores que afectan la seguridad y calidad de los alimentos. El sistema está basado en el supuesto que los peligros en la seguridad y calidad invariablemente existen en varios puntos de una cadena de producción de alimentos, la cual va desde la captura hasta el consumo. Por lo tanto, se deben tomar medidas para controlar estos peligros.

El control de la calidad es, en definitiva, la lucha contra el deterioro y la contaminación. Son los pasos necesarios para inhibir o retardar los deterioros de la calidad del pescado por cualquier procedimiento, método, y proceso disponible. Estos pasos deben ser aplicados desde el momento de la captura, en las etapas de manipuleo, producción, manufactura, almacenamiento y distribución, y debe incluir las medidas correspondientes para prevenir la contaminación, y la adulteración de los productos. (Molina, 2011; Cortés-Ruiz, et al., 2015; Zuta, 2015).

La industria pesquera de Cuba la integran 21 asociaciones distribuidas a todo lo largo y ancho del archipiélago. Las capturas de la plataforma insular son de gran valor comercial destacándose la langosta con capturas anuales del orden de las 9 mil toneladas, el camarón con 2 mil y los tñidos con 1,6 miles de toneladas. Investigación científico-técnica (EFE La Habana, 2014).

De acuerdo con datos oficiales, más de 18.600 personas trabajan en embarcaciones comerciales privadas en la isla, casi seis veces el total de pescadores que agrupa el sector estatal, y más de

17.600 realizan pesca deportiva. (Efe la Habana, 2014; De Orellana, 2007).

El sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC) se estableció hace aproximadamente 20 años como medio de controlar los peligros relativos a los alimentos. Está ampliamente aceptado que las buenas prácticas de higiene (BPH) son la base o una parte fundamental del sistema de APPCC. Con los años, los gobiernos y las empresas alimentarias han adquirido una gran experiencia en la aplicación de las BPH y el sistema de APPCC, y han aprendido muchas lecciones. (FAO, OMS, & ISBN, 2007; Mesa, 2009).

La aplicación del sistema HACCP a los diferentes procesos tecnológicos permitirá prevenir, controlar y corregir los problemas durante el proceso reduciendo al mínimo los errores y defectos, reducir los peligros de inocuidad y los defectos de calidad y otros concentrando el control del proceso a un mínimo de puntos de control, minimizar las inspecciones periódicas y análisis de muestreo de producto terminado, optimizar el uso de recursos mejorando la eficiencia del proceso de producción y suministrar mayor confianza y garantía en la inocuidad y calidad de los productos pesqueros. En Cuba para la implementación del sistema

HACCP, se tomaron en cuenta los lineamientos de la norma cubana NC136 de 2007, aplicada a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario como hasta el consumidor final. (EPICIEN).

### **Sistema análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC) o Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP)**

Debido a la producción, la fabricación y el mercadeo de los alimentos abarcan el mundo entero, los agentes infecciosos pueden difundirse desde el sitio original de la elaboración y empaque hasta lugares situados a de kilómetros de distancia. Los términos y definiciones usados son los que aparecen en la NC-ISO 22000:2005, NC 136:2007 y NC 143: 2007.

Según Redondo, et al., 2011 HACCP (se pronuncia "jasap") es un nombre difícil para describir una manera simple y efectiva de los alimentos. Este sistema le permite predecir riesgos potenciales de la sanidad de los alimentos y cómo evitarlos antes de que se presenten. El sistema de HACCP puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana, además de mejorar la inocuidad de los alimentos.

En Cuba existen productos que se elaboran bajo las exigencia de la metodología HACCP como son los rones elaborados por la corporación cubaron, rones Havana club y licores quienes fueron los primeros en el país en la implementación de la metodología, debido a las exigencias del mercado hacia donde se realizan las exportaciones de estos, posteriormente fueron sumándose otras y en la actualidad están certificadas las siguientes empresa: ronera central cubaron, ronera cárdenas cubaron, ronera santa cruz del norte. Cubaron, destilería santa cruz del norte. Cubaron, destilería central villa clara. Cubaron, fábrica de mayonesa la purísima. entre otras (CNICA ,2006; Laguna, y Reyes, 2017).

**Gestión por procesos.** Es la diligencia en sistema, de variables organizacionales tales como estrategia, tecnología, estructura, cultura organizacional, estilo de dirección, métodos y herramientas, en interacción con el entorno, encaminada al logro de la efectividad, la eficacia y adaptabilidad de los procesos, para ofrecer un valor agregado al cliente. (Villa y Pons, 2006).

**Documentación de procesos.** Los procesos fluyen a través de distintos departamentos y puestos de la organización funcional, que no suele percibirlos en su totalidad y como conjuntos diferenciados, y

en muchos casos, interrelacionados. La gestión por procesos implicará contar con un cuadro de indicadores relacionados con la calidad y otras variables significativas. Este es el modo en que verdaderamente la organización puede conocer, controlar y mejorar su gestión. (Suarez, 2008; León, 2020).

Un indicador es un soporte de información que representa una magnitud, de manera que a través del análisis del mismo se permite la toma de decisiones sobre los parámetros de actuación asociados (Beltrán, et al., 2002).

**Gestión de la calidad.** Modernamente se habla de calidad total como una estrategia empresarial cuyo objetivo primordial es el de mejorar la posición competitiva de una empresa. La famosa frase de Henry Ford: “el cliente puede pedir el color de auto que desee, siempre que sea negro” ha perdido vigencia. Para lograr una mejor posición frente a la competencia debemos conocer los deseos del cliente y las expectativas que tiene el cliente frente al producto. (Molina , 2011; Alama, 2021). Calidad es el conjunto de atributos y propiedades que posee un producto y que tienen influencia en la aceptación o rechazo por parte del comprador o del consumidor.

La mejora de la calidad no se genera de forma espontánea, por el contrario, es preciso establecer una estructura de actividades para conseguir dicho objetivo. Este conjunto de actividades coordinadas, para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad, es a lo que se denomina gestión de la calidad (NC-ISO 9000:2005).

Para llevar a cabo una adecuada distribución en planta ha de tenerse presente cuáles son los objetivos estratégicos y tácticos que aquella habrá de apoyar, así como los posibles conflictos que puedan surgir entre ellos. La distribución por proceso se adopta cuando la producción se organiza por lotes (muebles, talleres de reparación de vehículos, sucursales bancarias, etc.). El personal y los equipos que realizan una misma función general se agrupan en una misma área, de ahí que estas distribuciones también sean denominadas por funciones. (Moreno, 2004).

El objetivo del presente trabajo fue la de implementar el sistema HACCP en la fabricación del producto final, mediante la explicación de los conceptos de gestión de proceso, gestión de la calidad y sistemas HACCP y la distribución de planta en los procesos alimentarios con la caracterización

de la empresa y procedimiento para la gestión de la inocuidad de los alimentos, el desarrollo de algunos de los siete pasos secuenciales aplicados en la línea de proceso de picadillo de pescado congelado con el fin de verificar su efectividad desde la

producción de la materia prima hasta la distribución del producto terminado mejorando la inocuidad, y detectando las desventajas del sistema implementado por la empresa.

