



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE QUÍMICA**

***"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL EN ALIMENTOS  
CON BASE EN LA NOM-251 Y CON REFERENCIA A LA FSSC 22000 EN UNA  
EMPRESA DE EMPAQUETADO DE CARNE"***

**TESIS**

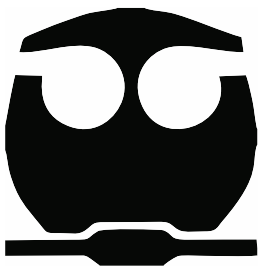
**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**QUÍMICA DE ALIMENTOS**

**PRESENTA**

**Alma Andrea Ramos Martínez**

**CDMX, 2018.**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**JURADO ASIGNADO**

**PRESIDENTE:** Profesor: Rafael Carlos Marfil Rivera

**VOCAL:** Profesor: Karla Mercedes Diaz Gutierrez

**SECRETARIO:** Profesor: Esmeralda Paz Lemus

**1er. SUPLENTE:** Profesor: Adelina Escamilla Loaeza

**2º. SUPLENTE:** Profesor: Ana Laura Ocampo Hurtado

**SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:**

**COMERCIALIZADORA Y EMPACADORA DE CARNE,  
CDMX, 2018.**

**ASESOR DE TESIS:**

---

**RAFAEL CARLOS MARFIL RIVERA**

**SUSTENTANTE:**

---

**ALMA ANDREA RAMOS  
MARTINEZ**

Y después de tanto tiempo, después de tanto esfuerzo, después de tantos llantos, derrotas y triunfos, hoy puedo agradecer a la vida, al señor, a mis padres y especialmente a mi madre...

Hoy me doy cuenta que me siento plena, tengo el trabajo, la tesis, mi familia, tengo lo que soñé en algún momento y no me creía segura de alcanzarlo, llena de temores y pensamientos negativos me hicieron creer que la química no era para mí, que mis sueños eran "otra cosa diferente", que el área de las ciencias no daba nada de remuneración, pero cada que yo tocaba un instrumento de laboratorio, entraba a un área de producción o veía un producto nuevo en la tienda, sentía una felicidad que invadía mis venas, llenaba mis huesos y salía por mi boca, en pocas palabras estallaba en sensaciones de paz, felicidad y plenitud... al cabo del tiempo me trate de convencer que esta carrera no era lo que yo quería, que había escogido mal, pero la vida te acomoda en el momento exacto y en ese momento fui a caer, cuando encontré el trabajo que deseaba, el tutor que creyó en mí, en mi familia que me dio el tiempo y nunca me presionó, porque simplemente sabrían que podría, y aquí estoy, agradeciéndolo todo a ustedes, quienes siempre me dieron una mano, quienes me aplaudieron y me hicieron sentir apoyada... quienes supieron darme palabras de aliento y no trataron de opacarme...

A la mujer de mi vida, quien he visto caer pero más veces subir, de quien he aprendido a VIVIR y no a sobrevivir, de la que aprendí a ser valiente, a no ser sumisa, la que me enseñó primero a estudiar que atender una casa, quien trato y nos dio todo cuanto pudo, esa mujer trabajadora, amorosa y culta que me dio las bases, las herramientas, el ejemplo, que me dio esas ganas de estudiar, que nunca me presiono por nada, que apoyo mis decisiones malas y buenas, quien como una bruja me leyó el futuro, y quien me lo sigue leyendo (jajaja), quien no me dice: estás mal, me dice lo que podría pasar. A ti Martha Violeta Martínez Cedillo, porque tú fuiste creadora y alentadora de mis triunfos, quien me dijo que no abandonara mis sueños y me jalo las orejas al ser necesario. Tú me diste todo para hoy estar escribiendo esto, tu esfuerzo también rindió frutos, porque mis triunfos son los tuyos, gracias por abrazarme cuando te necesito y estar en cada momento, desde los más hermosos como el nacimiento de mi bebé, mi boda, mi primer viaje de convención, hasta los más tristes como mi divorcio, las enfermedades, los juzgados... tu siempre estás ahí con tu luz, con tu amor, como un soldadito y un pilar que no me hace rendirme ni caer. Te amo, GRACIAS POR SOSTENERME Y ABRAZARME CON TU AMOR a pesar de que soy tan seca y a veces grosera. Nunca dudes que todo esto es por ti y para ti.

A mi bebé, Adrián Iñaki Suarez Ramos, el amor más puro y sincero que puedo sentir, fruto del grande amor entre tu papi y yo. Tú fuiste un punto importante para mí, porque quiero ser tu ejemplo, quiero que el día de mañana te des cuenta que pase lo que pase, a pesar de que no crean en ti, de que no te crean capaz, de

que te crean poca cosa, tú puedes alcanzar tus objetivos y tus sueños, que nadie te haga creer que lo que escogiste para estudiar fue un error. Gracias porque a pesar de que tienes 3 añitos, he aprendido de ti mucho, tu inocencia, tú no guardar rencores...

cuando me veías llorar, cuando creía que ya no podía más y ya no quería más, con tu "ya no llores mami", tu abrazo y juegos, supe que no podía rendirme porque a lado de mi estabas tú, mi pequeño alentador, mi gran héroe y dador de amor sincero.

¡Te amo tanto!

A mi padre Andrés Lopez Villegas que aunque estuvo poco en mi camino, siempre lo sentí ahí, porque lo amo, porque me hace reír tanto, porque me alegra con sus aventuras, con sus historias, porque aunque no conozca el verdadero "ser" de Andrés, traté de aprender lo bueno. Tú también eres parte de este triunfo papá, porque tú trataste de jalarme las orejas cuando me detenía en el camino, aunque te faltó valor de hacerlo, porque siempre tuviste y tendrás el derecho que crees no tener, siempre has estado conmigo. Y quizá las circunstancias no te han permitido vivirnos y quizá no te creas formador de esta mujer, pero te digo que hoy soy gracias a ti también. ¡Te amo!

A mi hermana Kerenia Ramos Martínez, quien no dudó de mí, o al menos nunca me lo hizo ver, y yo tampoco dudo que logre este triunfo, porque es una súper mamá, esposa, hermana, hija, amiga, súper ama de casa, dueña de perros, dueña de su negocio, y a pesar de todo eso, nunca debe olvidarse de ella y de sus sueños. Te amo hermana (mensis).

A mi Mama Lila, una mujer fuerte y ahorrativa, que a su forma, siempre ve por su familia, a la que agradezco su actitud para ver la vida, quien forma parte de mí, de quien aprendí lo mejor, quien siempre nos dijo, estudien una u otra carrera, porque nos quería ver triunfadoras y exitosas. Hoy te digo, aquí estoy, escalonando, viendo para arriba. Te amo mi abuelita hermosa, gracias por darme un techo para mi familia, por darme recuerdos y viajes, por darme FELICIDAD, por pensar en nosotras y abrirnos las puertas de tu casa vacacional, me quedo con bellos recuerdos de mi niñez a tu lado.

A Alma Rosa Moreno Huesca, mi madrina, quien me cuidó, quien me mimó, me consintió, me consideró y me aplaudió. Quien me enseñó a estudiar, a leer, a comprender, quien se sentó muchas tardes a ayudarme a hacer mi tarea, con mucha paciencia, quien me enseñó a amar el estudio, quien vio mi potencial, lo alentó y engrandeció. Gracias por ayudarme en las tres tesis que intenté hacer, por tus traducciones, por tus palabras, por dedicarme tiempo y estar conmigo. Este éxito también es tuyo. Te amo también.

A mi cuñado Ricardo Zarazúa E., quien lo vi pasar por el proceso y siempre me pareció un hombre alentador y de admirar. A mis sobrinos quienes me vieron desvanecer poco a poco, en juegos y diversión por estudiar y hacer tareas, discúlpenme, todo fue por esta meta que hoy es también por ustedes porque el día de mañana los veré uno a uno llegar a esto, y seré la tía loca que les aplauda y grite de felicidad.

Al hombre que amé con mi corazón, con quien formé una familia. Gracias por tu apoyo con el cuidado del niño, porque aunque me hiciste creer que no podría; ¡Aquí estoy!, me llevo lo mejor de ti, una visión emprendedora. Gracias.

A mi tutor Rafael Carlos Marfil Rivera, quien me dio las armas necesarias para llegar a este punto, escogí al mejor tutor para esto, con una experiencia vasta, que siempre me dio tiempo de sí y que me apoyó día y noche para seguir con esto y concluirlo. ¡GRACIAS!

A esos amigos de la facultad que ya no veo, pero siempre tendré un bello recuerdo, a las parejas que tuve aquí quienes fueron siempre un motor. A los amigos que sigo frecuentando, a mi Katia con quien reía sin poder aguantarme, con quien hice tantas cosas, con quien me apoyaba de los exámenes, de las tareas, con quien siempre me divertía.

A mi mejor amiga Marisol Lagunas con quien me desahogue en cada paso difícil y ella siempre estuvo para mi.

A mis Hermanitos Jonathan y Alan Saucedo, que me vieron llorar porque creía que no podía, quienes me alentaron a terminar esta etapa y seguir, seguir y seguir.

Gracias a ti Antonio Zamora, porque sentí en cada momento tu apoyo, aunque no me dejé, eres parte de esto, tu viviste conmigo el final de esta etapa y abriste con fuerza la siguiente, claro que eres importante y claro que me enseñaste mucho, gracias por ver mi potencial, gracias por la oportunidad, gracias por estar y ayudarme a brillar.

Gracias a esta gran facultad de química, quien abriga de conocimientos a sus alumnos, quien brinda todo lo necesario para crecer como profesionales, quien alberga grandes profesores, donde permiten la diversidad cultural, siempre seré esclava de sus conocimientos y grata de su aprendizaje. La mejor facultad, me recuerdo llorando en tus aulas, porque verdaderamente no entendía nada, hablando de vectores, integrales y transformadas, pero con el apoyo extra que das, con los libros que prestas y los programas, seguí y seguí, no te defraudaré bella facultad.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, mi máxima casa de estudios, GRACIAS POR FORMARME, por darme todo de forma gratuita.

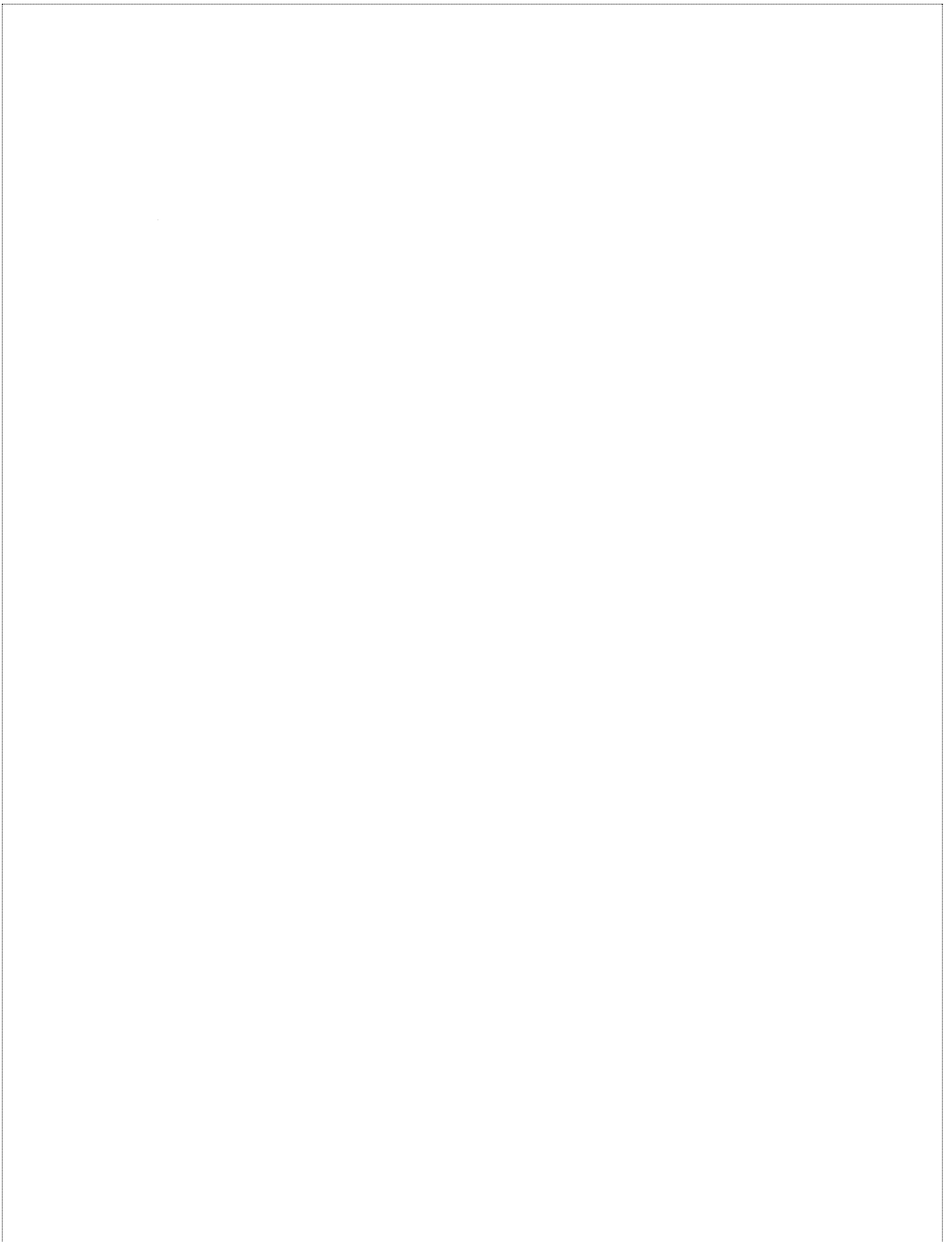
¡POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU!

