

2017-07

# Implementación de la NOM-251-SSA1-2009 prácticas de higiene para el proceso de alimentos y NOM-242-SSA1-2009 productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados en el centro de acopio de San Pedro de Valencia

Pinto-Sánchez, Rodrigo; Miranda-Araiza, Manuel

---

Enlace directo al documento: <http://hdl.handle.net/11117/4919>

*Este documento obtenido del Repositorio Institucional del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente se pone a disposición general bajo los términos y condiciones de la siguiente licencia:*  
<http://quijote.biblio.iteso.mx/licencias/CC-BY-NC-2.5-MX.pdf>

*(El documento empieza en la siguiente página)*

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE**

## **Dependencia de adscripción al PAP**

Centro de investigación y formación social

## **PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)**

Desarrollo local y fortalecimiento del tejido social



**ITESO**

Universidad Jesuita  
de Guadalajara

**San Pedro de Valencia:**

### **Renovación Urbana, Saneamiento Ambiental y Emprendimientos Turísticos (2E05)**

#### **“Nombre del reporte en específico y lugar donde se realizó”**

Implementación de la NOM-251-SSA1-2009 prácticas de higiene para el proceso de alimentos y NOM-242-SSA1-2009 Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados en el centro de acopio de San Pedro de Valencia,  
Acatlán de Juárez, Jalisco

#### **PRESENTAN**

Programas educativos y Estudiantes

Lic. en Ingeniería de Alimentos. Rodrigo Pinto Sánchez

Lic. en Ingeniería Química. Manuel Miranda Araiza

Profesor PAP: Héctor Morales Gil de la Torre; Jesica Nalleli de la Torre Herrera

Tlaquepaque, Jalisco, Julio del 2017

## Índice

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	2
Resumen	2
Abstract	3
Introducción	4
Objetivos	4
Justificación	4
Antecedentes	5
Contexto	5
Sustento teórico y metodológico	6
Metodología de trabajo	10
Plan de trabajo	12
Resultados alcanzados	13
SEGURIDAD E HIGIENE	13
BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	16
BUENAS PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN	18
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	20
Conclusiones y Aprendizajes	20
Rodrigo Pinto Sánchez:	20
Manuel Miranda:	21
Propuestas	23
Bibliografía	23
Anexos	24

## Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación

### Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional son una modalidad educativa del ITESO en la que los estudiantes aplican sus saberes y competencias socio-profesionales a través del desarrollo de un proyecto en un escenario real para plantear soluciones o resolver problemas del entorno. Se orientan a formar para la vida, a los estudiantes, en el ejercicio de una profesión socialmente pertinente.

A través del PAP los alumnos acreditan el servicio social, y la opción terminal, en tanto sus actividades contribuyan de manera significativa al escenario en el que se desarrolla el proyecto, y sus aprendizajes, reflexiones y aportes sean documentados en un reporte como el presente.

### Resumen

El presente documento, muestra los resultados obtenidos en el proyecto desarrollado por el equipo de trabajo conformado por alumnos de las carreras de Ingeniería de Alimentos e Ingeniería Química, durante el periodo de Verano 2017; el cual consistió en la implementación de un manual básico sobre el procesamiento e inocuidad de productos provenientes de la carpa y la tilapia. El proyecto se impartió durante 7 semanas en las cuales se asistió a San Pedro de Valencia una a dos veces por semana, esto para llevar a cabo un diagnóstico de las instalaciones del centro de acopio y de los procesos con los que actualmente trabaja la cooperativa de pescadores en San Pedro de Valencia. Para obtener como resultado un manual básico sobre el procesamiento, inocuidad y regulación de productos provenientes de la carpa y la tilapia en la comunidad. El proyecto tiene como finalidad que los miembros de la cooperativa y trabajadores del centro de acopio logren el uso de estas buenas prácticas para incrementar la inocuidad y la seguridad en el producto terminado al momento de comercializarlo. Generando como resultado mejores ganancias en los miembros del centro de acopio y la misma cooperativa. De igual manera se pretende presentar las opciones viables para

aprovechar los desechos e utilizarlos como materia prima para producir productos secundarios comerciables.

### Abstract

The present document, shows the results obtained in the project developed by the team made up of students of the courses of Food Engineering and Chemical Engineering during the period of Summer 2017; Which consisted in the implementation of a basic manual on the processing and safety of products from carp and tilapia. The project was given during 7 weeks in which it was attended to San Pedro of Valencia one or two times per week, this was to carry out a diagnosis of the facilities of the collection center and the processes with which the cooperative of today Fishermen in San Pedro de Valencia work. To obtain as a result a basic manual on the processing, safety and regulation of products from carp and tilapia in the community. The purpose of the project is that members of the cooperative and workers of the collection center achieve the use of these good practices to increase the food safety in the finished product at the time of sell the product. Generating as a result better profits to the members of the collection center and the same cooperative. Likewise, it is intended to present viable options to take advantage of the waste product and use it as raw material to produce a tradable product.