## METODOLOGÍA

Inicialmente se realizó una revisión bibliográfica referente a la gestión por procesos, la gestión de la calidad y su relación con el sistema análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC o HACCP). Posteriormente se identificaron los puntos de control y límites críticos de control en la línea de picadillo de pescado congelado en la empresa EPICIEN. Finalmente se propusieron acciones correctivas para el cumplimiento de las normas relacionadas con el sistema HACCP en la empresa.

Se realizó una caracterización de la empresa *Pesquera Industrial de Cienfuegos*, haciendo énfasis en un sistema de gestión de la calidad y su relación con el sistema HACCP para lograr la eficacia de sus procesos.

Se diseñó un procedimiento para la gestión de la inocuidad alimentaria en la fabricación de picadillo congelado de pescado, a partir del marco teórico previamente elaborado.

Para el diseño del sistema de HACCP se basó en los siete principios siguientes:

Principio 1: realizar un análisis de peligros.

Principio 2: determinar los puntos críticos de control (PCC):

Principio 3: establecer los límites o límites críticos

Principio 4: establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC

Principio 5: establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado

Principio 6: establecer procedimientos de comprobación o verificación para confirmar que el sistema de HACCP funciona eficazmente

Principio 7: establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

Posteriormente se procedió a tomar las dimensiones de la zona donde se fabrica el producto, los almacenes, las zonas donde

están ubicados los servicios de apoyo al proceso de producción, los pasillos, otras zonas que forman parte de otro proceso. Midiendo el espacio que ocupan todos los equipos y elementos que se hayan representado en el croquis, observando la ubicación del pescado descabeza y sin piel y el soporte y adicionando las dimensiones que sobresalgan de la medida de la base a la dimensión original del equipo o elemento.

En la segunda etapa se definió un flujo estándar en el proceso de fabricación que permitirá relacionar cada una de las áreas que intervienen en el proceso y determinar si las mismas están funcionando adecuadamente en cuanto a su ubicación y flujo material. Luego de definir todos los flujos, se procedió a elaborar un diagrama de flujo estándar para el picadillo de pescado congelado, teniendo en cuenta las operaciones tecnológicas.

La tercera etapa permitió relacionar cada una de las áreas físicas que intervienen en el proceso de fabricación en base al flujo estándar obtenido. Llevándose al plano el recorrido de las materias primas, la producción en proceso y el producto terminado, en base a las operaciones tecnológicas que sufren las materias primas hasta llegar al producto final.

Posteriormente en la cuarta etapa se procedió a definir del tipo de distribución que siguen los recursos espacialmente en la planta. En la quinta etapa se procedió al análisis de la distribución espacial vigente en el proceso de fabricación. Con la información requerida, como es la definición de las funciones de las áreas físicas que componen el proceso, los diagramas de flujo y especialmente el diagrama de flujo estándar, la relación de estas áreas y el tipo de distribución que siguen los recursos, entonces es que se puede realizar un análisis de la distribución espacial vigente en el proceso de fabricación.

En la última y sexta etapa del subprocedimiento se realizó la propuesta de rediseño de la distribución espacial del proceso de fabricación. Una vez que los resultados obtenidos han sido evaluados, y se han establecidos qué objetivos y principios para lograr una adecuada distribución en planta se comportan de forma positiva y cuáles están fallando, y luego de un análisis exhaustivo del flujo del proceso de fabricación, se puede emitir una propuesta para el rediseño espacial del proceso de fabricación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos se ubica en la parte norte de la ciudad, desde el triunfo de la revolución, el gobierno comienza a desarrollar la industria pesquera y se acuerda construir la red frigorífica del sur, la cual es formada por varios puertos pesqueros que se encargan de abastecer de hielo a los barcos pesqueros de la plataforma, la flota camaronera y los barcos que se compran en España y Francia. Al principio el puerto pesquero de Cienfuegos, comienza a funcionar como una empresa de servicios, comprando materia prima a la flota camaronera de Cienfuegos, la que elaboraba y envasaba para la exportación, a través de la empresa exportadora del caribe.

La empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos certifica el sistema de gestión de la calidad por la NC ISO 9001: 2008 en el año 2013 en el proceso de camarón. La alta dirección desea certificar el sistema de gestión de la calidad en el resto de sus procesos claves, por lo cual el autor de la actual investigación cree oportuno abordar sobre la temática.

La organización cuenta con un sistema de gestión de la calidad según los requisitos que se establecen en la norma NC ISO 9001:2008 y en el programa de

aseguramiento de la calidad basado en el análisis de peligros y puntos críticos de control para todas sus producciones, aprobado por la dirección de calidad y tecnología del ministerio de la industria alimenticia. Tiene definida su política de calidad, la misma es aprobada por el director general y se revisa anualmente para mantener su vigencia.

Se tienen establecidos los objetivos de la calidad, sus indicadores y metas, incluyendo los necesarios para cumplir los requisitos para el producto, como parte de los objetivos empresariales, los que se despliegan a toda la organización a través de sus procesos y constituyen la planificación anual de la calidad que es controlada periódicamente por la alta dirección. La alta dirección asegura que la planificación del sistema de gestión de la calidad (SGC) se realice con el fin de cumplir los objetivos de la calidad y se mantenga la integridad del SGC cuando se planifican e implementan cambios en este. Forman parte de la planificación del sistema de gestión de la calidad los siguientes elementos (Rodríguez Rodríguez, 2013) y (Romero Ruíz, 2013):

- Mapa de procesos donde se identifican los procesos necesarios para el SGC, su secuencia e interacción (Figura 1)

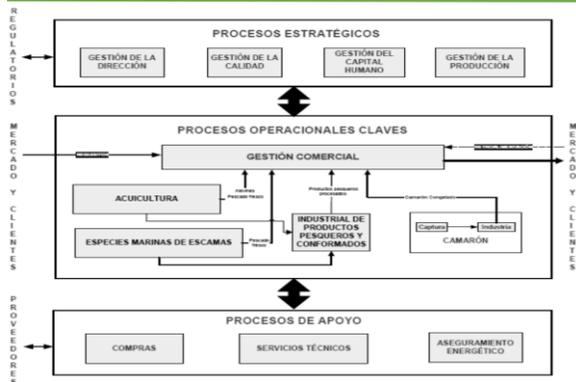


Figura 1. Mapa de procesos de la empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos. Fuente: Dirección de calidad e industria (EPICIEN).