## Índice

1.	OBJETIVO GENERAL .....	<b>1</b>
1.1	Objetivos particulares.....	1
1.2	Justificación.....	1
2.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	<b>1</b>
2.1	Historia de la empresa.....	1
2.2	Visión y misión.....	2
2.3	Organización interna de la empresa.....	3
3.	BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.....	<b>5</b>
3.1	NORMA OFICIAL MEXICANA. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebida suplementos alimenticios. (NOM-251-SSA1-2009).....	5
3.2	Norma internacional ISO/TS 22002-1:2009 e ISO 22000, sistema de gestión de inocuidad de los alimentos.....	6
3.3	CALIDAD, INOCUIDAD E HIGIENE EN LOS ALIMENTOS.....	9
4.	INICIATIVA MUNDIAL DE INOCUIDAD ALIMENTARIA (GFSI).....	<b>13</b>
4.1	Esquemas de seguridad alimentaria reconocidos por la GFSI.....	14
4.2	Certificación de sistemas de seguridad alimentaria FSSC 22000.....	17
4.2.1	Requisitos.....	19
4.2.2	Beneficios.....	19
5.	SISTEMA HACCP.....	<b>20</b>
5.1	Aspectos históricos.....	21
5.2	Sistema HACCP. Peligros presentes en los alimentos.....	22
5.3	Peligros biológicos.....	23
5.4	Peligros físicos.....	24
5.5	Peligros químicos.....	25
6.	PROGRAMA DE PRERREQUISITOS.....	<b>26</b>
6.1	Construcción y distribución de instalaciones.....	29
6.2	Distribución de las instalaciones y lugares de trabajo.....	32
6.2.1	Equipos.....	33
6.2.2	Instalaciones físicas.....	34



6.3	Servicios de aire, agua, energía eléctrica.....	43
6.4	Disposición de desechos.....	43
6.5	Adecuación del equipo, limpieza y mantenimiento.....	44
6.6	Manejo de los materiales comprados.....	44
6.7	Medidas para prevenir la contaminación cruzada.....	45
6.8	Desinfección (limpieza y saneamiento).....	46
6.9	Control de plagas.....	46
6.10	Higiene personal e instalaciones para los empleados.....	48
6.11	Reproceso.....	50
6.12	Procedimientos de recolección de productos.....	50
6.13	Almacenamiento.....	52
6.14	Información del producto al consumidor.....	53
6.15	Defensa de los alimentos, biovigilancia y bioterrorismo.....	53
<b>7</b>	<b>SISTEMA HACCP.....</b>	<b>54</b>
7.1	Formación del equipo HACCP (paso 1).....	55
7.2	Uso previsto del producto (paso 2).....	61
7.3	Descripción del uso esperado por los consumidores.....	62
7.4	Diagrama de flujo verificación in situ.....	63
<b>8.</b>	<b>ANÁLISIS DE PELIGRO.....</b>	<b>64</b>
8.1	Elaboración de un análisis de peligros.....	64
8.2	Establecimiento de los puntos críticos de control (PCC).....	77
8.3	Establecimiento de los límites críticos.....	86
8.4	Programa de prerrequisitos operativos (PPRO).....	86
<b>9.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>92</b>
<b>10.</b>	<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>93</b>
<b>11.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>95</b>
<b>12.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>96</b>
	Anexo A. Cuadro de categorías de cadenas alimentarias y sectores relacionados de la cadena de suministro FSSC 22000 versión 4.....	<b>98</b>



## 1. OBJETIVO GENERAL.

Implementar en la empresa de alimentos GRUPO PISIS S.A. DE C.V. un sistema de gestión integral de alimentos tomando como referencia la Norma Mexicana NOM-251-SSA1-2009 y los esquemas de certificación internacional FSSC 22000 complementada por la ISO 22000.

### 1.1 Objetivos particulares.

- Identificar las actividades para la certificación del sistema de gestión de inocuidad.
- Analizar las operaciones de la empresa conforme a la regulación y criterios de inocuidad aplicados internacionalmente.

### 1.2 Justificación.

En la cadena de producción, desde el área de recepción es necesario un sistema para incrementar la seguridad alimentaria de los productos (materia prima) que se recibe, contar con condiciones necesarias para garantizar la calidad e inocuidad de las materias primas que a partir de aquí serán dirigidas a las áreas de producción para su preparación, y finalmente llegar al cliente.

Por ello, será necesario contar con capacitación constante de inocuidad alimentaria y normatividad, así como conocimientos de calidad con el fin de obtener los mejores resultados en los productos elaborados.

## 2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

### 2.1 Historia de la empresa.

Grupo Pisis S.A. de C.V. es una empresa fundada en 1999 comenzando como distribuidor de carne de res, cerdo, aves y sus derivados para el consumo humano a nivel nacional, sirviendo a grandes cadenas comerciales, restaurantes y otros clientes minoristas.

Posteriormente se fue ampliando la línea con productos de valor agregado para poder satisfacer las necesidades de los clientes que buscaban soluciones de alta calidad, fresca y sobre todo el mejor sabor.

Actualmente se cuenta con una planta certificada por parte de la SAGARPA TIF no 386 la cual garantiza a los clientes la calidad y desinfección de nuestros productos y procesos; lo que facilita el poder distribuirlos a nivel nacional contando con instalaciones en las ciudades de Monterrey, Cancún y Ciudad de México.

Dentro de los objetivos es el poder atender las necesidades de cada uno de los clientes, realizando desarrollos en específico para cada una de sus necesidades buscando siempre el mejor sabor, aquel que haga recordar la comida de nuestro hogar y no los sabores industrializados que tienen por el ritmo de vida actual.

Para poder garantizar todo esto se utilizan proveedores reconocidos por brindar calidad y fresca, y estar certificados ante SAGARPA, además de contar con las instalaciones y el personal capacitado que garantiza la inocuidad de los productos, vehículos de reparto que mantienen la cadena de frío y se realizan exámenes microbiológicos a los productos y al agua utilizada en los procesos.

Otra de las plantas cuenta con el reconocimiento de la Secretaría de turismo, Distintivo H, desde el año 2015, año con año se renueva este distintivo.

Las marcas de la organización son Ricomer y La Finca, además de contar con otras empresas dentro de este grupo que son La Finca Alimentos y Grupo Savadelli.<sup>(1)</sup>

## 2.2 Visión y misión.

La alta dirección ha definido la misión y visión de la empresa así como los principios de actuación (valores) y la Política de Calidad como sigue:

Visión:

Ser una empresa líder en el mercado, manteniendo una organización con pasión por la innovación y amor por el trabajo, reflejando el valor de nuestras marcas y productos con la preferencia de nuestros clientes satisfaciendo sus necesidades.

Misión:

Elaborar y comercializar productos alimenticios para nuestras familias, con la más alta calidad, satisfaciendo las expectativas y necesidades de nuestros clientes, siendo una empresa productiva y con calidad humana.

Valores:

- Honradez.
- Pasión por el trabajo.
- Innovación.
- Humildad.

Política de Calidad e Inocuidad.

La organización ha definido una política de Calidad e Inocuidad como sigue:

Están comprometidos en producir y comercializar alimentos de calidad, cumpliendo con los estándares de inocuidad para la satisfacción de nuestros clientes a través de la mejora continua de nuestros procesos y manteniendo una comunicación efectiva.

### 2.3 Organización interna de la empresa.

La empresa se encuentra organizada de acuerdo al siguiente organigrama.

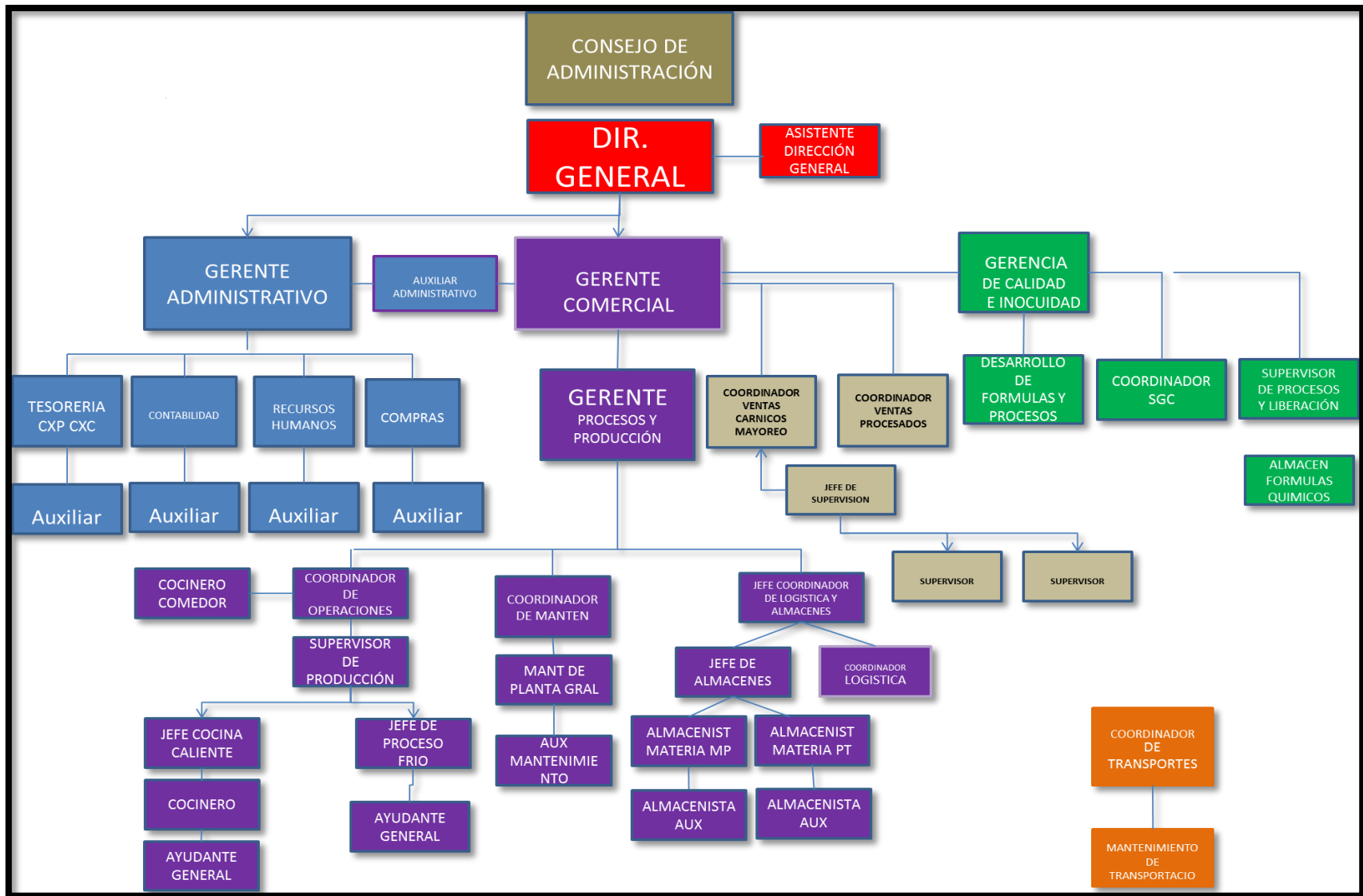


Tabla 1. Organigrama Grupo Pisis S.A. de C.V.

Fuente: Q.A. Tania Gómez, Gerente control de calidad planta Pisis. 2017.

### 3. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA.

Las Buenas Prácticas de Manufactura son una herramienta básica para obtener productos seguros para el consumo humano, ya que se basan en la higiene de la manipulación de los alimentos por parte del personal; son útiles para el diseño y el funcionamiento de los establecimientos, así como para el desarrollo de procesos de elaboración de productos alimenticios. Son requisitos para poder aplicar el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés) de un programa de gestión de calidad o de un sistema de calidad ISO. <sup>(2)</sup> Hernández J.A. la define como sigue:

*"Conjunto de directrices establecidas para garantizar un entorno laboral limpio y seguro que, al mismo tiempo, evita la contaminación del alimento en distintas etapas de su producción, industrialización y comercialización. Incluye normas de comportamiento del personal en el área de trabajo, uso de agua y desinfectantes, entre otros".* <sup>(3)</sup>

#### 3.1 NORMA OFICIAL MEXICANA. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebida suplementos alimenticios. (NOM-251-SSA1-2009).

La Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene o manufactura, que deben observarse en la elaboración de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas, con el fin de evitar su contaminación a lo largo de su proceso. <sup>(4)</sup>

La norma contiene doce capítulos:

1. Objetivo y campo de aplicación.
2. Referencias.
3. Definiciones.

4. Símbolos y abreviaturas.
5. Disposiciones generales.
6. Fábricas de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
7. Establecimientos de servicios de alimentos o bebidas.
8. Expendios.
9. Concordancia con normas internacionales.
10. Bibliografía.
11. Observancia de la norma.
12. Vigencia.

Como punto adicional tiene la implementación del manejo de documentación para las fábricas y un anexo con el sistema de análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), el cual solo marca que se puede utilizar, y siendo obligatorio únicamente cuando la Norma Oficial Mexicana correspondiente al producto que se procesa lo establezca.

Debido a que esta norma es de requisitos básicos, se fortalecerá la información con la *ISO 22000 Sistemas de gestión de seguridad alimentaria*, la cual es una norma internacional de sistemas de gestión de Inocuidad de los Alimentos para la totalidad de la cadena de suministro, desde los agricultores y ganaderos a los procesadores y envasado, transporte y punto de venta. Se extiende a los proveedores de productos no alimenticios y servicios, como limpieza y fabricantes de equipos, y puede ser utilizado por organizaciones de cualquier tamaño.

3.2 Norma internacional ISO/TS 22002-1:2009 e ISO 22000, sistema de gestión de inocuidad de los alimentos.

La ISO 22000 es una norma internacional certificable que especifica los requisitos de un sistema de Gestión de Inocuidad alimentaria, mediante la



incorporación de todos los elementos de las buenas prácticas de manufactura y el sistema HACCP, y en conjunto con un sistema de gestión de calidad basado en ISO 9001, los cuales permiten a una organización demostrar que los productos que suministran cumplen con los requisitos de sus clientes.