## Introducción

El presente trabajo pretende aplicar los puntos más importantes de la Normatividad mexicana al “Centro de acopio SPCP Los Pinos de Hurtado S.C. de R.L. San Pedro Valencia” , y de esta forma ayudar a disminuir los principales riesgos que se tienen en el procesamiento de pescado. Se va hablar sobre la Seguridad e Higiene que se debe de tener en centro de acopio, Buenas Prácticas de Manufactura que se debe tener al momento de llevar a cabo el proceso y de esta forma asegurar la calidad del producto fresco, al igual se hablará de las Buenas Prácticas de Documentación para de esta forma llevar un control en todos los puntos críticos del proceso, esto va desde que se colecta la materia prima en la presa “El Hurtado” hasta que se vende el producto. Se va hablar sobre los resultados obtenidos en la visita a la planta y los métodos que se deben implementar en el centro de acopio

## Objetivos

El objetivo principal del proyecto es la implementación de buenas prácticas de calidad, seguridad e higiene en el manejo de alimentos del centro de acopio fortaleciendo las capacidades de los miembros de la cooperativa de pescadores de San Pedro Valencia.

- Generar un diagnóstico del estado actual del centro de acopio y del mercado actual de la tilapia y carpa
- Elaborar un manual de buenas prácticas, como apoyo didáctico para el manejo de los productos en el centro de acopio
- Implementar un taller de capacitación con los miembros de la cooperativa
- Obtener información de la carpa y tilapia como producto
- Generar el hábito de documentación de registros entre la cooperativa.
- Identificar los productos secundarios posibles a partir de los desechos del proceso principal para futuros estudios de viabilidad.

## Justificación

Este proyecto pretende impulsar la economía de la cooperativa, creando una

eficiencia en sus procesos de recolección y proceso del fileteado de pescado. Debido a que la cooperativa de pescadores no cuenta con ningún tipo de proceso basado en las Normas Oficiales Mexicanas, los procesos actuales pueden poner en riesgo la integridad e inocuidad del producto viéndose afectado en cuestiones tales como vida de anaquel del producto y la calidad del pescado fresco.

### Antecedentes

En Julio del 2013, la presa El Hurtado es contaminada debido a un derrame de melaza; causando la pérdida de alrededor de 500 toneladas de peces por falta de oxígeno y la contaminación de la presa hasta impedir la reproducción de nuevas especies. Los pobladores de San Pedro de Valencia se dedican a la pesca y a la prestación de servicios gastronómicos para los visitantes. En consecuencia, la economía local del poblado se ve gravemente afectada. Como apoyo del gobierno les brindó a la cooperativa de pescadores un centro de acopio en San Pedro Valencia, el cual va ser utilizado para llevar a cabo el proceso del “Fileteado de pescado” obtenido en la presa “El Hurtado” y en las comunidades alrededor del “Centro de acopio SCPP Los Pinos de Hurtado S.C. de R.L. San Pedro Valencia”

### Contexto

La principal fuente de ingresos de este poblado es a través de la pesca, su dieta se basa principalmente en el pescado, debido a que tienen este recurso disponible. Por este motivo la seguridad alimentaria es muy importante para los consumidores de pescado ya que su fin es ser utilizado como alimento y las decisiones sobre lo que constituye la calidad dependen especialmente del consumidor las cuales deben de ser valoradas para el beneficio del producto.

El centro de acopio fue obtenido a través de apoyos por parte del gobierno, para incentivar el proceso del pescado, creando valor agregado en el mismo al igual que incrementar su vida de anaquel. Actualmente el centro de acopio no se encuentra operando ya que las instalaciones no cuentan con todos los servicios instalados,

principalmente el agua el cual tiene un papel muy importante en el proceso para el lavado del mismo después del eviscerado y descabezado, y al momento del desollado.

## Desarrollo

### Sustento teórico y metodológico

La inspección del pescado y sus derivados, antes de la venta, con el objetivo de evidenciar cualquier tipo de alteración, deterioro, adulteración o contaminación es una práctica establecida desde hace mucho tiempo. Particularmente, el reconocimiento, hace más de cien años, de que el hombre necesita ser protegido contra los alimentos que pudieran poner en peligro su salud o su vida ha inducido a los gobiernos y autoridades locales a tomar medidas para realizar un amplio control o implementar adecuadas medidas de inspección. De forma paralela, los responsables de las industrias del pescado tienen unas razones comerciales poderosas para hacer todo lo posible por mejorar o mantener la calidad del pescado que llega al consumidor. El pescado es uno de los productos alimenticios más altamente perecederos y el consumidor ha exigido siempre una continua seguridad sobre su calidad (Connell, 1988).

El significado de la calidad es, todas aquellas características que el consumidor o comprador de pescado, consciente o inconscientemente, estime que deba tenerse en cuenta. Por lo tanto el concepto a la calidad abarca la composición intrínseca, valor nutritivo, grado de alteración, detrimento o deterioro ocurrido durante la elaboración, almacenamiento, distribución, venta y presentación al consumidor, consideraciones estéticas, rendimiento y beneficios del productor e intermediarios (Connell, 1988).