- Fichas de procesos, donde se detalla la interacción entre los procesos, los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces.
- Cifras aprobadas para ejecutar plan del año y la documentación interna y la externa aplicable al SGC, aseguran la disponibilidad de recursos e información para la operación y seguimiento de estos procesos.
- Programación de auditorías internas de calidad, otras acciones de control y la revisión trimestral del desempeño de los procesos como parte de la revisión por la dirección del SGC.
- Adopción de acciones correctivas y/o preventivas y de acuerdos de mejora para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de los procesos.

(Rodríguez Rodríguez, 2013) y (Romero Ruíz, 2013) en su investigación exponen que la EPICIEN ha definido doce procesos necesarios para su SGC, los que ha agrupado en tres grupos: cuatro procesos estratégicos que son los que regulan y controlan la gestión empresarial y el uso de los recursos; cinco procesos operacionales claves que agrupan las actividades relacionadas con el cumplimiento de los requisitos obligatorios, del mercado y de la realización del producto; y tres procesos de apoyo que facilitan el buen funcionamiento del resto. El autor de la actual investigación coincide con los criterios expuestos por (González G., 2012; Rodríguez R., 2013; Romero Ruíz, 2013). La organización pretende certificar su sistema de gestión integrado de capital humano a través de NC 3001: 2007, lo cual trae consigo un nuevo enfoque de trabajo en la gestión de los recursos humanos, haciendo énfasis en la organización del trabajo, como uno de los requisitos fundamentales.

Como resultado de la actualización de la tecnología de diagnóstico para el sistema de gestión de capital humano, se evidencian un grupo de deficiencias relacionadas con el módulo de organización del trabajo (66,67 % de nivel de integración con la estrategia empresarial), (figura 2).

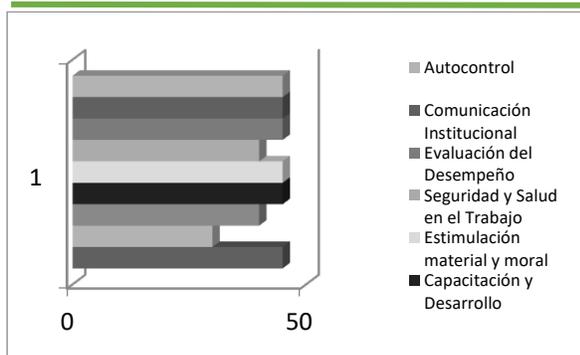


Figura 2. Resultados de la aplicación de la tecnología de diagnóstico. Fuente: Rodríguez, R. 2013.

Es evidente que la entidad continúa demostrando debilidades en la organización del trabajo. En la empresa se han realizado estudios en cuatro procesos, representando solo un 6% del total, además la organización desconoce cómo proyectar medidas para mejorar los diferentes elementos que componen la organización del trabajo.

El procedimiento para la gestión de la inocuidad alimentaria en la fabricación de picadillo de pescado congelado de la empresa pesquera está compuesto por diez etapas, como se muestra en la figura 3

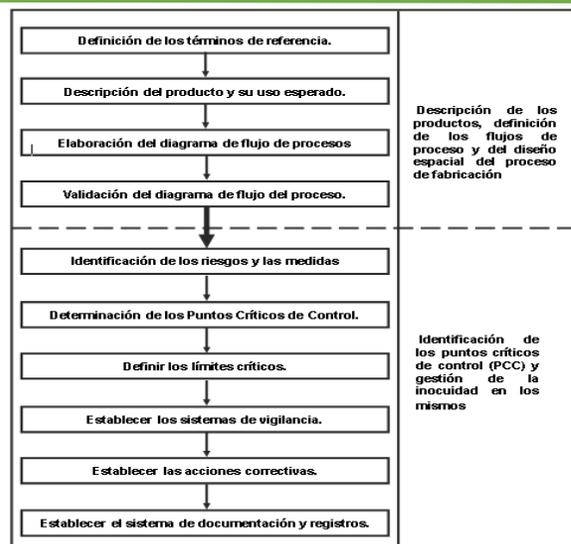


Figura 3. Procedimiento para gestión de la inocuidad alimentaria en la fábrica EPICIEN.

La definición según NC 469, 2006 de picadillo de pescado se le designa a los productos obtenidos por carne de pescado desmenuzado o molida, libre de piel y espinas, elaborada a partir de pescado fresco o congelado. El picadillo se obtiene a partir de pescados marinos con buena calidad capturados en la plataforma sur de cuba y especies acuícola que cultiva en espejos de agua de la provincia de Cienfuegos.

**Modelo conceptual para el análisis de riesgos y control de puntos críticos en los procesos de fabricación de picadillo de pescado congelado.** El modelo propuesto, basado en el esquema desarrollado por la ISO para la norma ISO 22000 y que contiene además un

procedimiento guía para el desarrollo de todo el sistema de gestión de la seguridad alimentaria, también de la ISO, establece como punto de partida que el análisis de riesgos y control de puntos críticos la organización debe contar con procesos fácilmente enmarcables en los cuatro grupos que define la ISO 9000.

El procedimiento consta de dos momentos importantes, en el primero se hace una descripción de los productos a analizar, la definición de los flujos de procesos y del diseño espacial del proceso de fabricación, en un segundo momento se identifica los puntos críticos de control gestionándose posteriormente la seguridad en los mismos. Se selecciona el proceso de picadillo de pescado en la empresa EPICIEN Cienfuegos para implementar el sistema

HACCP, con la utilización del procedimiento propuesto en el capítulo anterior.

Inicialmente se define los integrantes del equipo HACCP los cuales serán los encargados del desarrollo e implementación y mantenimiento del sistema HACCP. Se implementará en la línea de picadillo de pescado congelado de la empresa EPICIEN. conformando el equipo HACCP y las funciones y los cargos que desempeñan cada uno frente al sistema. Con el fin de dar a conocer las características específicas de los productos finales, que se fabrican en la empresa EPICIEN, con respecto a la línea de picadillo de pescado congelado, se elaboró una ficha técnica o norma de especificación de calidad de este producto, (ver tabla 1).

Tabla 1. Ficha técnica picadillo de pescado congelado

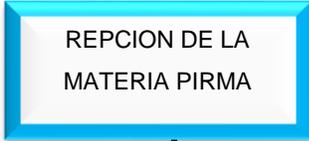
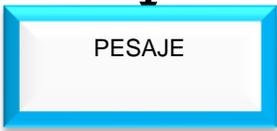
Plan HACCP	Ficha técnica Picadillo de pescado congelado	Empresa EPICIEN	
Elaboro: <b>Angelica Monroy Ortiz</b>	Aprobó: <b>equipo HACCP</b>	Versión: <b>1</b>	Fecha: <b>17 abril-2015</b> Página: <b>1/1</b>
<b>Nombre</b>	Picadillo de pescado congelado		
<b>Descripción de producto</b>	Producto elaborado de la carne de pescado molida, libre de piel y espinas, elaborada a partir de pescado fresco o congelado. Para su elaboración se pueden emplear casi todas las especies, tanto marinas como de agua dulce, siempre que estén frescas, no presenten enfermedades, ni alteraciones y estén aptas para el consumo humano, utilizado para la elaboración de insumos de materia prima para croquetas, chorizos, mortadela y para consumo nacional.		
<b>Composición</b>	Carne de pescado procedente de la acuicultura o de la plataforma.		
<b>Características sensoriales</b>	<p align="center"><b>Defectos</b></p> <p><b>Color:</b> Cambió total del color.</p> <p><b>Olor y sabor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Olor a rancio, fuerte o podrido</li> <li>• Olor ligeramente oxidado u otros no característicos.</li> <li>• Sabor ligeramente rancio.</li> <li>• Perdida de olor y sabor característico.</li> </ul> <p><b>Textura:</b> Granulosa y pulposa, Perdida de la jugosidad.</p>		