La ISO 22000, está conformada por las siguientes normas:

- ISO 22000:2005 Sistemas de Gestión de Inocuidad alimentaria- requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.
- ISO/TS 22002-1:2009 Programas Prerrequisitos sobre inocuidad alimentaria- parte 1 Manufactura de alimentos.
- ISO/TS 22003:2007 Sistemas de gestión de Inocuidad alimentaria Requisitos para los organismos de auditoría y certificación de sistemas de gestión de inocuidad alimentaria.
- ISO 22005:2007 trazabilidad de la cadena alimentaria. Principios generales y orientación para el diseño y desarrollo del sistema.
- ISO 22006:2009 Sistemas de gestión de la calidad- Directrices para la aplicación de la norma ISO 9001:2008 para la producción de cultivos.<sup>(5)</sup>

La norma ISO 22000:2005 también hace referencia a otras normas del Codex *Alimentarius* y obliga a la organización a cumplir con las regulaciones **aplicables de cada país. Los denomina "Requisitos Legales y Reglamentarios"**.

Es así que estos elementos pueden ser aplicables a todas las organizaciones, sin importar su tamaño, que estén involucradas en cualquier aspecto de la cadena alimentaria y deseen implementar sistemas que proporcionen de forma coherente productos inocuos.

Esta Norma Internacional especifica requisitos que le permiten a una organización:

- a) Planificar, implementar, operar, mantener y actualizar un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos destinado a proporcionar

productos que, de acuerdo a su uso previsto, sean inocuos para el consumidor.

- b) Demostrar conformidad con los requisitos legales y reglamentarios aplicables en materia de inocuidad de los alimentos.
- c) Evaluar y valorar los requisitos del cliente y demostrar conformidad con aquellos requisitos del cliente mutuamente acordados que se refieren a la inocuidad de los alimentos, con el objetivo de aumentar la satisfacción del cliente.
- d) Comunicar eficazmente los temas referidos a la inocuidad de los alimentos a sus proveedores, clientes y partes interesadas pertinentes en la cadena alimentaria.
- e) Asegurarse de su conformidad con la política de la inocuidad de los alimentos declarada.
- f) Demostrar tal conformidad a las partes interesadas pertinentes, y
- g) Buscar la certificación o registro de su sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos por un organismo externo, o realizar una autoevaluación o auto declaración de conformidad con esta Norma Internacional. <sup>(6)</sup>

En realidad la norma ISO 22000:2005, es una integración de un sistema de seguridad alimentaria, basado en los principios del Sistema HACCP, con su sistema de gestión de la calidad.

La ISO/TS 22002-1:2009 especifica los requisitos para establecer, implementar y mantener los programas de requisitos previos (PPR) para ayudar a controlar los riesgos de seguridad alimentaria.

Es aplicable a todas las organizaciones, independientemente de su tamaño o complejidad, que participen en la etapa de fabricación de la cadena alimentaria y deseen implementar PPR de forma que se cumplan los requisitos especificados en ISO 22000:2005, cláusula 7.

Esta ISO/TS especifica los requisitos detallados que deben considerarse específicamente en relación con ISO 22000: 2005, 7.2.3:

- a) Construcción y disposición de edificios y servicios asociados
- b) Disposición de las instalaciones, incluido el espacio de trabajo y las instalaciones de los empleados
- c) Suministros de aire, agua, energía y otros servicios
- d) Servicios de apoyo, incluidos la eliminación de desechos y aguas residuales
- e) Idoneidad del equipo y su accesibilidad para limpieza, mantenimiento y mantenimiento preventivo
- f) Gestión de materiales comprados
- g) Medidas para la prevención de la contaminación cruzada
- h) Limpieza y desinfección
- i) Control de plagas
- j) Higiene del personal

Además, ISO/TS 22002-1:2009 agrega otros aspectos que se consideran relevantes para las operaciones de fabricación:

- 1) Retrabajo
- 2) Procedimientos de retiro del producto
- 3) Almacenamiento
- 4) Información del producto y conciencia del consumidor
- 5) Defensa de los alimentos, biovigilancia y bioterrorismo.

### 3.3 CALIDAD, INOCUIDAD E HIGIENE EN LOS ALIMENTOS.

De acuerdo a la ISO 22000, la inocuidad de los alimentos se describe como: concepto que implica que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparan y/o consumen de acuerdo con el uso previsto.

La higiene en los alimentos son las medidas necesarias para garantizar que los alimentos no se contaminen y así conservar la salud de quien los consume.

En la actualidad uno de los problemas más frecuentes que confronta el ser humano es el consumo de alimentos contaminados, el cual se origina por un mal manejo desde su obtención, almacenamiento, elaboración, transporte y servicio; afectando con esto a la salud de los consumidores, provocándoles las denominadas enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) las que pueden ser desde leves hasta en ocasiones capaces de provocar la muerte.

En México las ETA afectan principalmente a los sectores de la población más susceptibles; así mismo este tipo de enfermedades influyen de manera directa en la economía. Se ha comprobado que más de la mitad de las enfermedades transmitidas por alimentos, están originadas por el consumo de comidas en restaurantes, escuelas, instituciones o incluso en el propio hogar. Esto deduce que la razón más frecuente para que tenga lugar un brote de enfermedad es la deficiente manipulación de los alimentos, como consecuencia de la mala aplicación de procedimientos higiénicos, en la preparación de alimentos.

De acuerdo a la SUIVE (Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica) se detectaron más de cinco millones de infecciones gastrointestinales provocadas por microorganismos patógenos en el año 2016 en México.

## Cierre de información 2016

### Vigilancia Convencional SUIVE, diagnósticos presuntivos

Padecimiento	Casos	Padecimiento	Casos
Amebiasis intestinal	219,977	Infecciones intestinales por otros organismos	4,454,552
Ascariasis	42,668	Intoxicación alimentaria bacteriana	25,858
Brucelosis	2,402	Otras helmintiasis	162,458
Cólera*	0	Otras infecciones intestinales debidas a protozoarios	59,808
Enteritis debida a rotavirus	1,234	Otras salmonelosis	77,566
Enterobiasis	8,999	Shigelosis	3,673
Fiebre tifoidea	36,385	Teniasis	133
Giardiasis	10,767	Triquinosis	8
Hepatitis vírica A	7,728	<b>Total diagnósticos presuntivos</b>	<b>5,114,213</b>

**10% del total de registros SINAVE**

FUENTE: SUIVE/DGE/Secretaría de Salud/Estados Unidos Mexicanos  
\*Se cuenta con Sistema Especial de Vigilancia Epidemiológica

Aunque existen diferencias en la forma en que los procedimientos sanitarios se pueden aplicar “Las buenas prácticas sanitarias en el manejo de los alimentos” representan una importante herramienta que involucra a todas las personas que intervienen en un proceso de elaboración de los alimentos quienes deben cumplir con ciertas condiciones tanto personales como hábitos y costumbres, aunado a la aplicación de medidas de higiene en los establecimientos en donde se manipulan alimentos preparados. (7)

Los términos inocuidad de los alimentos y calidad de los alimentos pueden inducir a engaño. Cuando se habla de inocuidad de los alimentos se hace

referencia a todos los riesgos, sean crónicos o agudos, que pueden hacer que los alimentos sean nocivos para la salud del consumidor. Se trata de un objetivo que no es negociable. El concepto de calidad abarca todos los demás atributos que influyen en el valor de un producto para el consumidor. Engloba, por lo tanto, atributos negativos, como estado de descomposición, contaminación con suciedad y olores desagradables, pero también atributos positivos, como origen, color, aroma, textura y métodos de elaboración de los alimentos. (8)

De forma específica por higiene se entiende a aquellas actuaciones tendientes a preservar y mejorar la salud de las personas. Al aplicarse este concepto al sector alimentario, su definición queda referida al conjunto de medidas adoptadas para garantizar la inocuidad de los alimentos desde el punto de vista sanitario o, dicho de otro modo, encaminadas a prevenir la aparición de peligros, o a eliminarlos, o a reducirlos a niveles aceptables de modo que no produzcan efectos adversos, lesiones o enfermedades en la salud de quienes los consuman.

El término higiene tiene un alcance extenso por lo que se puede hablar, por ejemplo, de diseño higiénico, gestión higiénica, hábitos antihigiénicos o indumentaria higiénica, según sea el ámbito de aplicación de las medidas a que nos estemos refiriendo. (9)

Un término relacionado con higiene es el de inocuidad de los alimentos, de hecho es su consecuencia inmediata. A través de la aplicación de las medidas higiénicas obtendremos alimentos inocuos. (10) Según el *Codex Alimentarius* un alimento inocuo es aquel que da la garantía de no causar daño cuando se prepare y/o consuma de acuerdo con el uso a que se destina.

El logo de la inocuidad posibilita ofrecer la garantía de la seguridad en el consumo de los alimentos. Las políticas y actividades que persiguen dicho fin

deberán de abarcar toda la cadena alimenticia, desde la producción al consumo. (11)

#### 4. INICIATIVA MUNDIAL DE INOCUIDAD ALIMENTARIA (GFSI).

La iniciativa mundial de inocuidad alimentaria (GFSI, por sus siglas en inglés) es una iniciativa impulsada por la industria para guiar y orientar el pensamiento en sistemas de gestión de inocuidad de los alimentos necesarios para la seguridad a lo largo de la cadena de suministro. Este trabajo se lleva a cabo mediante la colaboración entre los expertos en inocuidad de los alimentos más importantes del mundo de empresas dedicadas a la venta al por menor, fabricación y servicio de alimentos, así como las organizaciones internacionales, los gobiernos, las universidades y los proveedores de servicios a la industria alimentaria mundial. Se reúnen las partes interesadas en grupos de trabajo, conferencias y eventos regionales para compartir conocimientos y promover un enfoque armonizado para la gestión de la inocuidad alimentaria en toda la industria.

Su misión es proporcionar una mejora continua en los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria para garantizar la confianza en el suministro de alimentos inocuos a los consumidores en todo el mundo.

Los objetivos del GFSI son los siguientes:

1. Reducir los riesgos de seguridad alimentaria mediante la entrega de la equivalencia y la convergencia entre los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria eficaz.
2. Manejar costos en el sistema mundial de los alimentos mediante la eliminación de la redundancia y mejora de la eficiencia operativa.
3. Desarrollar las competencias y creación de capacidad en inocuidad de los alimentos con el propósito de crear sistemas mundiales de los alimentos consistentes y eficaces.

4. Proporcionar una plataforma única de entidades internacionales interesadas para la colaboración e intercambio de conocimientos.

La GFSI se ha ido desarrollando para convertirse en algo más que una organización de evaluación comparativa. Su enfoque de colaboración reúne a expertos internacionales de seguridad alimentaria de toda la cadena de suministro en el grupo de trabajo técnico y de partes interesadas, reuniones, conferencias y eventos regionales. Se comparten conocimientos y se promueve un enfoque armonizado con una **visión compartida de "alimentos seguros para los consumidores de todo el mundo"**. (12)

Es importante señalar que la GFSI requiere estos tres grupos de requisitos para avalar un esquema de certificación en sistemas de gestión de inocuidad de los alimentos:

- Sistema de Gestión
- Sistema HACCP
- Programas de prerrequisitos

#### 4.1 Esquemas de seguridad alimentaria reconocidos por la GFSI.

Existe una amplia gama de esquemas de fabricación, esquemas de producción primaria y esquemas combinados que han sido objeto de evaluación comparativa y aprobación por parte de la GFSI. Cada una con características diferentes en relación con el alcance y los criterios analizados, así como la estructura, el proceso de certificación, la validez de los procedimientos de presentación de la información y de gestión utilizados.

Los sistemas de certificación avalados por la GFSI son:

- PRIMUSGFS STANDARD
- IFS PACSECURE
- GLOBAL AQUACULTURE ALLIANCE SEAFOOD



- GLOBALG A.P.
- PRIMUS GFS, Standard v 2.1
- IFS PACsecure, versión 1
- GLOBAL AQUACULTURE ALLIANCE
- GLOBAL G.A.P. versión 5, produce safety standard versión 4
- GLOBAL RED MEAT STANDARD, versión 4.1
- FSSC 22000 –October 2011 Inssue
- CANADAGAP versión 6
- SQF 7th edition level 2
- IFS FOOD STANDARD versión 6
- BRC GLOBAL STANDARD
- IFS LOGISTICS versión 2.1
- BRC GLOBAL STANDARDS versión 3

Todos los esquemas mencionados cumplen los requisitos establecidos por la GFSI, pero cada uno utiliza un enfoque concreto.

En la tabla No. 2 se presenta el alcance que tiene cada uno de los siguientes esquemas:

Tabla 2. Esquemas de certificación avalados por la GFSI.

ESQUEMAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CRIANZA O CULTIVO									
ANIMALES									
PECES									
PLANTAS									
GRANOS Y LEGUMBRES									
PRE PROCESO									
RASTROS									
TRATAMIENTO DE PRODUCTOS DE PLANTAS									
PROCESO									
PRODUCTOS ANIMALES PERECEDEROS									
PRODUCTOS DE PLANTAS PERECEDEROS									
PRODUCTOS ESTABLES A TEMPERATURA AMBIENTE									
PRODUCCIÓN									
BIOQUÍMICOS									
ALIMENTOS EMPACADOS									

1: BRC Global Standards, 2: Canada GAP, 3: FSSC 22000, 4: Global Aquaculture Alliance, 5: Global GAP, 6: GRMS, 7: IFS, 8: Primus GFS, 9: SQF 2000.

Fuente: Food Safety Innovation, <http://www.ideafoodsafetyinnovation.com/newsletters/2012/03/iniciativa-global-de-inocuidad-alimentaria-gfsi> Julio, 2017.

Una sola empresa puede implementar un sistema de inocuidad alimentaria que se adapte a un único esquema o, bien, que éste se encuentre basado en los requisitos más rigurosos de varios esquemas reconocidos por la GFSI, lo que le proporcionará una mayor flexibilidad para satisfacer las necesidades de sus clientes o para asegurar su sistema frente a los futuros cambios de las normativas.