Las carpas pertenecen a la familia de los **ciprínidos** constituyen el mayor grupo de especies de agua dulce. Cuentan con una aleta dorsal, el primero, o el primero y el segundo radios de las aletas son espinosos. Las aletas pélvicas están situadas



cerca de la mitad del cuerpo, detrás de las aletas pectorales. Tienen grandes vejigas natatorias, divididas en dos lóbulos y conectadas con el canal alimentario. Es una especie cubierta por escamas gruesas, tiene barbas, dos cortas en el labio superior, una larga en cada comisura de la boca tiene una longitud máxima de 120 cm y llega a pesas hasta 26 kg dependiendo de las condiciones en las que se encuentre (Ruiter, 1999).

Es una especie originaria de Asia la cual a finales del siglo XI y a principios del siglo XII fue introducida a Europa. Alrededor del año 1831 los inmigrantes llegados a EUA la introdujeron en el río Hudson. En nuestro país las referencias de introducción de la especie para acuicultura datan de la década de 1960 provenientes de Brasil (Ruiter, 1999).

Es un pez de aguas templadas, el cual alcanza su madurez sexual entre los 18 meses y dos años de vida dependiendo de la temperatura y las condiciones de la región. La carpa es un desovador parcial, teniendo 2 o 3 desoves en periodos de 14 días. Tiene una fecundidad relativa de 100.000 a 300.000 huevos por kilogramo de peso, teniéndose reportes de hembras con una fecundidad de 400.000 a 600.000 huevos por individuo (Ruiter, 1999).

Se han encontrado restos fósiles de la Tilapia de hace unos 24 millones de años, se dice que “los peces que recogió San Pedro en el Mar de Galilea y que Cristo dio a las multitudes eran Tilapias” (Faraudo, 2003).

Las Tilapias han formado parte de la dieta de la humanidad desde finales del siglo pasado, sobre todo en el cercano oriente y en África y en la década de los años 20 se inicia activamente su cultivo en Kenia y en Java; mientras que en México se estableció en 1965, en su estación piscícola de Temascal, Oaxaca. (Faraudo, 2003).

Esta especie tiene la posibilidad de adaptarse a las aguas salobres y algunas

pueden llegar a vivir en agua marina, lo que es de gran ventaja para su cultivo. También soportan cambios de temperatura; esencialmente viven en aguas de zonas bajas tropicales con temperatura entre 20 y 25°C, pero algunas pueden cultivarse en temperaturas bajas, entre 10 y 15°C (Faraudo, 2003).

La tilapia es de la familia de los **Cíclidos**, llegan a medir de 10 a 30 cm. de largo, y alcanzan un peso total de 250 a 300 g. en cuatro meses y en condiciones óptimas pueden alcanzar los 800 g en un año. (Faraudo, 2003).

**“La tilapia es el principal recurso de importancia en aguas de México” (SEPESCA, 1992).**

“En 1996 el consumo nacional de Tilapia fue de 94,279 toneladas. Su compromiso per-cápita de 1.23 Kg., fue superior al de los principales productos del mar y acuícola, debido principalmente a su fácil adquisición, precio accesible y a sus diferentes presentaciones en el mercado”.(Faraudo, 2003).

“Gracias a la capacidad de adaptación de la Tilapia y condiciones climatológicas de gran parte de nuestro país, el cultivo, procesamiento y mercado de la Tilapia ha ido adquiriendo importancia de tal manera que ahora ocupa el primer lugar en las pesquerías de agua dulce”.(Faraudo, 2003).

“En el caso de la comercialización de estas dos clases de pescado, podemos afirmar que el mercado mexicano tiene abiertas sus puertas para estos productos, ya que la demanda es muy grande, tanto que hemos observado que los propios restaurantes han logrado crear sus mejores platillos a base de carpa y Tilapia. Además se puede adquirir en las cadenas de supermercados más grandes del país y en los mercados de las principales ciudades.”(Faraudo, 2003).

En México la tilapia no solo es utilizada como alimento humano sino que se ha logrado aprovecharla en un 100%, su piel es utilizada para manufacturar botas,

cinturones etc. Así también sus espinas al ser procesadas tienen un alto valor nutricional para la engorda de animales mejor conocida como harina de pescado. Es por ello más rentable para los productores la producción de filete fresco y tilapia viva, descartando el filete congelado. Al igual que aprovechar el 100% de sus residuos, los cuales pueden ser sometidos a procesos secundarios como se menciona anteriormente. (Faraudo, 2003)

Se denomina fileteado al proceso por el cual se extraen láminas longitudinales de diferente grosor (filetes) de músculo sin espinas. Dicha técnica es muy utilizada en nuestro medio especialmente en tilapias, donde los consumidores aprecian este tipo de presentación (FAO, 2014).

Los rendimientos de filetes son relativamente bajos (alrededor de 30 a 40% con relación al peso del pescado entero), dependiendo del tamaño del ejemplar. Esta merma genera costos adicionales que se traducen en un precio de venta más elevado (FAO, 2014).

La ventaja del fileteado para el consumidor es la de disponer de un producto sin espinas, de excelente presentación a la vista, por lo que es altamente demandado. Para el productor. Por su parte, los filetes ocupan un espacio relativamente pequeño que facilita la exposición en el mercado y abarata los costos de transporte y se ofrece con un valor elevado. Para lograr esta presentación, sin embargo, el productor requiere instalaciones y equipamiento adecuados, como así también, de personal entrenado para realizar el proceso. (FAO, 2014).