<b>Características fisicoquímicas</b>	<b>Aspecto:</b> <b>Externo:</b> El bloque de producto congelado estará limpio, sin deshidratación y la superficie será uniforme, sin huellas de manipulación. <b>Interno:</b> El producto estará libre de espinas, coágulos de sangre, piel, membrana negra, medula espinal, escamas y restos de vísceras. <b>Especificaciones físicas g</b> <b>Temperatura:</b> no será superior -18°C en su centro térmico.			
<b>Características microbiológicas</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Limite por g o ml</b>		
		N	C	M
	M.o 30 °C	5	2	10 <sup>5</sup>
	Coliformes a 45°C	5	2	0.3
	<i>Escherichia coli</i>	5	0	<0.3
	St. Coagulasa positivo	5	2	10 <sup>2</sup>
	<i>Salmonella</i> 25g	5	--	Ausencia
	<i>Vibrio cholerae</i>	5	--	Ausencia
	<i>V. Parahaemolyticus</i>	5	-	Ausencia
	<b>Fuente:</b> NC 585:2015 contaminantes microbiológicos en alimentos. Requisitos sanitarios.			
<b>Durabilidad</b>	5 meses, mantener a una temperatura no mayor que -18 °C			
<b>Forma de consumo</b>	Con previa cocción.			

Se presenta una breve descripción del proceso para la elaboración de picadillo de pescado congelado, previamente observada por varios días en la planta, con información pertinente a la inocuidad en la empresa

EPICIEN de la ciudad de Cienfuegos. Esta información se tendrá en cuenta para mejorar los procesos y los peligros existentes en los productos terminados. (ver tabla 2).

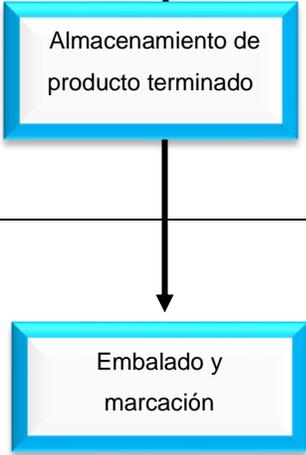
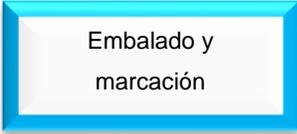
Tabla 2. Descripción del proceso de producción de picadillo de pescado congelado

Descripción del proceso de producción de picadillo de pescado congelado		Planta productora de pescado	
Elaborado: Angelica Monroy Ortiz		Aprobado: equipo HACCP	
		Versión :1	Fecha: 13 abril de 2015
		Página:1/6	
Etapa	Descripción	Problemas	
	Recepcionar el pescado que se destina para la producción de picadillo procedente de la fauna acompañante del camarón, pescado procedente de la plataforma, así como especies de agua dulce y revisar que el mismo entre limpio al proceso	Falta de mantenimiento en algunas embarcaciones (pintura deteriorada).  Los recipientes para el transporte de pescado hacia el pesaje no tienen tapas para proteger la materia prima de sol.	
	Cuantificar la materia prima que entrará al proceso con destino a los diferentes tipos de surtido.	No hay rotulado en el equipo. Falta señalización de la operación. Acumulación de agua alrededor del equipo. La puerta de entrada se encuentra cerca a esta operación y permanece abierta durante la producción generando contaminación en el ambiente de la planta.	

	<p>La materia prima que no pase de inmediato a proceso se almacenará correctamente en cámara de refrigeración. Las cajas se colocarán sobre paletas u otro medio que garantice no estén en contacto directo con el piso y las estibas se harán hasta 6 cajas de alto. La materia prima se almacenará hasta 72 h. En este tiempo se inspeccionará el nevado como mínimo tres veces al día, en caso que sea necesario renovar las cajas que lo requieran. Hay que garantizar temperaturas no superiores a 2 °C.</p>	<p>Las cajas de pescado se colocan directamente en el piso.</p>
	<p>Se descabeza el pescado dando un corte por debajo de las branquias, colocando el pescado sobre el picador e iniciando el corte por la parte superior. se procede a eviscerar dando un corte longitudinal desde la aleta ventral hasta el pedúnculo caudal, eliminando todas las vísceras con el cuchillo. Se lavará cada espécimen con agua circulante y se verificará que la operación se realice de forma correcta no existiendo dificultades en el corte ni quedando restos de vísceras y coágulos de sangre en el pescado</p>	<p>No cuenta con una infraestructura adecuada de la planta.          En esta área de elaboración no se tiene instalaciones para el lavado, desinfección y secado de las manos.          Los depósitos de residuos no se encuentran debidamente marcados o diferenciados.</p>

Continuación Tabla 2. Descripción del proceso de producción de picadillo de pescado congelado

Descripción del proceso de producción de picadillo de pescado congelado		Planta productora de pescado	
Elaborado: Angelica Monroy Ortiz	Aprobó: equipo HACCP	Versión :1 Ph-dp-01	Fecha: 13 abril de 2015 Página:1/6
Etapa	Descripción	Problemas	
	<p>El picadillo se pesará garantizando que en el producto terminado se obtengan pesos de 1kg, 15 kg u otros pesos, se envasará en bolsas de polietileno de diferentes tamaños en dependencia del peso. para verificar la operación se toman 5 muestras. Si alguna de ellas presenta defecto de peso se procederá a inspeccionar la partida correspondiente a la muestra. las bolsas con picadillo se colocan en bandejas metálicas, listas para colocar en los carros bandejeros para pasar a la congelación. las bandejas serán identificadas con la especie de picadillo que se envasó y la fecha de producción del mismo. Se controlará que los productos ubicados en el carro bandejero no estén por más de 40 minutos fuera de congelación, pasado este tiempo el carro bandejero se introducirá de manera inmediata en los túneles de congelación.</p>	<p>Las bandejas metálicas tienen presencia de ángulos internos y salientes.          Los carros bandejeros tienen bordes afilados y superficies con ondulaciones en todas las bandejas.          Las bandejas están mojas al momento de colocar el picadillo listo.</p>	
	<p>Los carros bandejeros se introducen en los túneles de congelación. Se colocarán de forma ordenada los carros para facilitar el movimiento cuando sea terminada la operación. Se dará por terminada la operación cuando se alcancen temperaturas no mayores que - 18 ° c en el centro térmico del producto. La carga y descarga de los equipos de congelación se hará lo más rápido posible, evitando que se produzcan aumentos de temperatura. Se inspeccionará el tiempo de congelación y la temperatura del producto.</p>	<p>El túnel de refrigeración no se encuentra en buen estado ni alcanza la temperatura establecida.</p>	