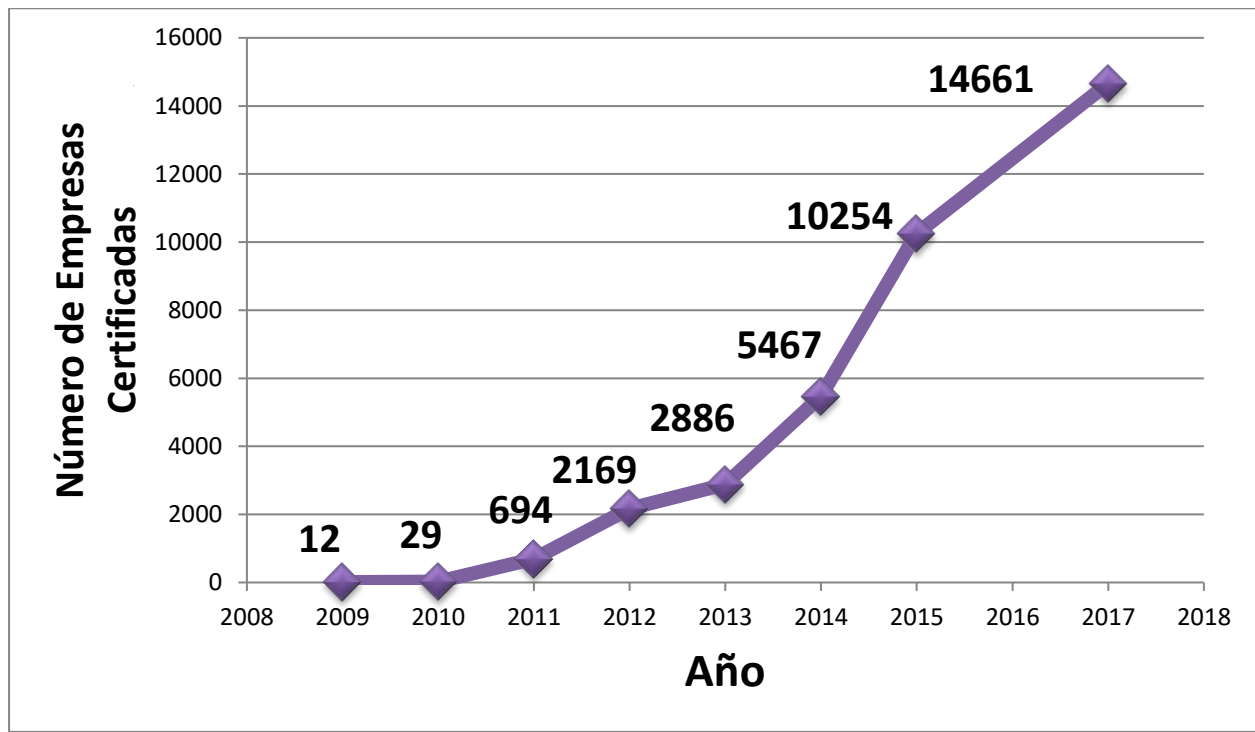
#### 4.2 Certificación de sistemas de seguridad alimentaria FSSC 22000.

El esquema FSSC 22000 fue desarrollado por la Fundación para la Certificación de la Inocuidad Alimentaria (Foundation for Food Safety Certification) y combina el estándar de gestión de seguridad alimentaria ISO 22000 con la especificación ISO/TS 22002-1, junto con otros requisitos. La norma ISO 22000 resultaba insuficiente para obtener la aprobación de la GFSI dadas las deficiencias de los programas de prerequisites. Como resultado, un grupo de importantes multinacionales elaboró la especificación ISO/TS 22002-1, que cubre dichos programas de prerequisites. Sin embargo, la GFSI exigió un esquema para todo el sector que combinara ambos programas, poniendo especial hincapié en los requisitos relacionados con las exigencias de los clientes y de la normativa. Con esta idea nació el estándar FSSC 22000. La combinación de ambos programas en el FSSC 22000 supuso la creación de un estándar reconocido íntegramente por la GFSI y que sirve como referente mundial en materia de inocuidad de los alimentos.

Este esquema está diseñado para fabricantes de alimentos. Aquellas empresas que ya posean la certificación ISO 22000 únicamente requerirán de una evaluación adicional sobre el cumplimiento del ISO/TS 22002-1 para poder obtener la certificación avalada por la GFSI.

De acuerdo a la lista presentada por la Food Safety System Certification 22000; fundación encargada de administrar el modelo a nivel mundial, las empresas que se certificaron en el primer año de vigencia de la norma (2009) fueron 12, ocho años después de desarrollado el modelo ya se cuenta con 14661 organizaciones certificadas distribuidas en más de 163 países (Gráfica 1). <sup>(13)</sup>

Gráfica 1. Número de organizaciones certificadas en FSSC 22000 entre 2009 y 2017.



Fuente: Food Safety System Certification 22000, 2017.

<http://www.fssc22000.com/documets/>

Los datos anteriores ponen en evidencia la acogida que ha tenido la FSSC 22000 y el número creciente de organizaciones que la han adoptado como estrategia para asegurar la inocuidad de los productos que entregan a sus clientes y consumidores.

Este sistema también genera interés para los países que quieren fortalecer los tratados de libre comercio entre naciones ya que sus organizaciones a nivel local estarían preparadas para competir y convertirse en ventaja competitiva.<sup>(14)</sup>

A nivel mundial, Alemania lidera la lista con 1347 organizaciones certificadas, entre otros países se encuentra Estados Unidos (1107), Japón (1083), China (1073) y México (842).

#### 4.2.1 Requisitos

El estándar FSSC 22000 versión 4 (2017) exige el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- ❖ ISO 22000: 2005 requisitos del sistema de gestión de inocuidad alimentaria.
- ❖ Requisitos de sistemas de gestión de calidad ISO 9001: 2015: cuando se seleccionan (FSSC 22000 Calidad).
- ❖ Requisitos de los programas de prerrequisitos específicos del sector (PPR).
- ❖ Requisitos adicionales. (Gestión de servicios, etiquetado del producto, defensa de la comida, Prevención del fraude alimentario, uso del logotipo, Manejo de alérgenos (para las categorías C, I y K solamente)\*, Monitoreo ambiental (para las categorías C, I y K solamente)\*, Formulación de productos (para la categoría DII solamente)\*, Gestión de los recursos naturales (solo para la categoría A)\*.

\*Anexo A. Cuadro de categorías de cadenas alimentarias y sectores relacionados de la cadena de suministro.

#### 4.2.2 Beneficios

- 1- Proporciona el marco adecuado para que las organizaciones puedan desarrollar un sistema de gestión de inocuidad de los alimentos, contando con la flexibilidad necesaria para que la organización en cuestión pueda elegir el mejor modo de controlar su propio sistema.
- 2- Incorpora requisitos exhaustivos en los que especifica el modo en el que la organización puede llevar a cabo estudios en materia de HACCP o un análisis HACCP eficaz;
- 3- Fomenta una mejora continua de la inocuidad de los alimentos,

- 4- Se centra en la inocuidad de los alimentos y en el cumplimiento normativo
- 5- Se integra con facilidad en el sistema de gestión de la organización u otros sistemas existentes, como los sistemas de gestión de calidad, sistemas de gestión medio del ambiente, etc;
- 6- Permite que las organizaciones pequeñas o menos estructuradas puedan poner en práctica un sistema desarrollado externamente.

Asimismo, otra importante ventaja del estándar FSSC 22000 es su aceptación por parte de la EA (European Cooperation for Accreditation). Este reconocimiento, otorgado en octubre de 2010, supone que la mayoría de los organismos de acreditación deberán aceptar dicho estándar.

El consejo cumple con los requerimientos impuestos por los organismos de acreditación que a su vez son miembros de la IAF (International accreditation Forum).

## 5. SISTEMA HACCP

Para que la aplicación de HACCP y los programas de prerrequisitos sean eficaces, es necesario el compromiso y participación, tanto de la dirección como del personal del establecimiento. También se requiere un enfoque multidisciplinario que contenga el conocimiento y las aptitudes técnicas sobre el sistema HACCP y su aplicación.

La finalidad del sistema HACCP es lograr que el control se centre en los Puntos Críticos de Control (PCC). El sistema HACCP deberá aplicarse por separado a cada operación concreta. Cuando se introduzca alguna modificación en el producto, el proceso o en cualquier fase, será necesario examinar la aplicación del sistema de Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control y

realizar los cambios oportunos. Debido a esto, todo sistema HACCP es susceptible a cambios que pueden derivar de los procesos de elaboración o hasta cambios de materia prima de un producto. (15)

### 5.1 Aspectos históricos.

El sistema HACCP fue desarrollado en los años sesentas inicialmente para controlar la calidad microbiológica de los alimentos para los astronautas del programa espacial de la NASA (National Aeronautic and Space Administration), era necesario evitar que un alimento contaminado afectara la salud de los tripulantes y alterara la misión del programa. En esa época los sistemas de aseguramiento de calidad estaban basados en el análisis del producto final, pero se comprobó que solo analizando el 100% de los productos se podría garantizar su inocuidad. Se requería entonces un enfoque preventivo.

El sistema fue originalmente diseñado por la compañía Pillsbury conjuntamente con la NASA y los laboratorios de la fuerza aérea de los Estados Unidos en Nattick. Se basó en el sistema de ingeniería conocido como Análisis del Efecto y Modo de la Falla (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS), en el cual, previo a establecer los mecanismos de control, se observa en cada etapa del proceso aquello que puede ir mal, junto con las posibles causas y sus probables efectos. En 1971, fue dada a conocer la técnica en la Conferencia Nacional de Protección de Alimentos del Departamento de Salud Educación Bienestar en los EUA. Hasta ese momento se contaba con la técnica básica, sin embargo adolecía de una sistematización. (16)

- En 1973, la FDA aplica HACCP a las regulaciones que afectan los alimentos ácidos enlatados. (17)
- 1985 la Academia Nacional de Ciencias (NAC) recomienda el uso del sistema.

- La regulación europea 94/43 EC de 1993 provee el uso del sistema en la producción de alimentos.
- En 1996, seguido de un brote de *E. coli* 0157:H7 en Escocia, el Pennington Report recomienda el uso de HACCP para todos los alimentos.
- 1998 se hace obligatorio el sistema HACCP en Alemania con El Hygiene Verordnung. (18)
- De 1995-1998, los principios HACCP son promovidos e incorporados en la legislación de seguridad alimentaria en la mayoría de los países occidentales. (19)
- El 1º. de septiembre de 2005 ISO emite el estándar ISO 22000:2005 referente a la seguridad de alimentos, ISO que se enlaza con HACCP.

## 5.2 Sistema HACCP. Peligros presentes en los alimentos.

Uno de los programas para eliminar los peligros en el consumo de alimentos **y consecuentemente reducir el número creciente de brotes de ETA's** declaradas, es el Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) conocido en español como Análisis de Peligros y Puntos Críticos de control (APPCC). (17)

De acuerdo con el *Codex Alimentarius* el HACCP, se define como un método sistemático, racional y continuo de previsión y organización, con miras a lograr la inocuidad o seguridad de los alimentos, mejorar su calidad y disminuir las pérdidas ocasionadas por la alteración.

La inocuidad, requisito básico de la calidad, implica la ausencia de contaminantes físicos, químicos y biológicos, como adulterantes, toxinas y cualquier otra sustancia que pueda hacer nocivo el alimento para la salud de los consumidores y deben ser presentados de modo que no induzcan al engaño.



Su objetivo es garantizar de manera preventiva y no correctiva la inocuidad de los alimentos y así la posibilidad de que pueda ocasionar un daño a la salud del consumidor.

### 5.3 Peligros biológicos.

Dentro de los peligros biológicos de los alimentos están los organismos microbiológicos, como bacterias, virus, hongos.

Tres son las fuentes principales de microorganismos patógenos de los alimentos:

- Materias primas
- Entorno (aire, agua y equipo)
- Personal

La deficiente higiene del personal, como no lavarse las manos después de usar el sanitario, puede dejar bajo las uñas hasta  $10^7$  bacterias patógenas, por lo que constituye una ruta potencial de contaminación de los alimentos procesados. (20)

Aunque en los alimentos pueda haber inicialmente microorganismos patógenos, su persistencia viene determinada por el proceso que reciben y las propiedades intrínsecas, entre las que incluyen el pH, la actividad del agua y la presencia de conservadores, además del control adecuado de las prácticas de manipulación y almacenamiento.

Los microorganismos patógenos pueden pasar de un alimento a otro por contacto directo o bien a través de quienes los manipulan, de las superficies de contacto o del aire. Es por ello que los alimentos sin elaborar (materia prima), se deben identificar y separar de los productos listos para el consumo. Una vez que se termina el lote de producción, se debe de limpiar y desinfectar la línea de producción.

Cada vez que un operario va al sanitario, ellos se deben retirar su bata, cubre bocas y red para poder ingresar al área de sanitarios, una vez adentro hay carteles donde se les indica como lavarse las manos antes y después de ir al baño.

Una vez fuera, se colocan su uniforme y entrando a producción se vuelven a lavar botas y manos.

Las enfermedades parasitarias están generalmente relacionadas con productos cárnicos poco cocinados o con alimentos listos para consumir que han sido contaminados. Los parásitos presentes en productos destinados al consumo en crudo o parcialmente cocinados pueden eliminarse mediante técnicas de congelación eficientes. Es por ello que en almacenamiento (y antes de llegar al cliente) se mantiene el producto en ráfagas para poder entregar el producto entre  $-20^{\circ}\text{C}$  y  $-18^{\circ}\text{C}$ , esto en caso de alimentos congelados, y para producto refrigerado se coloca en refrigeradores industriales y se entrega entre  $0^{\circ}\text{C}$  y  $2^{\circ}\text{C}$ .

Para evitar contaminación microbiológica de superficies, utensilios y equipos, estos se lavan y desinfectan después de cambio de materia prima, cambio de lote, cambio de turno o término de este.

#### 5.4 Peligros físicos.

Desde 1972 a 1997, la junta de evaluación de peligros para la salud de la FDAA evaluó aproximadamente 190 casos de objetos extraños duros o cortantes en los alimentos. Estos incluyen casos de lesiones y no lesiones jornadas a la FDA. La junta encontró que los objetos que extraños que son menores a 7mm, dimensión máxima, raramente causan trauma o lesión grave excepto en riesgo especial grupos tales como infantes, pacientes de cirugía y ancianos. (21)

Estos peligros físicos pueden ser el resultado de una contaminación o de las malas prácticas en muchos puntos de la producción de alimentos, desde la cosecha hasta el punto de consumo, incluyendo las fases de elaboración en el interior de la planta.

Para evitar esto, se lleva un sistema de control, verificación y limpieza continua en cada uno de los equipos, pisos y lugar que lo amerite en la planta, reduciendo los riesgos de contaminación en los alimentos por cuerpos extraños, como fragmentos de vidrios o de metal de la maquinaria.