Existen dos técnicas de fileteado de tilapia: Una es la evisceración previa y la otra sin extracción de las vísceras. Cada uno debe de tener sus cuidados apropiado ya que se puede llevar a cabo una contaminación al momento de realizar este proceso (FAO, 2014).

El efecto de la temperatura es otro punto importante que se debe de tomar al momento de llevar a cabo este proceso. Los efectos de la temperatura sobre el tiempo de almacenamiento del pescado fresco se muestran en la siguiente gráfica.



*Gráfica 1: Muestra el efecto de la temperatura sobre el tiempo de almacenamiento del pescado fresco; en color verde se muestra el pescado fresco, en color amarillo se muestra el pescado en proceso de descomposición y en color rojo se muestra el pescado descompuesto.*

## Metodología de trabajo

Inicialmente se trabajó en la definición del proceso que se pretende ejecutar por los pescadores de la cooperativa. Fue necesario definir el alcance del proceso y la producción diaria con la que se cuenta actualmente. En segundo lugar fue necesario identificar todas las NOM y la bibliografía en la que se iba a basar el proyecto.

Se tiene que la NOM-251-SSA1-2009 Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios se encarga de regular las medidas de higiene y seguridad industrial de los pescados. De igual manera indica todas las precauciones y consideraciones de su manipulación y procesamiento.

La segunda NOM en la que se decidió basar el proyecto es la NOM-242-SSA1-2009 Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba. Con estos lineamientos se definen y obtienen los puntos de control críticos del proceso. Ya que el pescado como materia prima y como producto procesado requiere cierto tipo de cuidados y condiciones para su conservación se considera de bastante importancia basar los controles del proceso en este lineamiento.

El tercer lineamiento en el que se basa este proyecto es el NMX-F-474-SCFI-2001. PRODUCTOS DE LA PESCA. PESCADO FRESCO REFRIGERADO DE ORIGEN MARINO. ESPECIFICACIONES. Una vez identificadas estas normas es posible cumplir con los lineamientos en común y se puede armar un manual de procedimientos el cual cumpla con todas las condiciones y especificaciones que marca la norma, siempre y cuando no represente un gasto más grande que el de no implementarlo.

Las desviaciones o incumplimientos se clasifican en crítico, mayores y menores; para fines prácticos se tomaron en cuenta sólo las desviaciones críticas y mayores. Al contar con recursos limitados, la gran mayoría de las desviaciones menores representan un gasto no recuperable por diversos factores tales como tamaño de producción, fuentes de ingresos, carencia de un sistema de calidad implementado, entre otros.

La siguiente etapa del proyecto fue un diagnóstico en donde luego de haber estudiado los lineamientos anteriores se encontraron las diferencias entre lo normativo y lo que se observó. El diagnóstico se enfocó en tres aspectos importantes los cuales fueron seguridad e higiene, buenas prácticas de manufactura y buenas prácticas de documentación. *El diagnóstico se puede observar en el apartado de "Anexos".*

Una vez realizado el diagnóstico se procedió a realizar los procedimientos que conforman al manual. Los cuales fueron redactados con un lenguaje no técnico a diferencia de cómo se redactan en la industria. Se optó por utilizar un lenguaje más coloquial ya que el propósito es que sea utilizado por los miembros de la cooperativa.

La elaboración del manual fue con base en las necesidades que se tienen en el centro de acopio, por lo que no tiene el mismo alcance que una planta industrial ya

que no es costeable proponer todos los requisitos que estos no impliquen un punto crítico en el proceso. En este caso se propuso trabajar sobre lo indispensable y adaptarlo a las características de la planta y al lenguaje que se considera se obtendrá un mayor entendimiento por parte del usuario final que en este caso es cualquier miembro de la cooperativa de pescadores.

Por último se procedió a trabajar en la elaboración del manual de procedimientos que marcaría la pauta para la operación del proceso que se estableció para la planta. Hasta este punto todo el trabajo se encontraba dentro del plan que a continuación se presentará. El manual fue meramente trabajo de redacción con base a una normatividad ya establecida, sin embargo la siguiente fase de capacitación fue preparada y desarrollada pero nunca fue aplicada.

La etapa final del proyecto consistiría en capacitar al mayor personal posible para que difundieran lo aprendido sin embargo no hubo iniciativa por parte de la cooperativa.

### Plan de trabajo

El plan de trabajo por el cual se organizaron las actividades del proyecto se dividió de manera semanal, tomando la primera semana como introducción y definición de actividades.

**Semana 1:** Conocer San Pedro Valencia

**Semana 2:** Hablar con la cooperativa acerca del proceso que se pretende implementar

**Semana 3:** Elaboración de un diagnóstico

**Semana 4:** Presentación del diagnóstico

**Semana 5:** Elaboración del manual de procedimientos

**Semana 6:** Presentación del manual de procedimientos, capacitación e implementación del mismo

## **Semana 7: Capacitación**

### **Resultados alcanzados**

A lo largo del proyecto se realizaron visitas a la planta donde se pretende realizar el proceso del pescado. En base a todas las observaciones realizadas durante las visitas se elaboró un diagnóstico, el cual mostró las condiciones actuales de la planta. El objetivo del diagnóstico fue mostrar la brecha que existe entre los requerimientos de la norma con respecto a las instalaciones y condiciones de la planta contra lo que se tiene.