	<p>E almacenan los embalajes conteniendo el producto, estibados sobre paletas, no más de 4 cajas de alto, separadas las estibas de las paredes y entre sí por no menos de 60 cm. Las estibas se colocarán ordenadas por lotes para facilitar su extracción y rotación del producto. La cámara de mantenimiento congelado se mantendrá en buen estado de limpieza. Se manipularán cuidadosamente los embalajes para evitar rotura y suciedades que dañen la calidad de los mismos. La cámara donde se almacena el producto terminado mantendrá una temperatura que garantice en el mismo <math>-18^{\circ}\text{C}</math> como máximo en su centro térmico.</p>	<p>Falta limpieza a la cámara de almacenamiento.</p> <p>Los productos se colocan directamente sobre el piso.</p>
	<p>El producto se envasará según el surtido y en dependencia de las exigencias del cliente, siempre respetando las especies. Los embalajes de cartón se sellarán con precinta por la tapa y el fondo y se identificarán mediante etiquetas o con el uso de plumones o crayolas en caso que no estén litografiadas, reflejándose en las mismas los datos de la marcación convenidos, además de:</p> <p>Nombre del producto, fecha de producción, especie de pescado, peso neto, empresa productora, fecha de caducidad, número del lote.</p>	<p>Hay contaminación con polvo al momento de realizar el empacado.</p>

En la elaboración del proceso de picadillo de pescado congelado se observa e identifica las fallas en cada una de las etapas en el transcurso de elaboración de dicho producto. En la elaboración del diagrama de flujo de la línea de picadillo de

pescado congelado se diseñó un modelo del producto terminado con cada una de las etapas, identificando todos los detalles de las actividades de fabricación junto con las áreas físicas pertinentes a este proceso (ver tabla 3)

Tabla 3. Diagrama de flujo para elaboración de picadillo de pescado congelado

Plan HACCP	Diagrama de flujo para elaboración de picadillo de pescado congelado	Planta productora de EPICIEN	
Elaborado: Angelica Monroy Ortiz		Versión :1	Fecha: 13 abril de 2015 página:1/2



Determinados los Puntos Críticos de Control (PCC) en el proceso se procede a realizar su verificación, como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Verificación de los PCC en el diagrama de flujo de picadillo de pescado congelado

Fase	Peligro (s)	Medida (s)	Pcc	Limite (s)	Procedimiento (s) de vigilancia	Medida (s)	Registros
		Preventiva (s)		Crítico (s)		Correctiva (s)	
Recepción de la materia prima	<b>Biológicos:</b> presencia de microorganismos patógenos en la materia prima de pescado o en otros componentes utilizados en la producción.	Evaluación de calidad de la materia prima (branquias, color, ojos, textura y escamas) según la especie. Elección de proveedores calificados. Conservación de la cadena de refrigeración en el transporte de la materia prima desde la captura hasta la planta. Inspección de características físico-químicas del producto final. Capacitación, evaluación y	Inspección de la temperatura de conservación de la materia prima en el transpo	Temperatura menor a 2°C en el centro térmico del producto. Tiempo de descarga no superior a 1.30 horas en dependencia del	Verificar y comparar con la NC 668 las especificaciones de las características organolépticas de cada una de las especies	Vigilar e inspeccionar cada materia prima según la especie, si se cumple con las características organolépticas estipuladas, se informa al técnico de planta	Registro de inspección de la materia prima en la descarga. Mpotc-02-01 reporte de no conformidades.

		calificación del personal que participa en los procesos de captura y recepción de la materia prima. Cumplimiento de los pot y pons.	rte.	volumen a descargar.	que son transportadas en las embarcaciones hasta el muelle.	inmediatamente para inspeccionar la materia prima.	
<b>congelación</b>	<b>Biológicos:</b> presencia de microorganismos patógenos en la materia prima del pescado o en otros componentes utilizados en la producción.	Examinar el estado del producto terminado sus características sensoriales. No sobrecarga o manteamiento de carritos en el túnel de congelación.	Inspección de la temperatura durante el tiempo de congelación.	Temperaturas no mayores que -18 ° C en el centro térmico del producto.	Revisar y registrar en una hoja o formato la temperatura del equipo de congelación cada 30 minutos.	Comprobar el estado del equipo antes de iniciar el proceso. Observar la temperatura inicial del túnel de congelación.	Registro de temperatura en la congelación. Mpotc-02-01 reporte de no conformidades.
<b>Almacenamiento de producto terminado.</b>	Biológicas: prolongar la vida del producto e inhibir el crecimiento de microorganismo patógeno, garantizando la calidad del producto terminado.	Conservar la cadena de refrigeración, evitando la descongelación del producto, afectando la calidad e inocuidad del producto terminado. Producto final congelado no deben de haber sido descongelado. No sobrecargar los carritos en los tunes de congelación. Capacitación, evaluación y calificación del personal que participa en la operación.	Inspección de la temperatura durante el tiempo de almacenamiento.	Temperatura que garantice en el mismo -18°C como máximo en su centro térmico	Inspeccionar el lugar de almacenamiento del producto verificando que no se encuentre otro producto que pueden afectar la calidad e inocuidad.	Verificación de la temperatura adecuada en el centro del producto terminado. Reconocer y prohibir el paso de otros productos diferentes que sean foco de contaminación cruzada. Verificar etiquetado apropiado de los productos terminados.	Registro de control de vencimiento de los productos. Registro de temperatura en cámaras frigoríficas. Registro de temperatura del centro térmico del producto. Mpotc-02-01 reporte de no conformidades.

En las anteriores tablas se describen los puntos críticos de control que se determinaron con la utilización del árbol de decisiones según la norma cubana NC136 del 2007, además se identifican los peligros (biológicos, físicos y químicos), medidas preventivas, límites críticos, procedimiento de vigilancia, medidas correctivas y registros a lo largo de las etapas de recepción de la materia prima, congelación y almacenamiento de producto terminado.

Al examinar todos los riesgos relacionados con cada etapa de la línea de picadillo de pescado congelado, se determinó el tipo de peligro (biológicos, físicos o químicos), indicando las medidas preventivas durante todo el proceso de fabricación del producto final terminado. Se tuvieron en cuenta cada una de las etapas de proceso, algunos factores que influyen activamente en la entrada de riesgos a la planta de procesamiento.