#### 5.5 Peligros químicos.

Las sustancias químicas peligrosas en los alimentos pueden aparecer de forma natural o resultar de la contaminación durante su elaboración, como pueden ser plaguicidas, insecticidas y venenos. Altas concentraciones de contaminantes químicos perjudiciales en los alimentos pueden ocasionar casos agudos de intoxicaciones y en concentraciones bajas pueden provocar enfermedades crónicas. Estos contaminantes químicos o peligros, se pueden dividir en 3 formas:

a) Sustancias químicas como contaminantes de los productos (Pesticidas, herbicidas, toxinas, antibióticos, residuos de hormonas, metales pesados, agentes de limpieza y desinfección, lubricantes, refrigerantes, tintas, lixiviación de metales provenientes de latas, migración de partículas provenientes de los envases plásticos, entre otros).

b) Alérgenos. De acuerdo a la FDA identifica a los ocho alimentos alérgenos más comunes. Estos dan cuenta del 90 por ciento de las reacciones alérgicas y constituyen la fuente de los que se derivan muchos otros ingredientes.

Los ocho alimentos identificados por la ley son: Leche, Huevos, pescado (por ejemplo, perca, lenguado, bacalao), Crustáceos (por ejemplo, cangrejos,

langostas, camarones), Frutos secos (por ejemplo, almendras, nueces, pacanas), Maní/Cacahuete, Trigo, Soya.

Estos ocho alimentos y cualquier ingrediente que contenga proteínas derivadas de uno o más de ellos, se encuentran designados en la ley FALCPA **como los “principales alérgenos alimentarios”**.

c) Micotoxinas. Las micotoxinas son metabolitos fúngicos cuya ingestión, inhalación o absorción cutánea reduce la actividad, hace enfermar o causa la muerte de animales (sin excluir las aves) y personas. Las micotoxinas se encuentran en diversos alimentos y piensos. La exposición a micotoxinas puede producir toxicidad tanto aguda como crónica, con resultados que van desde la muerte a efectos nocivos en el sistema nervioso central, cardiovascular y respiratorio y en el aparato digestivo. Las micotoxinas pueden también ser agentes cancerígenos, mutágenos, teratógenos e inmunodepresores. (19)

## 6. PROGRAMA DE PRERREQUISITOS.

Para poder evitar estos contaminantes en la empresa de alimentos es necesario cumplir con las buenas prácticas de manufactura, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Internacionales y Certificaciones.

El programa de prerrequisitos se definen como las prácticas y las condiciones necesarias antes de la implementación de un plan HACCP y durante la implantación del mismo y que son esenciales para la seguridad alimentaria, de acuerdo con lo que se describe en los principios generales de higiene alimentaria y otros códigos de prácticas de la comisión del *Codex Alimentarius*.

Previamente a la implantación del plan de autocontrol basándose en la metodología HACCP en cualquier sector de la cadena alimentaria, es conveniente que la empresa esté operando de acuerdo con una serie de

condiciones y prácticas higiénicas o requisitos previos que eviten la introducción de agentes peligrosos, el aumento de la carga microbiana o la acumulación de residuos y otros agentes químicos y/o físicos en los alimentos, de manera directa o indirecta.

Los operadores de empresa alimentaria deberán asegurarse, en la medida de lo posible, de los productos primarios estén protegidos contra cualquier foco de contaminación procedente del aire, del suelo, de las paredes y del almacenamiento, tratamientos y eliminación de residuos; por lo que consideran los peligros provenientes del entorno de trabajo siempre teniendo en cuenta cualquier tipo de transformación a que se sometan posteriormente los productos primarios.

Para ello la ISO/TS 22002-1:2009: Programas de prerrequisitos sobre inocuidad de los alimentos- Parte 1 Fabricación de los alimentos. Es una especificación técnica, desarrollada por la organización Internacional de Normalización, ISO. Especifica los requisitos para establecer, implementar y mantener programas de prerrequisitos (PPR), para ayudar en el control de los riesgos de inocuidad alimentaria.

ISO/TS 22002-1:2009 es aplicable a todas las organizaciones, independientemente de su tamaño o complejidad, que estén involucradas en cualquier aspecto de la cadena alimentaria y quiera implementar los prerrequisitos especificados en el apartado 7 de la norma ISO 22000:2005. Esta misma especifica los requisitos detallados que deben ser considerados en relación con la norma ISO 22000:2005, tales como:

- Construcción y distribución de instalaciones
- Distribución de las instalaciones y lugares de trabajo
- Servicios de aire, agua, energía eléctrica
- Disposición de desechos
- Adecuación del equipo, limpieza y mantenimiento

- Manejo de los materiales comprados
- Medidas para prevenir la contaminación cruzada
- Sanitización (Limpieza y saneamiento)
- Control de plagas
- Higiene personal e instalaciones para los empleados

Y añada otros aspectos que se consideran relevantes durante las operaciones de manufactura, aunque no se encuentran escritos en la ISO 22000: 2005:

- Reproceso,
- Procedimientos de recolección de productos
- Almacenamiento
- Información del producto/advertencias al consumidor
- Defensa de los alimentos, biovigilancia y bioterrorismo

Como se ha mencionado la FSSC está basado mayoritariamente en ISO 22000 e ISO/TS 22000-1. Pero todo el conjunto de prerequisites es la unión de: ISO/TS 22000-1, Legislación/regulaciones dependientes de cada país, en este caso NOM-251-SSA1-2009 y FSSC requisitos adicionales (figura 1).

Figura 1. Requisitos para implementación de FSSC 22000.

Fuente: Vinca, 2011. [www.22000-tools.com](http://www.22000-tools.com)

A continuación se describe la situación de la empresa después de la implantación de los programas de prerrequisitos conforme a la ISO TS 22000-2-1: 2009.

#### 6.1 Construcción y distribución de instalaciones.

Ubicación. Los límites de los emplazamientos están claramente identificados. Así como el acceso al lugar está controlado. Áreas diseñadas para prevenir la contaminación cruzada.

El edificio está diseñado adecuadamente para un proceso continuo de flujo de recepción de materiales, operaciones y almacenamiento, así como proporciona un control adecuado de la temperatura.

El área de almacenamiento con capacidad suficiente para mantener correctamente los productos alimenticios, separado de zonas asignadas para la materia de embalajes, cierres y envases. Todo separado de zona de producción.

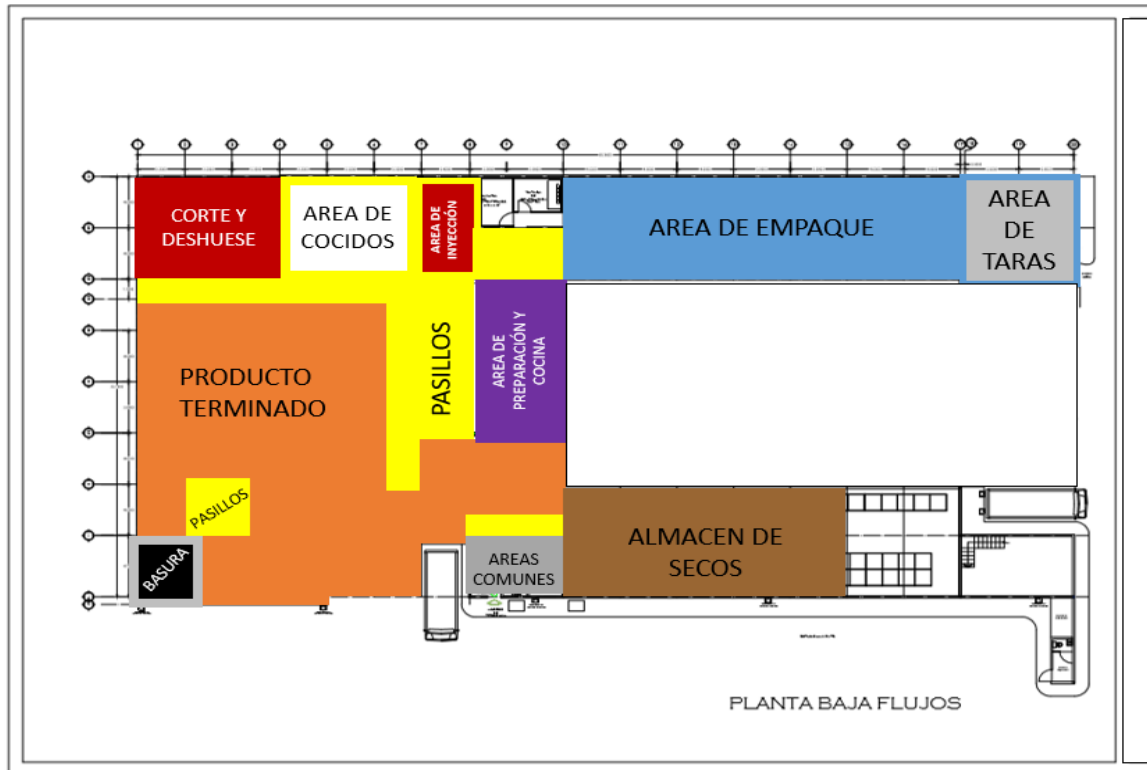
Estructura. Los suelos, paredes, techos, ventanas, puertas, superficies y sanitarios de áreas de proceso son fáciles de limpiar, adecuados al proceso y riesgo del producto.

Las escaleras, carretillas y estructuras auxiliares con plataformas, escaleras de mano y rampas, se sitúan de forma que no sean causa de contaminación ni presentan un riesgo para el trabajador.

La zona de comedor, donde se alimenta el personal se encuentra separada de la zona de producción sin acceso directo a este.

En la imagen No. 1, No. 2 y No. 3 se muestra la distribución del área de producción seccionada por piso (planta baja, primer, segundo y tercer nivel).

Imagen 1. Distribución de áreas. Planta Baja.

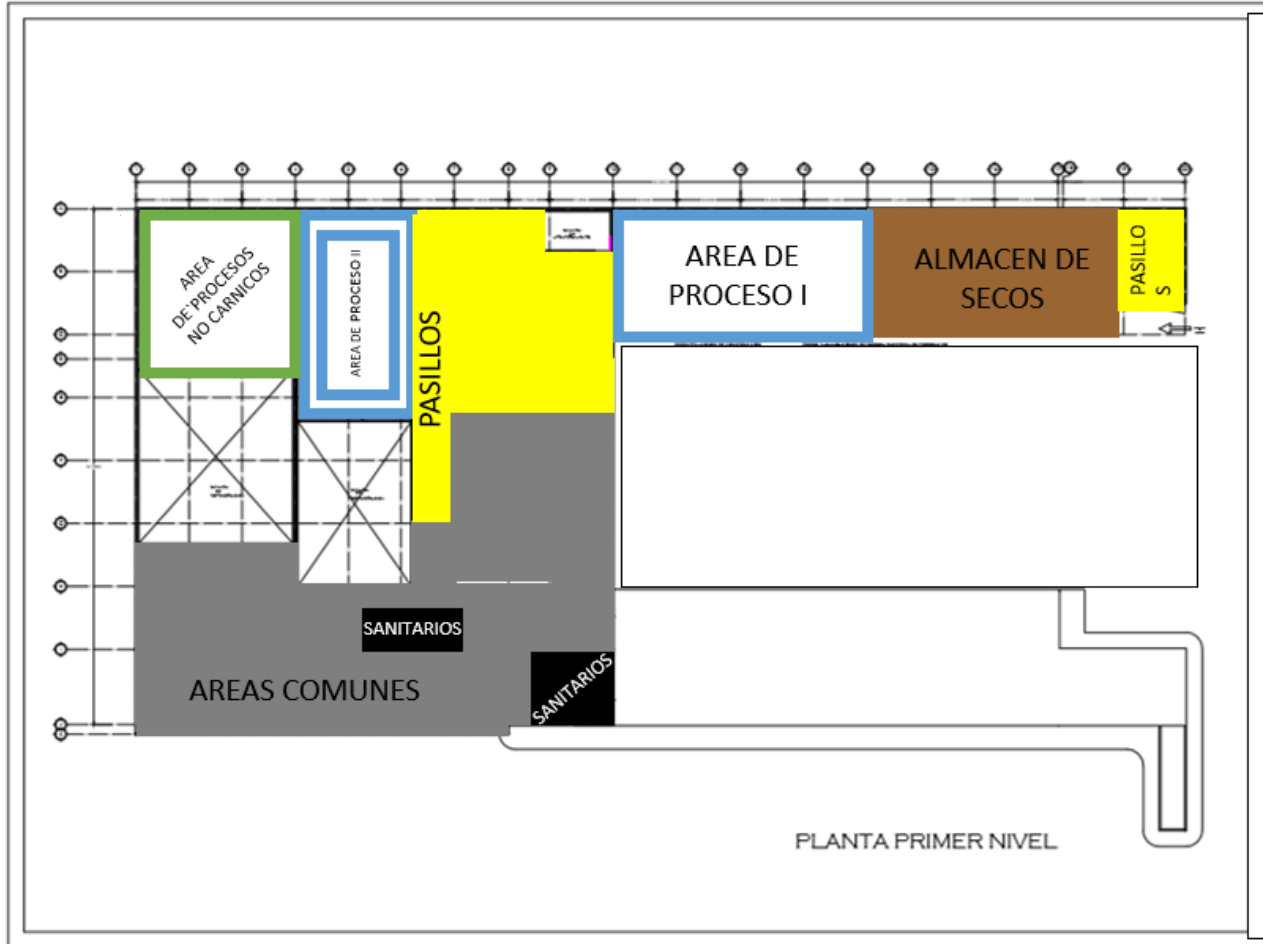


Fuente: Alejandro Chalchi González, (2015). Planta baja flujos.