Las observaciones y oportunidades de mejora realizadas fueron clasificadas en tres categorías ya que se considera que son los aspectos más críticos por lo que las oportunidades de mejora se redactan en torno a estos aspectos.

### **SEGURIDAD E HIGIENE**

Uno de los puntos más críticos que se detectó durante las visitas es la acumulación de materia orgánica proveniente de las vísceras del pescado en la coladera. Al momento de la visita se observó que el pescado era eviscerado en una especie de hielera de aspecto dañado con un espacio por donde escapaban residuos propios del pescado al suelo de las instalaciones.

Estos desperdicios eran una mezcla de residuos del pescado con agua y tierra de la misma hielera y hielos. El pescado era reubicado de la hielera a unas cajas de plástico con hielos sin precauciones ni del cuidado del pescado ni del usuario. El pescado al momento de ser trasladado de la hielera a las cajas entraba en contacto con la suciedad de los lodos, de la pala y en ocasiones del suelo ya que si se caía un pescado se levantaba y así mismo se colocaba en las cajas. El pescado no pasaba por ningún tipo de lavado o proceso de limpieza desde que se le remueven

las vísceras hasta su transporte. La recomendación inmediata es deshacerse de la hielera e incluir un proceso de lavado del pescado antes del embarque para su venta. En las instalaciones de la planta ya cuentan con equipo diseñado para eviscerar al pescado por lo que se implementará el uso del mismo. Como se muestra en la siguiente imagen las instalaciones ya cuentan con el equipo necesario y adecuado para realizar el proceso de eviscerado. Durante las visitas también se averiguó que la hielera que se muestra en las imágenes del anexo, no pertenece a la cooperativa, si no a un comprador del mismo pescado.

En cuanto se cuente con los servicios necesarios se implementará el uso de los equipos que hasta el momento solo ocupan un espacio en las instalaciones del centro de acopio. Por otro lado se observó que este tipo de herramientas de trabajo está elaborada con los materiales adecuados para el proceso que se pretende realizar el cual es el del eviscerado del pescado.

El segundo punto que se detectó es que el personal no cuenta con un código de vestimenta adecuado. Es obligatorio establecer un código de vestimenta adecuado para el proceso que en este caso es el del manejo del pescado como materia prima, dicho código debe estar basado en la seguridad del usuario así como la integridad del producto. Al momento de la visita se detectó que el personal entraba en chanclas y sin ningún tipo de ropa protectora o protección para la ropa que portaban.

La recomendación para este punto es la implementación de un código de vestimenta como lo marca la norma. Puede que esto implique un gasto, sin embargo se puede conseguir un conjunto de vestimenta que cumpla con la norma sin que éste represente un gasto considerable a la economía del usuario.

Otro punto de los más críticos que se detectó durante la visita es la evidencia de que no se realiza una limpieza diaria, de igual manera no se tiene evidencia de que la limpieza que se realiza actualmente cumple con los lineamientos de la norma. Se



encontraron zonas del techo que por su construcción no son adecuadas para el proceso ya que propician y facilitan la acumulación de polvo, suciedad y proliferación de plagas. Se detectaron zonas del techo con infestación de plagas, en este caso arañas y escarabajos. La limpieza para este tipo de procesos es un tema crítico y no resulta tan complicado realizar considerando los recursos con los que se cuenta actualmente. Al ser un lugar en donde ingresan y manejan alimentos una limpieza profunda debe realizarse de manera diaria por el tema de evitar la generación de focos de infección, al igual que por el tema del control de plagas. En caso en que las instalaciones no reciben una limpieza diaria y adecuada el producto puede contaminarse de manera fácil.

Relacionado con el primer punto crítico, la limpieza no se realizaba diaria ya que previo a que iniciaran el proceso de remover las vísceras el rastro de residuos de la hielera a la coladera ya se encontraba ahí, indicando que era de un proceso anterior lo cual se considera altamente crítico.

Un punto que si bien no es crítico se considera como mayor, se detectó al momento de las visitas que las instalaciones no cuentan con agua potable. Al momento que el proyecto inició el servicio de agua potable ya había sido pagado, sin embargo el SIAPA no ha realizado las instalaciones necesarias y no ha proporcionado el servicio del agua. En este caso el problema es causado por un mal servicio por parte del SIAPA, sin embargo por las condiciones de distancia no se ha logrado resolver.

Es importante señalar las observaciones favorables de las instalaciones, en primer lugar se cuenta con las áreas bien identificadas con letreros que indican el uso y el proceso que se realiza en cada zona. A pesar de no contar con letreros elaborados por empresas que se dedican a este tipo de seguridad industrial, el simple letrero de identificación cumple con la normatividad. Con este tipo de acciones se demuestra que no es necesario realizar costosos gastos para cumplir con los lineamientos de la norma.

## BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Los lineamientos en los que se basa este proyecto que se pretende implementar en la planta de San Pedro Valencia están establecidos por la norma oficial mexicana.