Tabla 5. Análisis de peligros PCC. (inocuidad)

Fase de elaboración	Posibles peligros	Imp	Justificación	Medidas preventivas de control
Recepción de la materia prima	◆ <b>Biológico:</b> patógenos microbiológicos, biotoxinas, parásitos.	Si	◆ Tiempo de traslado prolongado entre la captura y su entrega final a la industria.	◆ Evitar demoras en el traslado de la materia prima, así como en su descarga, realizando un correcto



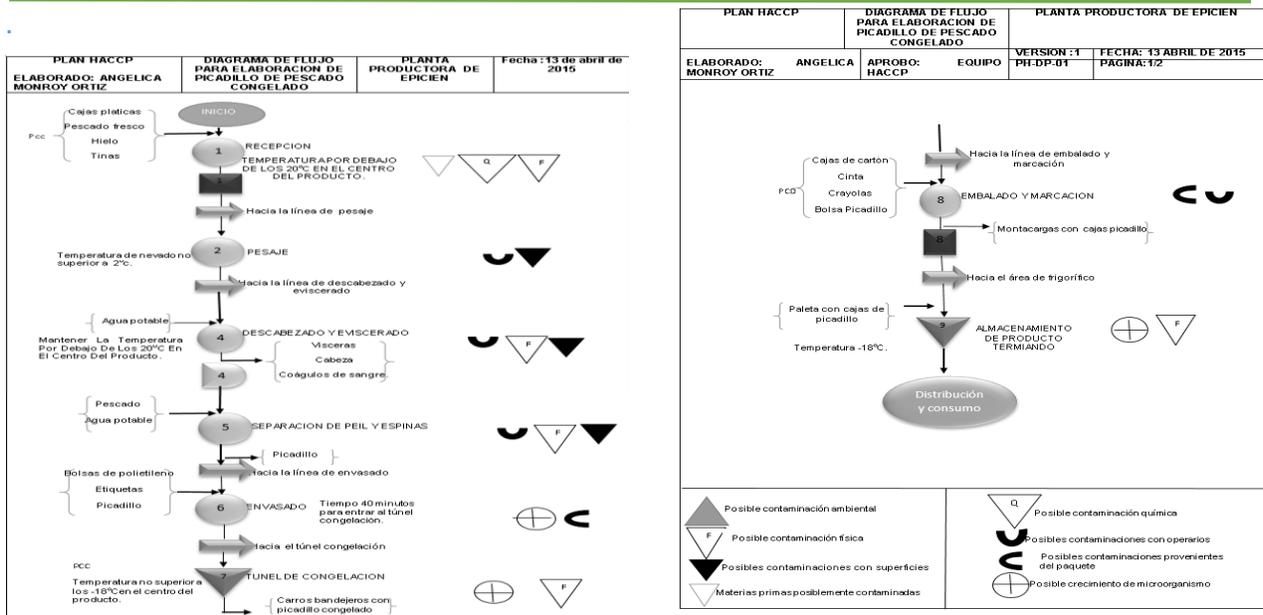


Figura 4. Diagrama de flujo para la elaboración de picadillo de pescado congelado

Se realizó el diseño de la planta para el proceso de picadillo de pescado congelado a escala real, con el fin de dar a conocer

como está conformado el área de fabricación con sus respectivas dimensiones y funciones dentro de cada una de las operaciones (figura 12).



Figura 5. Diagrama de planta del proceso de picadillo de pescado congelado

En el diseño de la planta se precisan cada una de las áreas de fabricación de este producto, que se compone de la siguiente

manera: Filtro sanitario, pesaje, descabezado y eviscerado, separación de piel y espinas, envasado, túnel de

congelación, embalaje y marcación, almacenamiento de producto terminado y pasillo de entrada y salida para el traslado del producto terminado. También otras

zonas que no forman parte del proceso, pero se encuentra dentro del área, que se utilizan para otras funciones.

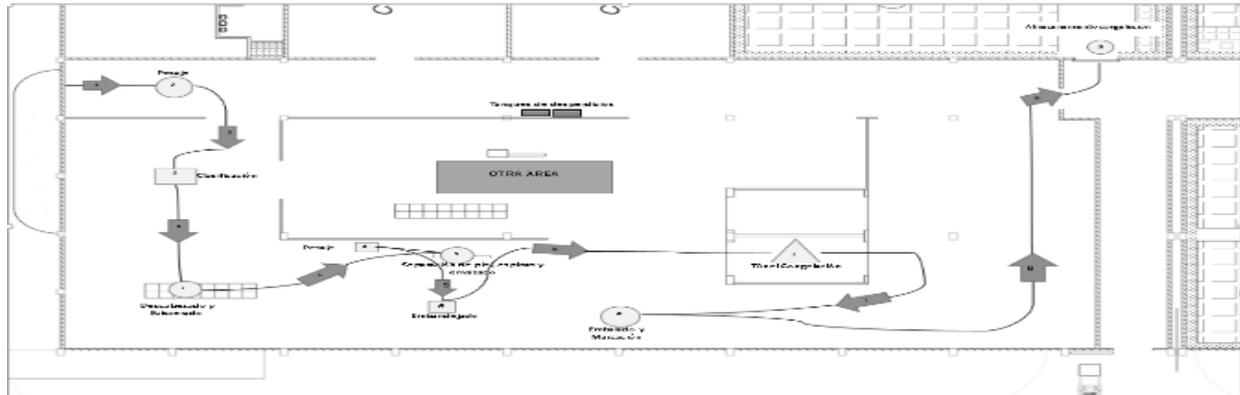


Figura 6. Diagrama de flujo de proceso de elaboración de picadillo de pescado congelado de la empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos (EPICIEN).

El plano permite conocer y visualizar el recorrido del producto terminado, conociendo de cada una de las áreas de las operaciones, definiendo los límites del proceso en la línea de picadillo de pescado congelado, utilizando símbolos o flechas que indican el flujo de las etapas que conforman parte de la distribución de la operación. Permitiendo conocer por donde

trasega la materia prima, y en qué punto del proceso tecnológico ocasiona entrecruzamiento o retroceso como se refleja en las etapas 3, 5 y 6, del producto, siendo uno de los principales factores que inciden en la seguridad sanitaria de los alimentos, causando focos de mayor contaminación y costos fijos relativamente altos para la empresa.