Recuperado de "Distribución\_planta\_Pisis.pdf"

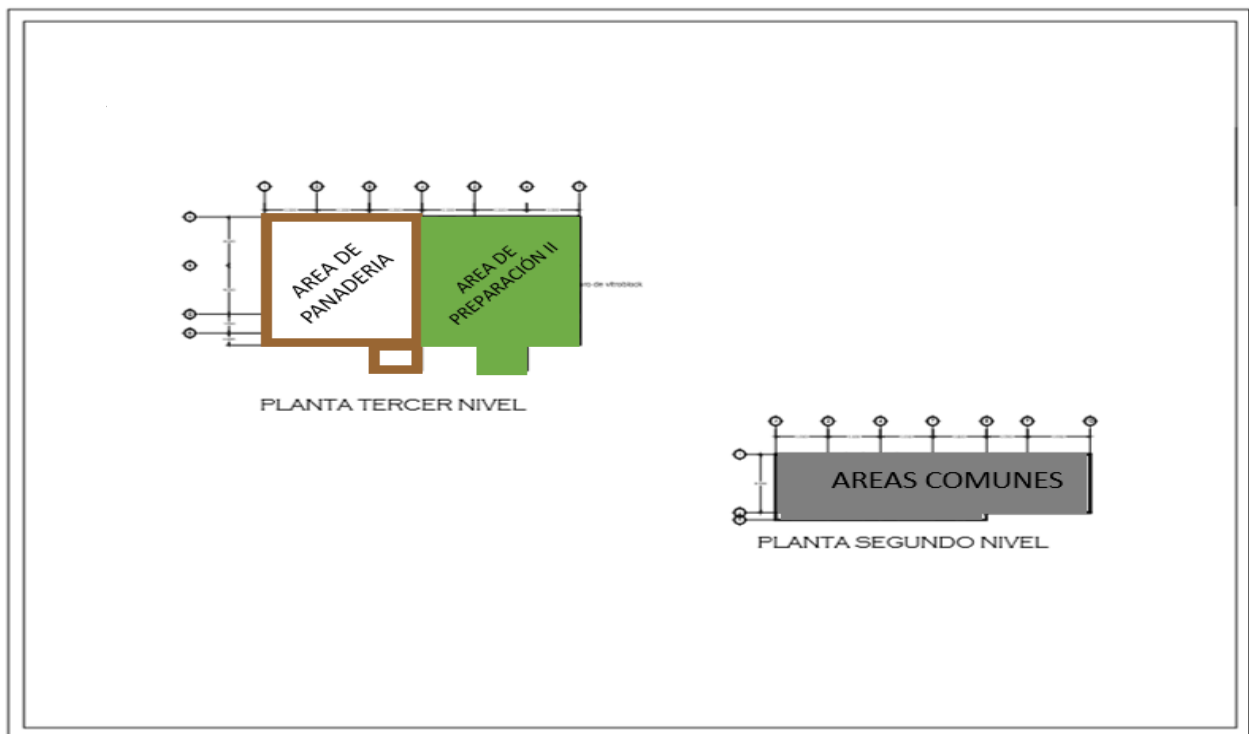
Imagen 2. Distribución de áreas. Primer Nivel.





Fuente: Alejandro Chalchi González, (2015). Planta baja flujos. Recuperado de "Distribución\_planta\_Pisis.pdf"

Imagen 3. Distribución de áreas. Segundo y tercer nivel.



Fuente: Alejandro Chalchi González, (2015). Planta baja flujos.  
Recuperado de "Distribución\_planta\_Pisis.pdf"

## 6.2 Distribución de las instalaciones y lugares de trabajo.

La fábrica cuenta con dos niveles, diseñados especialmente para la cocción, empaquetado y almacenamiento de los alimentos que comercializa. Cada área está dividida por cortinas hawaianas, las cuales se mantienen en constante lavado.

La descripción de cada área de trabajo e instalación se menciona en la tabla No. 3, así como una imagen a modo de ilustración de lo mencionado.

### 6.2.1 Equipos.

Los equipos están localizados facilitando las buenas prácticas de higiene, limpieza y mantenimiento.

Los equipos con los que cuenta la fábrica son diversos, entre los que destacan:

Tabla 3. Equipos de cada área.


Área	Equipos
Preparación y cocina	Báscula
	Deshebradora corte fino
	Estufón
	Freidora
	Boogie
	Sarteneta
	Campana de extracción
	Chiller cres cor
	Cutter con base
Empaque	Bomba de transferencia
	Dosificadora con varilla
	Selladora con resistencia
	Embutidora
	Encharoladora
	Selladora de campana
	Selladora intack
Inyección	Tanque de salmuera
	Tomblor

Fuente: Elaboración propia, junio 2017.

### 6.2.2 Instalaciones físicas

Las instalaciones de cada área se encuentran distribuidas como se sugiere la NOM-251-SSA1-2009.

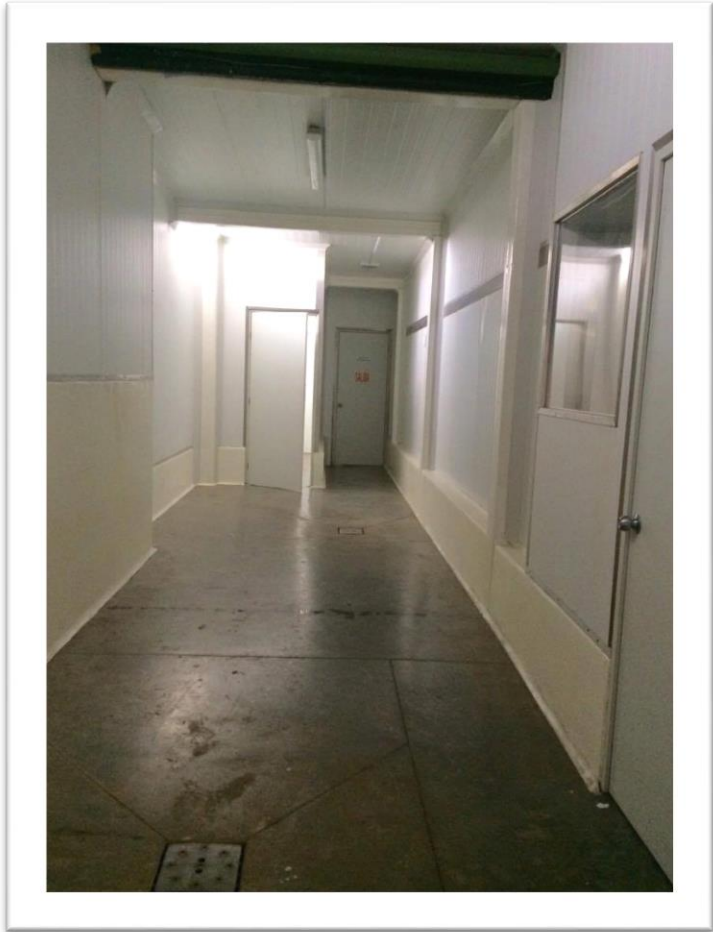
Tabla 4. Instalaciones de la planta Sabadell.

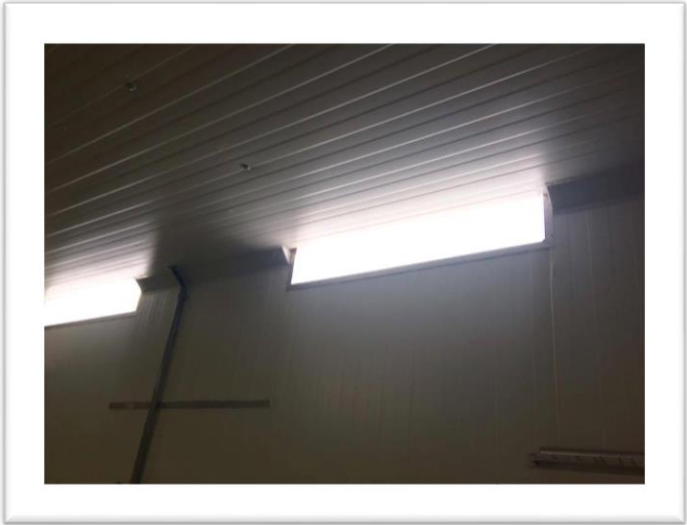
Instalación	Descripción	Imagen
Pisos	Los pisos son claros, impermeabilizados, con pendiente a los drenajes, antiderrapantes, lisos (fácil limpieza). Contiene materiales antimicrobianas, con estructura resistente.	

Paredes

Las paredes interiores son lisas, sin relieves, cuentan con pintura clara lavable, antimicrobiana e impermeable, para su fácil lavado.

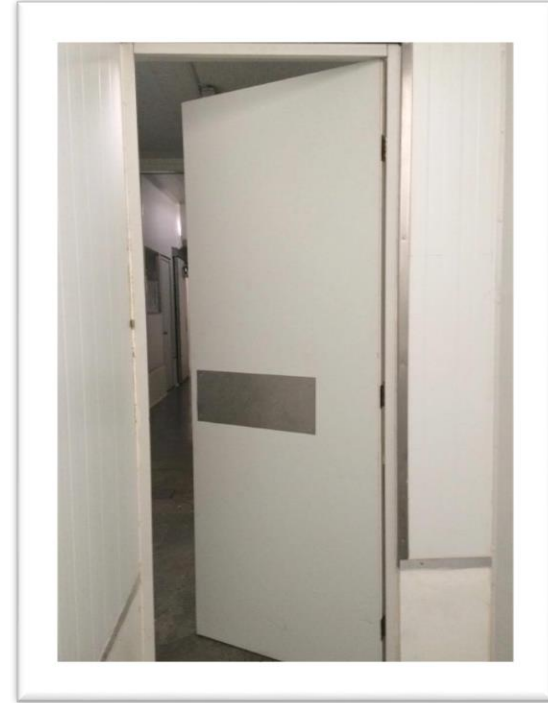


Pasillos	<p>La fábrica cuenta con pasillos, el primero es el área de lavado de manos y botas, y el segundo se encuentra en primer nivel, y es la salida de emergencia, ambos se encuentran fuera del área de procesos. El primer pasillo (área de limpieza) se encuentra separado del área de producción por una puerta sin manija (desplazable hacia dentro). El segundo pasillo se encuentra dividido por una cortina hawaiana.</p>	
Techos	<p>El techo tiene una altura de 3.5m, no cuentan con grietas aparentes, son lisos, son antimicrobianos, accesibles y fáciles de lavar, con esto se evita la acumulación</p>	

	<p>de suciedad y condensación, esto disminuye el riesgo de contaminación del producto.</p>	
Ventilación y ventanas.	<p>Las ventanas son de plástico, no se abren esto para evitar la entrada de polvo, lluvia o fauna nociva.</p> <p>La ventilación que hay en toda la planta es la adecuada, ya que no hay área alguna donde haya calor excesivo. En área de cocina, la ventilación evita a la condensación del vapor acumulado.</p> <p>Se encuentran en cada área ventiladores y/o ductos, distribuidos con el fin de reducir la emisión de olores molestos, remover el contaminante, diluir la concentración de los contaminantes dispersos y mantener las condiciones físicas de temperatura y humedad.</p> <p>Además de que áreas como empaquetado cuenta con aire acondicionado para mantener la temperatura adecuada (0°C a 4°C).</p>	

Puertas y  
hawaianas

Las puertas son de cierre automático, de material antimicrobiano, con colores claros, se encuentran en buen estado, se abren al exterior.  
Se encuentran debidamente **identificadas, como "Salida" y "Entrada"**.





Tuberías y ductos

Las tuberías, ductos, rieles, vigas, cables se encuentran en libre acceso para su limpieza. Se encuentran debidamente identificados de acuerdo a su color, además de tener el nombre de lo que contiene cada tubo, esto de acuerdo a el código oficial de colores, de la secretaría de trabajo y previsión social, en la NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Tabla 2. Colores de seguridad para tuberías y su significado.

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
Rojo	Identificación de fluidos para el combate de incendio conducidos por tubería.
Amarillo	Identificación de fluidos peligros conducidos por tubería.
Verde	Identificación de fluidos de bajo riesgo conducidos por tubería.

NOM-026-STPS-2008

\* Para definir si un fluido es peligroso se deberán consultar las hojas de datos de seguridad conforme a lo establecido en la NOM-018-STPS-2000

Adicionalmente a la utilización del color de seguridad señalado en la tabla 2 cuenta con una señalización de dirección de fluido e información complementaria sobre la naturaleza, riesgo del fluido y/o



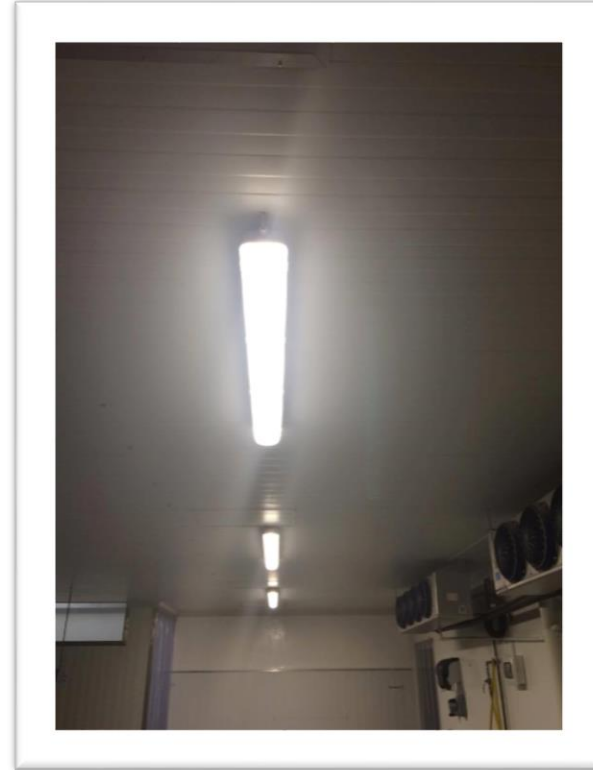
información del proceso, de acuerdo a la NOM mencionada, y utilizando las siguientes leyendas:

Tabla 3. Leyendas para fluidos peligrosos

<b>TOXICO</b>
<b>INFLAMABLE</b>
<b>EXPLOSIVO</b>
<b>IRRITANTE</b>
<b>CORROSIVO</b>
<b>REACTIVO</b>
<b>RIESGO BIOLÓGICO</b>
<b>ALTA TEMPERATURA</b>
<b>BAJA TEMPERATURA</b>
<b>ALTA PRESION</b>

## Iluminación

La iluminación es adecuada para el tipo de trabajo que se realiza dependiendo el área, así como su requerimiento de seguridad y comodidad. Para la iluminación natural las ventanas están colocadas en la parte más alta de la pared.