Para este diagnóstico se considera que la 251 tiene más peso al momento de jerarquizar las normas. Dichas normas contienen una gran cantidad de lineamientos que deben cumplirse, al igual que las consideraciones de seguridad e higiene solo se abordarán los críticos y mayores; ya que debido a que no se cuenta con sistema de calidad implementado las desviaciones menores representan más gasto que beneficio.

Las áreas de trabajo no cuentan con un control de la temperatura, incluso durante la visita se sintió que la temperatura se encontraba muy elevada. Se recomienda al menos un extractor pequeño y un sistema de ventilación adecuado a las necesidades del producto y las posibilidades de la cooperativa. Debido a las propiedades de los alimentos y teniendo en cuenta que esto puede representar un gasto fuerte, se recomienda lo antes posible contar con un sistema de conservación de la temperatura fuera de la cámara de refrigeración.

El proceso no ha sido establecido por lo que no se han definido los flujos de material, personal y desechos. Se pretende diseñar un pequeño diagrama donde se ilustre por donde el personal puede pasar y por dónde no, así como las zonas en donde no puede haber producto o desechos y por donde deben ser transportados. Esto con el objetivo de no cruzar flujos de producto y desechos, lo cual comprometería la inocuidad y calidad del producto.

Es necesario establecer lo equipos requeridos, de entrada se recomienda cambiar los contenedores en donde se coloca el pescado destripado por estructuras sencillas de concreto con acabado redondeado para evitar que existan esquinas.

Así mismo se considera que los contenedores actuales deben dejados fuera del proceso de manera forzosa ya que por sus características el uso del mismo genera mucha contaminación del alimento y propicia la generación de microorganismos.

Una vez que se cuente con el listado de equipos se definirá un plan de limpieza y mantenimiento de los mismos. En dicho plan se especificará según la norma la periodicidad de la limpieza así como del mantenimiento preventivo.

Otro punto crítico es diseñar un sistema de lotificación en el que se considere la proporción de ingresos relacionado al porcentaje de pescado por pescador. Se pretende sacar una relación diaria, semanal y mensual de el kilaje por pescador con el que se definirá la proporcionalidad de la ganancia. Este punto se reforzará más en el siguiente apartado relacionado con la documentación.

En cuanto al proceso también se encontraron oportunidades de mejora bastante atractivas, una de las que se propone como sugerencia a dar seguimiento el próximo periodo es el estudio de la viabilidad de realizar productos secundarios a partir de subprocesos. Actualmente se tienen identificados dos posibles subproductos a partir de las mermas.

El primero es la reutilización de las escamas, en el proceso actual se desechan las escamas de los pescados. Las escamas de pescado contienen grandes cantidades de colágeno, el cual puede ser comercializado si se extrae de las escamas. En este caso es importante evaluar el costo beneficio de implementar el subproceso así como la viabilidad debido a la cantidad de escamas que se obtienen.

El segundo es la reutilización de las vísceras y materia orgánica del pescado, en el proceso actual se desechan las vísceras de los pescados. Las vísceras cuentan con un alto nivel proteínico, de las cuales se puede producir una pasta proteica y ser comercializado como alimento para animales si se procesan. De igual manera el objetivo sería evaluar el costo beneficio de implementar el subproceso, la viabilidad

debido a la cantidad de vísceras apunta más a que si es suficiente sin embargo se recomienda revisar de todos modos.

El alcance de este diagnóstico es meramente técnico y basado en una norma, sin embargo se observó que se va a necesitar implementar estrategias que ayuden la comercialización del producto dentro y fuera de SPV por lo que se sugiere comenzar a diseñar un proyecto el cual tenga como objetivo la comercialización óptima del producto.

Por último se considera obligatorio definir un proceso, documentarlo, estandarizar e implementarlo. La planta que se tiene en SPV se considera funcional para procesamiento de pescado por lo que es indispensable estandarizar un proceso principal adaptado a las dimensiones, recursos y posibilidades de la planta para obtener el resultado óptimo reflejado en producción.