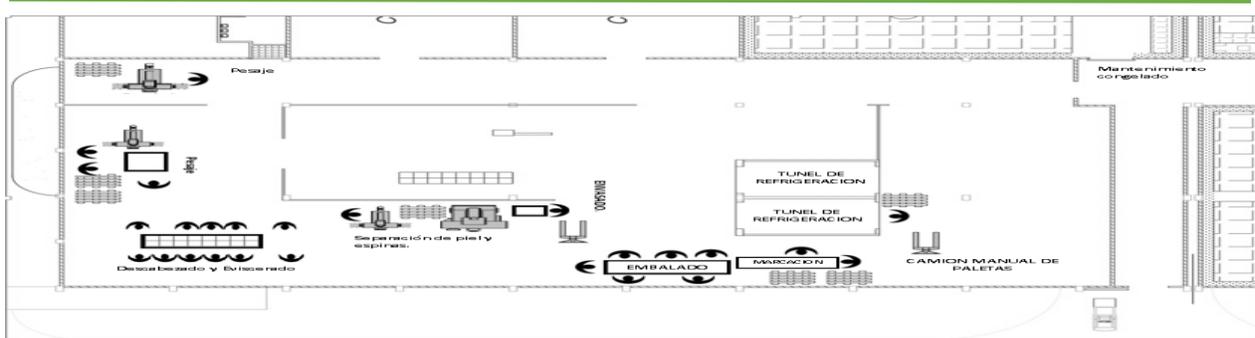


Figura 7. Proyecto de mobiliario en el área de elaboración de picadillo de pescado congelado de la empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos (EPICIEN).

La ubicación de los equipos y elementos que están en contacto con los materiales que hacen parte del producto final, la ubicación de estos equipos facilita la verificación de cada uno de los espacios ocupados por estos elementos, facilitando determinar la limpieza, desinfección, mantenimiento y la adecuada higiene durante la fabricación del producto.

Con este nuevo diseño se busca implementar el concepto de distribución de

planta en la fabricación de picadillo de pescado congelado, proponiendo un nuevo esquema de flujo de materia prima desde la recepción hasta el producto terminado, con el fin de eliminar el retroceso presentado en las áreas 3, 5 y 6 del anterior flujograma, durante el recorrido de la línea de producción minimizando los tiempos de fabricación y el costo unitario por mano de obra y materiales en la empresa.

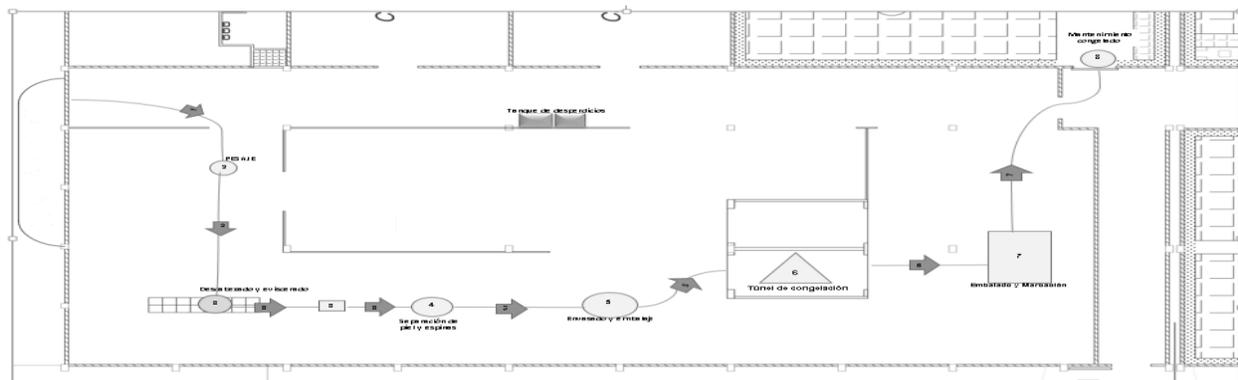


Figura 8. Propuesta de diagrama de flujo del proceso de elaboración de picadillo de pescado congelado de la empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos

Se propone realizar el control de los PCC y límites críticos a través de la tabla para la verificación de los PCC en el diagrama de flujo de picadillo de pescado congelado.

Para determinar la eficiencia del sistema HACCP, se propone que los integrantes del

equipo y su líder, delegue nuevas tareas a los técnicos encargados de cada una operación, como realizar más frecuentemente actividades, exámenes o capacitaciones más seguidas en los empleados y la dirección a todos los niveles.

## CONCLUSIONES

Los programas prerrequisitos de limpieza, desinfección, saneamiento y plagas no funcionan adecuadamente; con bajo porcentaje de cumplimientos en aspecto como condiciones del área de elaboración, equipos y utensilio, requisitos higiénicos de fabricación.

Se identificaron dos nuevos puntos críticos (etapa congelación, almacenamiento de producto terminado), los límites críticos de control (temperatura menor de  $-18^{\circ}\text{C}$  en el

centro del producto) debido a las posibilidades de hallar fallas en el mantenimiento del equipo por no poder alcanzar las temperaturas apropiadas en el producto.

Se plantearon acciones correctivas hacer el seguimiento continuo a los programas de buenas prácticas de manufactura, saneamiento, limpieza y desinfección, trazabilidad, mantenimiento, calibración de equipos, para su mantenimiento.

## RECOMENDACIONES

Examinar continuamente cada uno de las etapas del proceso, verificando que los peligros, los puntos críticos de control, los límites críticos y las acciones correctivas identificados, mantengan bajo control el proceso, asegurando la inocuidad del picadillo de pescado congelado.

Diseñar un modelo acorde al proceso de producción de picadillo de pescado

congelado, cumpliendo con los parámetros establecidos, en el código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros. Codex, NC 512:2007.

Realizar seguimiento a los manipuladores de alimentos durante el transcurso de una etapa con otra, apoyándose en NC 455:2007 de manipulación.

## REFERENCIAS

## BIBLIOGRÁFICAS

Alama Encarnación, J. M. (2021). Implementación de la Oficina de Gestión de Proyectos de I+ D+ i en el Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica Pesquero.

Almengor Hecht, M. L. (2000). Sistema de HACCP en la industria de alimentos. Universidad rafael landívar, 2-4.

Amozarrain, M. (2007). Gestion de procesos. Retrieved from. <Http://www.aiteco.com/gestproc.htm>.

Analisis de peligros y puntos. (2002). Obtenido de website: [www.sagpya.mecon.gov.ar](http://www.sagpya.mecon.gov.ar)

Arrieta, X., & Romero, A. (2008). Aplicacion de un procedimiento para la gestion del proceso de elaboracion de embutidos en una microempresa del sector carnico de la ciudad de cartagena. Universidad tecnologica de bolivar, cartagena de indias: aliprocar.

Beltrán, J., Carmona, M., Carrasco, R., Rivas, M., & Tejedor, F. (2002). Guía para una gestión basada en procesos: Instituto Andaluz de Tecnología. Imprenta Berekintza. Barcelona, España.

Buenas Practicas de Manufactura (GMP) y analisis de peligros y puntos criticos de

control (HACCP). (2002). Obtenido de <http://intranet.inppaz.org.ar/nhp/gmp/e/part4.htm>

Codex. (2003).Codigo de practicas para el pescado y los productos pesqueros. Ca/rcp 52-.

Cortés-Ruiz, J. A., Méndez-Gómez, E., Rivas-Montañó, A. M., Márquez-Ríos, E., Carvajal-García, A. V., & Rodríguez-Ruelas, C. K. (2015). Calidad tecnológica y frescura del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) empleado como materia prima en la industria procesadora de Mazatlán, Sinaloa. *Biotecnia*, 17(1), 24-31.