Instalaciones Sanitarias

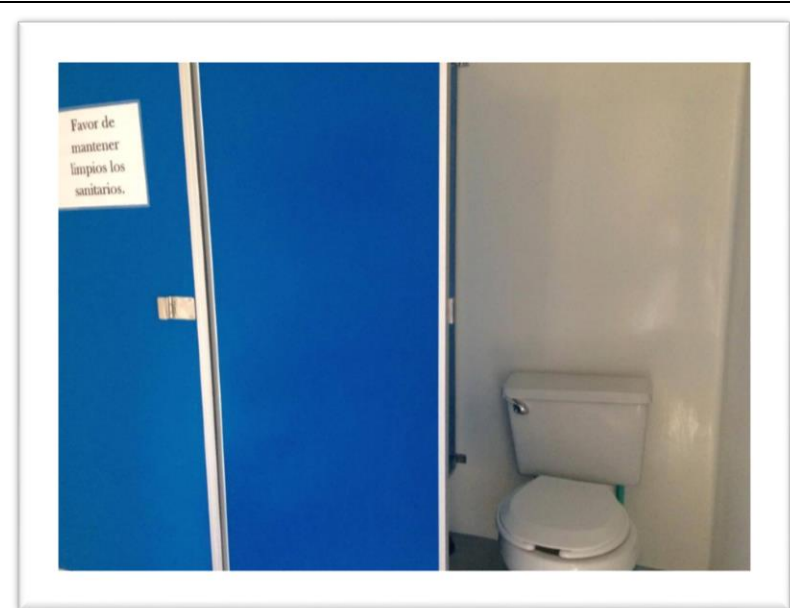
Las instalaciones sanitarias para el personal operario incluyen, tuberías de agua potable, ventilación, área de vestidor, regadera para higiene personal, dos inodoros. Los sanitarios se encuentran fuera de producción.

Siempre cuentan con:

- Papel higiénico
- Lavamanos
- Agua limpia
- Jabón líquido
- Sanitizante para manos
- Toallas desechables
- Basureros
- Grifos

Hay dos cuartos independientes de sanitarios, uno para damas y otro para caballeros, con dos inodoros independientes y cada uno con las especificaciones anteriores.

La limpieza de estos, se realiza de 2 a 3 veces al día, con registro.



### 6.3 Servicios de aire, agua, energía eléctrica.

La calidad de los suministros de servicios es monitoreada constantemente, de forma que se utilizan 3 formatos y procedimientos para la calidad del agua, donde se evalúa y registra la concentración de cloro residual dentro de los límites establecidos. Los productos químicos que se emplean en las calderas están aprobados como aditivos alimentarios, estos son guardados en área de almacén. En esta parte, el agua potable y no potable, se encuentran en tuberías separadas, evitando mezclarse por interconexión o reflujo con el agua potable.

En cuanto el aire todas las áreas están proveídas de ventilación apropiada para la remoción de excesos de vapor indeseables, polvo u olores, esto también facilita al secado después de la limpieza húmeda.

Se monitorea la humedad del aire, registrando los resultados en los formatos establecidos.

De la misma forma los cambios de energía se evitan con un transformador regulador para la energía que abastece la planta y así evitar cortos o descargas eléctricas.

### 6.4 Disposición de desechos.

Los mecanismos para la disposición de residuos, se lleva a cabo por el área de mantenimiento con apoyo de control de calidad, donde se aseguran que estos residuos no contaminen otras áreas y/o productos.

Se genera un registro en el formato correspondiente, considerando que material se desecha, si es alimento o material de empaque, así como basura en general, etc. Si se trata de alimento en descomposición, en mal estado o contaminado, se registra en su formato destinado a esta información, se

coloca en un contenedor especial y una empresa dedicada a estos desechos los recoge para ser tratados y eliminados.

#### 6.5 Adecuación del equipo, limpieza y mantenimiento.

Las superficies de contacto con el producto son de materiales diseñados para su uso con alimentos. Son impermeables y libres de óxido o corrosión, todos de grado alimenticio. Para su limpieza se utilizan programas de limpieza como: Programa Maestro de Limpieza y Procedimiento de Operación Estándar (POES). Se realiza también mantenimiento preventivo, donde los lubricantes utilizados son de grado alimenticio.

Todo monitoreo, limpieza y mantenimiento que se les brinda a los equipos y utensilios se registra en los formatos, siguiendo los procedimientos establecidos para esto.

Los equipos tienen un procedimiento específico para la limpieza y mantenimiento, así como un calendario (en caso de no utilizarse el equipo), en especial para el producto al que estamos enfocándonos, Rack Francés, se cuenta con un POES para la rebanadora, y el personal de mantenimiento revisa sus aspas antes y después de hacer un corte.

#### 6.6 Manejo de los materiales comprados.

La compra de materiales que tienen un impacto en la seguridad alimentaria es controlada asegurándose que los proveedores cumplan las exigencias especificadas tanto técnicas como regulatorias.

Materia Prima.

Esto aplica para todas las materias primas, las cuales deben llegar con los recipientes bien sellados y debidamente identificados mediante etiquetas en

las que se indique: denominación del producto, composición, color, número de registro sanitario, lote de fabricación, contenido neto, nombre del fabricante y consumo preferente, si procede.

Estas, son almacenadas en condiciones de limpieza e higiene en zonas separadas, cerradas y exentas de humedad.

La mayoría de la materia prima presenta carta garantía o certificados de calidad, además de presentar ficha técnica al momento de su compra.

El departamento de control de calidad es quien se asegura que los parámetros sean los adecuados, esto para poder admitir o rechazar el producto. Sólo aquella materia prima destinada a un empleo inmediato permanece en la zona de producción.

Los vehículos donde se entrega la materia prima son comprobados antes de la descarga y durante la descarga, para verificar que la calidad y seguridad del material ha sido conservada durante el proyecto.

Las materias primas que no sean conformes con las especificaciones sigue un procedimiento documentado mediante un formato, donde se asegura que no son utilizados.

#### 6.7 Medidas para prevenir la contaminación cruzada.

Se deben tomar en cuenta las posibles fuentes de contaminación del medio ambiente. En particular, la producción primaria de alimentos no deberá llevarse a cabo en zonas donde la presencia de sustancias posiblemente peligrosas conduzca a un nivel inaceptable de tales sustancias en los productos alimenticios.

Para evitar que esto suceda, existe:

- ✓ Separación de las materias primas de los productos terminados.

- ✓ Separación estructural: barreras/paredes físicas de los edificios.
- ✓ Controles de acceso con ropa de trabajo requerida.
- ✓ Los patrones de tráfico: personal, materiales, equipos y herramientas (incluidas las herramientas especializadas).
- ✓ Las diferencias de presión de aire.
- ✓ Filtración de aire.

#### 6.8 Desinfección (limpieza y saneamiento).

Para tener un control sobre la limpieza y saneamiento en todas las áreas de la empresa, así como llevar a cabo el monitoreo para verificar las condiciones y prácticas sanitarias se realizó un programa maestro de limpieza y manuales de Prácticas Operativas Estandarizadas Sanitarias (POES).

Estos manuales nos ayudan a implementar y mantener una correcta limpieza dependiendo del área, equipos y vestimenta. Esto ayuda a monitorear las condiciones y prácticas sanitarias, corregir con oportunidad las condiciones no sanitarias y mantener los registros del control sanitario.

Este manual también ayuda a la posibilidad de responder inmediatamente frente a fallas en la calidad de los productos, debidos a un problema de higiene; sin olvidar que un buen procedimiento de saneamiento, tiende a minimizar la operación de tales fallas. (20)

#### 6.9 Control de plagas.

Se tiene un procedimiento para el control de plagas y acceso de los animales a los lugares de preparación, manipulación o almacenamiento del alimento. El programa de control de plagas se documenta e indica los programas de manejo de plagas, métodos, horarios, control de procedimientos y donde sea necesario, requisitos de entrenamiento, aquí se incluye una lista de productos químicos apropiados para su uso en este establecimiento.



También se usa un servicio de control de plagas externo, el cual brinda cursos, entrenamiento y da consejos a los operarios y personal de producción así como directivos.

#### PASOS PARA LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS.

1.- Obtención de apoyo de mandos superiores y subordinados.

- Información, Obtención de fondos, Justificación.

2.- Inspección previa.

- Identificación de Plagas, Condiciones de la Planta, Evaluación de daños.
- Determinación de la población.

3.- Aplicación de medidas de prevención (no químicas).

- Reparación de instalaciones, Sellados de huecos y grietas, Cortinas de aire.
- Aplicación de medidas de higiene al personal.

4.- Aplicación de Plaguicidas autorizados.

- Con registro urbano
- Solo lo necesario en donde es necesario.

5.- Diseño de Plan de Seguimiento.

- Buscar Asesoría.
- Persona responsable fija.
- Compromiso de todos.

6.- Monitoreo de Resultados.

- Inspección periódica (diario si es posible).
- Bitácora de Aplicaciones.
- Libro de observaciones (accesible a todos).

## 6.10 Higiene personal e instalaciones para los empleados.

El personal operativo que se encuentra en el área de procesos, ya sea cocina, empaquetado, ensaladas, almacén y tablajería se les imparte un curso mensual sobre sanidad alimentaria básico, en donde se les enseña y/o recuerda como lavar sus manos cada que entren a la planta, como deben ingresar a la planta, como manipular los alimentos, entre otras buenas prácticas.

En la entrada de la planta se encuentra un área de lavado de manos y botas, el cual cuenta con un lavabo, jabón en gel, gel antibacterial de manos, cepillo para palmas y uñas, lava botas, con jabón, posteriormente se secan las manos con un dispositivo de secado con aire caliente, además de contar con un tapete con polvos antibacteriales donde se introduce la suela de la bota para su desinfección. El personal operativo se lava las manos antes, durante y después de la manipulación del alimento. Cada 25 minutos suena un timbre en producción, el cual indica que todo personal debe lavarse las manos, además cada vez que salen de su área de igual modo deben lavarse las manos.

Todo personal debe lavarse las manos hasta los codos, por encima de las palmas y entre las uñas, de acuerdo a como se indica en la NOM-251-SSA1-2009.

Si una persona no mantiene un grado apropiado de aseo personal o padece de alguna enfermedad o se comporta de manera inapropiada, puede contaminar los alimentos y provocar enfermedades a los consumidores.

Aseo personal: mantienen un grado elevado de aseo personal, usan protección que cubre completamente el cabello, la boca, nariz y oídos.

Las redes, cofias y cubre-bocas son simples y sin adornos. Al finalizar el día se tiran en botes fuera de la fábrica y al iniciar la jornada laboral se brindan nuevos.

Heridas y cortes del personal operario, siempre y cuando se le permita seguir laborando, se cubren con vendajes impermeables apropiados.

Los operarios evitan comportamientos que puedan contaminar el producto, como fumar, escupir, masticar, comer o beber, estornudar o toser sobre los alimentos no protegidos y en las áreas de procesamiento y manejo de productos.

En zonas donde se manipulan alimentos no se les permite la entrada con objetos personales tales como: relojes, aretes, joyas, pulseras, anillos, collares, plumas, broches, celulares u otros productos que representen una amenaza para la inocuidad y la idoneidad de los alimentos, solamente se permite el uso de donas para el cabello sencillas sin pasadores, que se usen por debajo de su red de protección.

Mantienen las uñas cortas, limpias y libres de barniz de uñas. No deben depositarse ropa ni objetos personales en las áreas de producción.

#### EXAMEN MÉDICO.

Al personal operario se le realiza dos exámenes médicos cada seis meses, el primero es un coproparasitoscópico y un examen de exudado faríngeo. Una vez con los resultados se determina si el personal está dispuesto a seguir en planta o no.

#### INSTALACIONES.

Las instalaciones de higiene personal están disponibles para asegurar que el grado de higiene personal requerida sea la adecuada. Con fácil acceso y debidamente localizadas e identificadas.

Los grifos a la entrada del área de producción son de pedal, lo cual no permite al operario en ningún momento tocarlo con la mano, evitando así contaminación.

Se encuentran alrededor de 5 lavabos en producción, ubicados en entrada de cocina, entrada a empaque, laboratorio, indicando con cartel el **"uso exclusivo para manos"**. Con jabón y bactericida en dosificadores. Con toallas desechables para el secado. Los contenedores para estas toallas se encuentran a un lado y con tapa.

## VESTUARIOS

Las instalaciones son adecuadas, con ventilación natural, contando con espacios seguros para colocar sus pertenencias como ropa y accesorios, estos espacios se inspeccionan para su limpieza, registrando la información en formatos.

### 6.11 Reproceso.

El reproceso significa volver a procesar un producto que está en buenas condiciones, no adulterado, que ha sido reacondicionado de acuerdo a otras especificaciones y que es adecuado para su uso. En este punto no hay datos de que ocurra reproceso en la planta.

Aunado a esto, se cuenta con un procedimiento establecido, en caso de que se realice un reproceso en la materia prima o en producto terminado.

### 6.12 Procedimientos de recolección de productos.

Trazabilidad. La trazabilidad es utilizada para permitir el seguimiento físico de los productos después de la entrega del producto al cliente y a los consumidores, incluyendo proveedores logísticos y centros de distribución.

Este proceso está basado en:

- ✓ Un único código de identificación y etiquetado de todos los productos.

- ✓ Una recolección de datos, registros y relación a lo largo de la cadena de suministros de tal modo que la información relevante es recuperada.
- ✓ Capacidad de seguir todos los productos terminados, desde su entrega inicial hasta el punto final de la distribución a través de un código en cada unidad de consumo así como en cada unidad de venta y en cada unidad logística.
- ✓ Disponibilidad de un sistema fiable de identificación y localización de las operaciones realizadas.
- ✓ Comunicación de los datos predeterminados de trazabilidad a lo largo de la cadena de suministro para facilitar la retirada rápida y exacta del producto.

Se realiza una revisión periódica de este sistema (Trazabilidad) incluyendo un ejercicio de seguimiento a fin de tasar la verdadera eficacia del procedimiento de trazabilidad.

#### GESTIÓN DE QUEJAS.

El sistema de gestión de quejas de los consumidores está registrado en procesos y formatos.