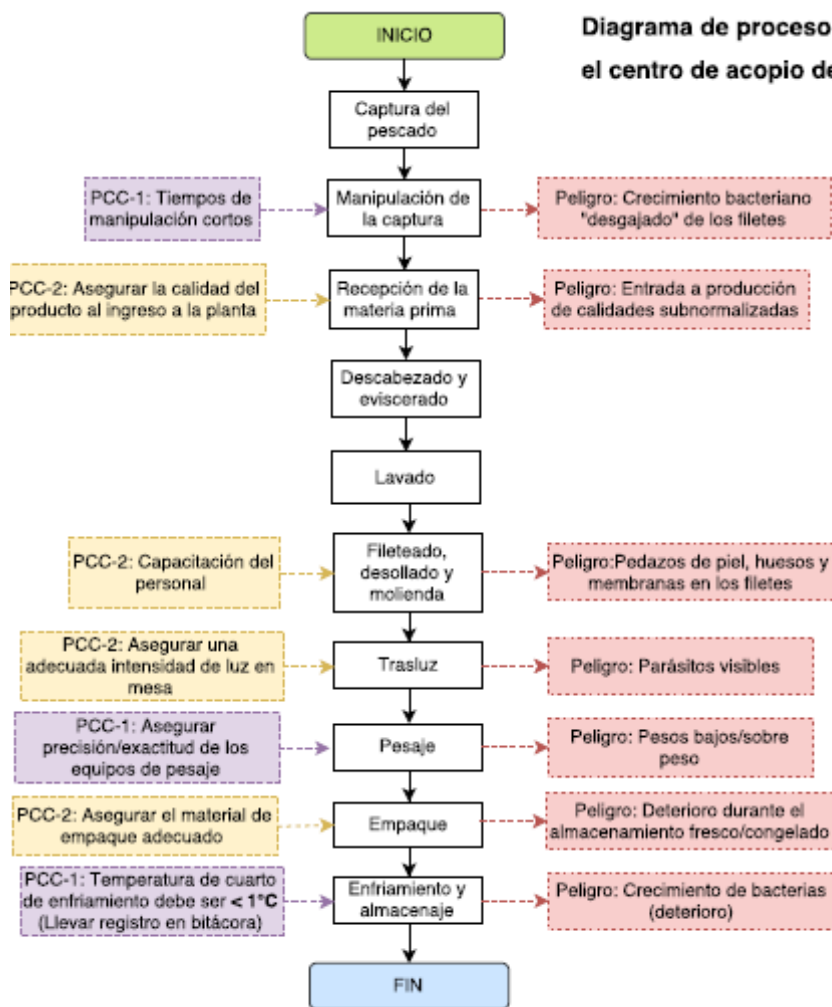
## BUENAS PRÁCTICAS DE DOCUMENTACIÓN

El tercer punto importante es la cultura de documentar resultados, mediciones y registros. Es indispensable generar el hábito de la buena documentación ya que los registros no solo sirven como evidencia de cumplimiento o falta de cumplimiento, si no que en un futuro que se desee comenzar algún otro proyecto relacionado con este proceso se tengan datos históricos que faciliten cualquier ejercicio estadístico que se desee elaborar en un futuro.

Implementar un checklist que funcione por medio de las normas oficiales mexicanas la cual implemente, la mayor de las medidas de calidad, para obtener un producto de calidad respetando las normas, El archivo se encuentra en formato de excel el cual puede ser impreso y considerado para hacer revisiones del mismo cada semana para asegurar el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura,

seguridad e higiene.

Se diseñó un proceso adecuado para las condiciones de la planta, a raíz de la investigación y el análisis de diagnóstico. El proceso se describe a continuación en un diagrama de flujo.



Medida preventiva PCC-2    Medida preventiva PCC-1    Peligro

**PCC:** Puntos Críticos de Control  
**PCC-1:** Puede ser controlado un peligro  
**PCC-2:** No puede ser completamente controlado el peligro

El diagrama muestra el proceso propuesto para el fileteado en el centro de acopio de San Pedro Valencia, el cual muestra en diferentes medidas preventivas los

diferentes puntos de control tomando en cuenta los daños más críticos y el peligro de color rojo, el cual se quiere evitar llevando a cabo las medidas preventivas que se encuentran señaladas en el diagrama de flujo. Este proceso va a ayudar a concientizar a los operadores y a los responsables en el área del proceso a tener los cuidados adecuados y llevar un control correcto del pescado.

## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Se elaboró el manual de procedimientos como ya se mencionó antes, el cuál tiene un alcance del proceso como se muestra en el diagrama de flujo. El manual de procedimientos aborda los temas desde la recepción, verificación del estado del pescado, el fileteado, empaque y condiciones de almacenamiento.

## Conclusiones y Aprendizajes

### Rodrigo Pinto Sánchez:

El centro de acopio de San Pedro Valencia, es un centro muy completo se puede decir que se puede llevar a cabo todo el proceso de fileteado disminuyendo mucho el riesgo de un problema que tenga que ver sobre contaminación, lo único que falta es que la cooperativa de pescadores conozcan un poco más sobre las regulaciones y las normas para que se puedan llevar a cabo estos procesos de una manera inocua, respetando las buenas prácticas de manufactura, las buenas prácticas de seguridad e higiene en los alimentos y las buenas prácticas de documentación. Estos 3 puntos son muy importantes que se les den a conocer al operario del área en la planta del centro de acopio para de esta forma poder asegurar la calidad del producto y poder incrementar el valor adquisitivo del producto final que en este caso es el pescado fileteado.

Existen varios puntos que se pueden abordar, uno de los principales es el trabajo que se puede realizar con las mermas obtenidas ya que el 100% del producto del pescado puede ser utilizado para un proceso secundario, esto como se menciona en el apartado del marco teórico.

Trabajar con la cooperativa fue muy enriquecedor ya que ellos nos contaban mucho sobre los problemas que ellos tenían fuera y dentro de ella al igual que nos contaban cómo fue que se desarrolló todo el centro de acopio y cómo planean arrancarlo. Por nuestra parte fue muy difícil capacitar a todos los miembros de la cooperativa ya que unos se encontraban pescando o se encontraban ocupados atendiendo otros asuntos, al igual que la organización de una junta fue muy difícil por estas mismas razones.