Cubana, N. (2007). Sistemas de analisis de peligros y puntos. Habana: oficina nacional de normalización.

De Orellana , F. (2007). Guia de analisis de peligros y puntos criticos de control-HACCP. Pro ecuador: direccion de servicios de asesoria integral al exportador(sae).

Deming, E. W. (1989). Calidad, productividad y competitividad . La salida de la crisis. Madrid: díaz de santos.

Efe la habana. (08 de 01 de 2014). Industria pesquera cuba cayo casi 80 ultimas tres de cadas. El universo, págs. <Http://www.eluniverso.com/noticias/2014/08/>

01/nota/3304161/industria-pesquera-cubacayo-casi-80-ultimas-tres-decadas.

EPICIEN. (2014). Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos. Dirección de calidad e industria, Cienfuegos, Cuba.

Escalona Moreno, I. (2004). Distribucion en planta y materiales.tomado de:. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com>

FAO, OMS, & ISBN. (2007). Directrices FAO/OMS para los gobiernos sobre la aplicacion del sistema de APPCC en empresas alimentarias pequeñas y/o menos desarrolladas. Roma: OMS,organizacion mundial de salud.

Fernandez de Velasco, J. A. (2009). Gestion por proceso. Obtenido de retrieved from:  
<http://www.esic.es/editorial.asp?sec=detalle&isbn=9788473565882>.

Fernandez de Velasco, J. A. (2009). Gestion por procesos. Obtenido de retrieved from:  
<http://www.esic.es/editorial.asp?sec=detalle&isbn=9788473565882>

Gonzalez Gonzales, J. (2012). La organizacion del trabajo como fundamento de mejora para alcanzar la eficacia en el proceso clave de elaboracion de croqueta

criolla en la empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos. Cienfuegos,cuba.

ISO 9000, N. (2005). Siistema de gestion de la calidad fundamentos y vocabulario(traduccion-certificada). Habana, cuba: ofinina nacional de normalizacion.

Laguna, F. B., & Reyes, G. Y. G. (2017). Sistema de acciones para la gestiÃ³n de calidad y su certificaciÃ³n en la Unidad Empresarial de Base: Embotelladora de cervezas Tunas. Folletos Gerenciales, 20(4), 200-213.

León, A. M., Rivera, D. N., Ojeda, Y. E. A., Nogueira, Y. E. M., & Nariño, A. H. (2020). De la documentación de procesos a su mejora y gestión. Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial, 4(2), 206-224.

Mesa Peruyeno, A. (2008-2009). Propuesta de aplicacion de la metodologia analisis de peligros y puntos de control critico(HACCP)en la empresa de pastas alimenticias de Cienfuegos. Cienfuegos cuba.

Molina, J. M. (2011). La necesidad de la calidad en la industria pesquera . Universidad tecnologica nacional .

Moreno Cortes , C. A. (2004).  
Distribucion en planta. Tomado de.  
Obtenido de <http://www.gestiopolis.com>

NC 136 (2007). Sistema de análisis de  
peligros y puntos. Oficina Territorial de  
Normalización de Ciudad de la Habana. Pp.  
18. Habana,cuba.

NC 143. (2007). Principios generales  
higiene de.alimentos. Oficina Territorial de  
Normalización de Ciudad de la Habana.  
Habana, Cuba.

NC 38. (2004). Proyecto y construccion  
de establecimientos de alimentos.requisitos  
sanitarios generales. Oficina Territorial de  
Normalización de Ciudad de la Habana.  
Habana, Cuba.

NC 469. (2007).  
Pescado,mariscos.terminos y definiciones .  
Oficina Territorial de Normalización de  
Ciudad de la Habana. Habana, Cuba.

NC 663. (2008). Pescado marino  
fresco.especificaciones . Oficina Territorial  
de Normalización de Ciudad de la Habana.  
Habana, Cuba.

NC 666. (2008). Pescado marino  
congelado.especificaciones. Oficina  
Territorial de Normalización de Ciudad de la  
Habana. Habana, Cuba.

NC 705. (2009).Codigo de practica para  
el pescado y prod.pesqueros. Oficina  
Territorial de Normalización de Ciudad de la  
Habana. Habana, Cuba.

NC 743. (2010). Tenca  
desc.eviscerada.especif. Oficina Territorial  
de Normalización de Ciudad de la Habana.  
Habana,cuba.

NC-ISO 9001. (2014). Sistema de  
gestion de la calidad. Oficina Territorial de  
Normalización de Ciudad de la Habana.  
Habana, Cuba.

Pons Murguia, R. (2003). Curso oficial de  
gestion por procesos.compilacion de  
materiales.

Pons Murguia, R., & Villa, E. (2006).  
Monografia"gestion por procesos.". Obtenido de  
retrieved from :  
<http://www.monografias.com/gestion-por-procesos.shtml>.

Redondo Sobrado, R., Martín Fernández,  
J., Celaya Carrillo, C., Solano Tamayo, A.,  
Campos Rodríguez, S., Pintor Sepúlveda,  
S., Celaya Carrillo, C. (2011). Directrices  
para el diseño, implantación y  
mantenimiento de un sistema APPCC y  
unas prácticas correctas de higiene en las  
empresas alimentarias. Madrid : dirección  
general de ordenación e inspección.

Requisitos generales: higiene de los alimentos. suplemento al volumen 1b. (2004). Obtenido de <http://www.fao.org.codex>

Requisitos generales: higiene de los alimentos. suplemento al volumen 1b toma de. (2004). Obtenido de <http://www.fao.org.codex>

Rodendo, A., & Ospino, S. (2014). Directrices para el diseño, implantación. Bogotá: mcgrawll.

Rodriguez Fuentes, Y. (2012). Mejora de la organización del trabajo en el proceso de elaboración de picadillo de fauna acompañante y pescado fuera de taller en la empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos. Tesis de grado. Universidad Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos, Cuba .

Rodriguez Rodriguez, R. E. (2013). Mejora de la organización del trabajo en el proceso de elaboración de mortadella en la empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos. tesis de grado. universidad Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos, Cuba.

Romero Ruiz, I. J. (2013). Mejora de la organización del trabajo en el proceso de elaboración de filete de claria en la empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos. Tesis de

grado. universidad Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos, Cuba .

Suarez Colinas, E. (2008). Procedimiento para la gestión de los puntos de control críticos del plan (HACCP). En el proceso de producción del queso azul de Cuba de la empresa producción lácteos Escambray. Cienfuegos Cuba .

Villa, E., & Pons, R. (2006). Gestión por procesos. *Monografía./R. Pons.-- Universidad de Cienfuegos: Cienfuegos.*

Zuta Rubio, J. M. (2015). Evaluación de la calidad tecnológica de la maquinaria y equipos de las plantas de ahumado de pescado. Universidad Nacional del Callao. España.

URI: <http://hdl.handle.net/20.500.12952/990>