Al igual que uno de los principales problemas fueron que las personas de San Pedro Valencia no cuentan con los recursos adecuados para arrancar con la planta y principalmente no es por que cueste mucho, esto es por la baja producción que tienen de pescado en estos días, aproximadamente están sacando un total de 540 kg de pescado a la semana lo cual es muy poco para iniciar con el proceso de fileteado ya que no se tendría ni una jornada de trabajo completa a las personas que se encuentren fileteando, una de las alternativas que se pueden tomar es que se procese el pescado de las comunidades cercanas y se les cobre por filetearlo y de esta forma el centro de acopio puede funcionar de una manera continua hasta que se vuelva a incrementar la pesca en la presa “El Hurtado”.

Me llevo grandes aprendizajes ya que logre implementar los conocimientos aprendidos en la carrera de Ingeniería de Alimentos a la práctica, como las medidas de calidad, la aplicación de la normatividad la cual es muy importante para poder asegurar la calidad del pescado al consumidor, y sobre todo lo más importante, compartir mis conocimientos al poblado de San Pedro Valencia.

#### Manuel Miranda:

Este proyecto tiene mucho futuro, ya sea por el valor agregado que adquiere el producto al momento del proceso, así como la ventaja que no hay muchos centros de acopio.

El estado de la planta es por mucho, mejor de lo que se esperaba al principio. Las instalaciones generalmente son de mayor impedimento al momento de arrancar un proceso. Por otro lado los frenos que impiden que el proyecto arranque no son tanto del carácter económico, si no más del organizacional.

Los integrantes de la cooperativa son muy atentos y participativos al momento de estar en el momento, también demuestran interés por implementar el sistema; sin embargo al momento de planear las juntas y los espacios para capacitaciones y explicación del proceso no se muestra ningún interés.

Éste considero que es bueno y malo a la vez, por obvias razones es malo porque retrasa el arranque del proceso. Pero a la vez ya que de todos los posibles problemas es el más fácil de resolver, simplemente tienen que comprender el verdadero valor que tienen las capacitaciones y el papel que juegan en el desempeño del proceso.

A juzgar por lo observado en las instalaciones alguien ya había trabajado con la cooperativa y les había dado recomendaciones ya que contaban con muchos requerimientos de la norma, las esquinas redondeadas y los señalamientos no son algo que se diseña si no se basa en una norma.

A mi percepción la cooperativa ve más lejano el implementar el proyecto de lo que en realidad es, durante las visitas se observó que las instalaciones eran de adorno para ellos y se limitaban a usar equipos como la hielera sucia y métodos no higiénicos como el uso de la pala y el embarque del pescado sin una limpieza previa del mismo, teniendo en cuenta que los equipos para eviscerado y lavado ya se encontraban disponibles.

El proceso de aprendizaje fue tan rápido por el ritmo de trabajo del periodo de verano. Existen dos tipos de aprendizajes adquiridos. El primer tipo de aprendizaje fue meramente técnico ya que simplemente fue utilizar normas nuevas. El segundo



aprendizaje fue el que te da la gente, luego de realizar diagnósticos, visitas e inspecciones la misma gente se acercaba y te platicaba desde la historia del pueblo hasta la riqueza cultural y turística que esconde; pero fuera de lo que te platica la gente el mayor aprendizaje que me llevo es el que no es verbal, al momento de ver a la gente que de verdad trabaja duro aprendes más que toda la teoría detrás del proyecto.

Otros de los aprendizajes que tuve fue que toda la teoría para este tipo de proyectos es estudiable y sin embargo el cariño que esta gente le tiene a su comunidad es otro nivel, aunque también me llevo el mal sabor de que con un poco más de organización e iniciativa por parte de la comunidad probablemente el proyecto estuviese a un paso de arrancar.

## Propuestas

- Armar un proyecto de procesos secundarios para obtención de subproductos a partir de desechos.
- Organizar un proyecto en el que se concientice e invite a la gente de formar parte de los proyectos.
- Armar un proyecto para recaudación de fondos para arrancar la planta.
- Armar un proyecto de implementación de un sistema de calidad (una vez que la planta arranque y se comienzan a recibir ingresos)

## Bibliografía

- Connell, J. J. (1988). *Control de la calidad del pescado*. Zaragoza: Acribia.
- Ruitter, A. (1999). *Los pescados y los productos derivados de la pesca; composición, propiedades nutritivas y estabilidad*. Zaragoza (España): ACRIBIA, S.A.
- Faraudo, R. (2003). *Proyecto de comercialización de la carpa y la tilapia a pequeñas comunidades de tlaquepaque (Tesis de pregrado)*. Instituto tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Guadalajara, Jalisco.

- NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
- NOM-242-SSA1-2009 Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba
- NMX-F-474-SCFI-2001. PRODUCTOS DE LA PESCA. PESCADO FRESCO REFRIGERADO DE ORIGEN MARINO. ESPECIFICACIONES
- SEPESCA, 1992. Indicadores básicos del sector pesquero. 125p. México.
- FAO. (2014). Manual Básico Sobre el Procesamiento e Inocuidad de Productos de la Acuicultura. Paraguay

## Anexos

Anexo 1: Encuesta diagnóstico

Anexo 2: Diagnóstico

Anexo 3: Manual de proceso

SCPP. Los Pinos de Hurtado

SC de RL

San Pedro Valencia