#### RETIRADA DE PRODUCTO Y PROCEDIMIENTO.

Para esto se estipula en el procedimiento: **“Cuando el producto se retire por ser un peligro para la salud, deben apartarse y evaluarse otros productos que estén bajo las mismas condiciones para garantizar su seguridad. Se considerará la necesidad de advertir públicamente”.**

Para ello se cuenta con un sistema de mantenimiento y procedimientos de retirada o recuperación de los productos en caso de ser necesario.

Se verifica la eficacia de este sistema y procedimientos mediante auditorías internas.

### 6.13 Almacenamiento.

Se realiza el control de las primeras entradas y primeras salidas, a fin de evitar que se tengan productos sin rotación. Es menester que la empresa periódicamente le dé salida a productos y materiales inútiles, obsoletos o fuera de especificaciones a fin de facilitar la limpieza y eliminar posibles focos de contaminación. Todo esto se encuentra perfectamente identificado con su correspondiente procedimiento y formato.

Las materias primas se almacenan en condiciones que confieren protección contra la contaminación física, química y microbiológica.

Los plaguicidas, detergentes, desinfectantes y otras sustancias tóxicas se etiquetan adecuadamente con un rótulo en donde se informa sobre su toxicidad y empleo. Estos productos se almacenan en áreas especialmente destinadas al efecto, con rejas y bajo llave, estos solo son manejados y manipulados por el personal competente.

Aquí no se permite el almacenamiento de materias primas, ingredientes, material de empaque o productos terminados.

El almacenamiento y distribución de productos que requieren refrigeración o congelación se realizan en instalaciones limpias, como cualquier equipo que tenga contacto directo con los alimentos, para evitar el crecimiento de microorganismos psicrófilos. Para ello se lleva el control de temperaturas y humedad en el almacén que permita la conservación adecuada del producto.

La colocación del producto se realiza de tal manera que existen los espacios suficientes que permite la circulación del aire frío en los productos que se almacenan.

Alimentos secos se protegen contra la humedad.

Los alimentos potencialmente peligrosos se mantienen en temperaturas iguales o inferiores a 7°C hasta su utilización.

#### 6.14 Información del producto al consumidor.

De acuerdo a la NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas pre-ensados- Información comercial y sanitaria.

En la etiqueta se le nombrara como: Rack francés de res

**“carne cruda”, Vida de anaquel: 15 días en refrigeración, 1 año en congelación**

Temperaturas: Refrigeración  $\leq 4^{\circ}\text{C}$  y Congelación Menor a  $0^{\circ}\text{C}$

Consumidor: Público en general (mayor de 18 años)

Método de uso: Cocción total mínimo a  $72^{\circ}\text{C}$

**Leyenda en etiqueta: “Mantener en refrigeración a temperaturas menores de  $4^{\circ}\text{C}$ ”**

**“Someterse a cocción mínimo  $72^{\circ}\text{C}$ ”.**

#### 6.15 Defensa de los alimentos, biovigilancia y bioterrorismo.

Las zonas potencialmente sensibles dentro de las instalaciones de producción, están debidamente identificadas, donde se encuentra un control de acceso evitando así la entrada de algún individuo ajeno a producción.

En caso de un ataque malintencionado se cuenta con personas capacitadas y con conocimiento sobre *PAS 96- Seguridad alimentaria: Guía para la protección de la cadena alimentaria contra un ataque malicioso de alimentos y bebidas (publicado por el British Standards Institute).*

Anualmente se realiza una evaluación, bajo condiciones normales de trabajo, sobre procedimientos de actos maliciosos o bioterroristas, dando lugar a un análisis crítico y una actualización de los métodos de inspección.

## 7 SISTEMA HACCP.

De acuerdo al *Codex Alimentarius* (y a la NOM-251-SSA1-2009), para el correcto desarrollo de un plan HACCP el equipo multidisciplinario en conjunto con la asesoría externa debe considerar las especificaciones establecidas del producto y la reglamentación existente, así como los registros del proceso de manufactura, para detectar las necesidades de la empresa para la aplicación de los tres puntos esenciales para el desarrollo del plan HACCP:

1. Actividades preliminares.
2. Aplicación de los siete principios HACCP.

Para posteriormente realizar la capacitación del personal para la implementación y mantenimiento del sistema HACCP desarrollado.

La empresa cuenta actualmente y desde hace un año con los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), cumpliendo también con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) establecidas por la NOM-251-SSA-2010, ayudando en gran medida a nuestro equipo responsable de realizar el plan HACCP.

Con ayuda de estos programas implementados con anterioridad, se busca realizar un sistema de rastreo y retiro del producto (RECALL), teniendo todo lo anterior pasamos a la etapa siguiente que consistirá en las actividades preliminares del programa y por último la aplicación de los siete principios del sistema HACCP.

Dentro de la empresa para cumplir con los pasos previos considerados fue necesario continuar y/o establecer lo siguiente:



1. Un manual de BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).
2. Un manual BPT (Buenas prácticas de Transporte).
3. Un programa maestro de mantenimiento preventivo.
4. Un programa interno de eliminación y control de plagas.
5. Código de colores por área de producción.
6. Un programa maestro de limpieza y desinfección.
7. Elaboración de los procedimientos operativos Estandarizados de saneamiento (POES).
8. Elaboración de una matriz de capacitación y actualización.
9. Elaboración de una hoja de rastreo, llenando un formato establecido y capacitación del personal para su correcto uso.
10. Elaboración del formato para el registro del monitoreo de navajas de Rebanadora.

Antes de aplicar los 7 principios del HACCP fue necesario cumplir con una serie de pasos preliminares los cuales permiten un diseño, implementación y manejo eficaz del plan HACCP.

#### 7.1 Formación del equipo HACCP (paso 1).

El equipo HACCP se constituyó de los siguientes integrantes: Líder HACCP, Gerente de Calidad, Gerente de Sanidad, Jefe de Producción y Consultores Externos; sus funciones son mostradas a continuación:

##### 7.1 Descripción de implementación CODEX.

Líder HACCP: Su función radica en la toma de decisiones que tengan una repercusión seria sobre el producto que se está observando como lo podrían ser reproceso, decomisos, devoluciones o eliminación del mismo.

Aunado a lo anterior el líder estará encargado de recopilar la información necesaria para desarrollar el plan, dar seguimiento a este y resolver las fallas o mejoras que pudiese tener el documento, convoca a reuniones periódicas

del equipo HACCP y verificar que las observaciones que se generen dentro de estas sean corregidas.

También se encarga de analizar los reportes del correcto funcionamiento de los aparatos y maquinaria dentro de la planta con el fin de informar al consejo directivo y en su caso informar a la alta dirección de la necesidad de reemplazar el equipo o darle mantenimiento. Adicionalmente da seguimiento a los reportes del programa de prerequisites operacionales.

El líder también está encargado de planificar la capacitación en materia de inocuidad de los alimentos ya sea impartida por el equipo HACCP o por entidades externas a la planta. Dicha capacitación deberá ser impartida a las diferentes áreas que integran la planta y que de alguna manera tienen contacto con el producto, esto incluye a la gerencia, trabajadores y equipo HACCP.

En el caso de que algún miembro del equipo no se encuentre temporalmente, el líder del equipo será el encargado de designar la persona idónea que suplirá al integrante ausente.

Se sugiere que este puesto sea ocupado por alguien con conocimientos y experiencia en microbiología, calidad, inocuidad, normatividad y legislación, por lo que es deseable que sea un químico en alimentos, un médico veterinario zootecnista certificado, un médico sanitarista, un ingeniero en alimentos o un ingeniero agrónomo.

Coordinador de HACCP. La función de la persona encargada de este puesto es la variación y registro de los procesos que lleva el producto a lo largo de su paso por la planta, revisando que este cumpla con los parámetros de calidad que la empresa requiere, apoyándose con los informes de los jefes de área, debiendo notificar al líder HACCP todos los desperfectos o imprevistos

que se den con este y al mismo tiempo encargándose de proporcionar alternativas y llevar a cabo las modificaciones pertinentes.

Su aportación principal para el desarrollo del HACCP será proporcionando toda la información necesaria de las características físicas, químicas y biológicas del producto, los procesos que esta lleva además de participar del análisis de peligros y medidas correctivas.

También tendrá la encomienda en conjunto con el Gerente de Sanidad de ver que los programas de prerrequisitos y prerrequisitos operacionales se mantengan en correcto funcionamiento, detectar las posibles fallas que este tenga y al mismo tiempo dar aviso de estas actividades al Líder HACCP.

Deberá apoyar en las auditorias tanto internas como externas que se realicen a la empresa, a la capacitación y evaluación de los empleados así como a la promoción de las buenas prácticas dentro de la empresa.

Auxiliará a otras áreas a la toma y envío de muestras de laboratorio tanto de la materia prima como del producto terminado.

Se sugiere que este puesto sea ocupado por especialistas de calidad tanto de materias primas como de procesos, además deberá tener conocimiento de optimización de recursos y reproceso (cuando aplique) por lo que es deseable que la persona designada sea un químico en alimentos o ingeniero en alimentos.

Gerente de sanidad. Su función primordial es salvaguardar la inocuidad de los productos en los diferentes niveles de la cadena de procesamiento llevando a cabo verificación y registros de los parámetros requeridos para cada producto en específico así como en la materia prima, por lo que realizará toma de muestras para análisis de laboratorio ya sea de la materia prima o del producto terminado debiendo realizar informes periódicos de estos, los cuales presentará en cada reunión del equipo HACCP.

También se encargará de dar seguimiento al programa de prerequisites para evitar la entrada de posibles peligros a la planta que puedan comprometer la inocuidad. Al mismo tiempo tendrá que notificar al líder HACCP los imprevistos que se generen en su ámbito de competencia y propondrá soluciones o correcciones y verificará que éstas se lleven al pie de la letra.

El gerente de sanidad también deberá participar en la capacitación y evaluación del personal en materia de inocuidad.

Adicionalmente tendrá la función de verificar el monitoreo y que se lleve a cabo adecuadamente y corroborar que sean puestas en marcha las medidas correctivas así como auxiliar al líder a realizar el análisis de comprobación del sistema. Su principal aportación hacia el desarrollo del plan HACCP será en el análisis de peligros, establecimiento de PCC y sus límites críticos.

Se sugiere que el puesto sea asignado a un médico veterinario zootecnista o un bacteriólogo.

Jefe de producción. Su función dentro del equipo HACCP será visitar rutinariamente las distintas áreas para verificar que la maquinaria, utensilios y objetos que tengan contacto con los alimentos sean utilizados correctamente y que estén en buen funcionamiento, además deberá reunirse con los jefes de cada área para atender las situaciones que se presenten y que permitan el funcionamiento del sistema HACCP, hacer los reportes pertinentes a los gerentes de sanidad e inocuidad y auxiliarlos en las correcciones que se deban realizar.

Su aportación principal para el desarrollo de plan HACCP será tener el sistema de documentación y registros de los demás miembros del equipo con la finalidad de crear un archivo histórico de las eventualidades que haya dentro del sistema.

Adicionalmente en ausencia de alguno de los gerentes del equipo podrá suplir temporalmente a estos y en la medida de lo posible y siempre que se encuentre en sus posibilidades dará soluciones a los problemas que no sean de su área habitual de competencia.

La preparación que debe tener el jefe producción puede ser cualquiera que convenga para los intereses de la empresa y del equipo HACCP.

Consultores externos. Se acudirá a consultores externos a la empresa cuando existan situaciones que no se puedan resolver con el equipo HACCP de la planta, su función será proporcionar asesoría especializada de acuerdo a la problemática presentada.

Se asigna un equipo HACCP, dicho equipo está formado por representantes de todas las áreas de la planta involucradas en la inocuidad de los productos.

El equipo participara en el diseño, implementación y mejora tanto el sistema de inocuidad que incluye el sistema HACCP como de los prerrequisitos (BPM).

Los miembros que conformaran este equipo tienen conocimientos técnicos específicos en el tema de inocuidad, además de experiencia en el área en la cual se desempeñen. El equipo se formó de acuerdo a la tabla No. 4.

Tabla 4. Conformación Equipo HACCP

DEPARTAMENTO	PUESTO
Control de Calidad	Líder HACCP
Gerente desarrollo de nuevos proyectos	Coordinador HACCP
Auxiliar de calidad	Gerente de sanidad
Gerente de producción	Jefe de producción
Consultor externo	Consultores externos
Suplente	Suplente 1

## Reuniones.

El equipo se reúne cuando se requiera, para el diseño y operación del sistema de inocuidad, además mensualmente se revisan los indicadores de desempeño del sistema de inocuidad y se proponen mejoras.

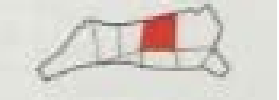


Para que los acuerdos tomados tengan validez deberá de asistir el 70% de los miembros del equipo HACCP.

Cuando un miembro del equipo HACCP no pueda asistir a una reunión, este enviara a su suplente para representarle.

De cada reunión que se lleve a cabo, el coordinador realizará una minuta de los asuntos, acuerdos, así como responsables y fechas de compromiso tomados en la sesión.

7.2 Uso previsto del producto (paso 2).

Tabla 5. Uso previsto del producto "Rack Francés".

PRODUCTO	Carne de res cruda con hueso
COTE EN RES	
CORTES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS	Corte Primario 
	Corte Secundario 
NOMBRE COMÚN	Rack Francés (corte primario y secundario)
TIPO DE EMPAQUE PRIMARIO	Empaque al vacío
TIPO DE EMPAQUE SECUNDARIO	Embalaje en cajas de cartón
VIDA DE ANAQUEL	En refrigeración 15 días y en congelación 1 año
TEMPERATURAS DE CONSERVACIÓN	<b>Refrigeración <math>\leq 4^{\circ}</math> y congelación a menos de <math>0^{\circ}</math></b>
CONSUMIDOR	Público en general
METODO DE USO	Sométase a cocción total mínimo a $72^{\circ}\text{C}$
INSTRUCCIONES DE ETIQUETADO	"Mantener en refrigeración a temperaturas menores de $4^{\circ}\text{C}$ y sométase a cocción"

Fuente: Elaboración propia, Junio 2017.

### 7.3 Descripción del uso esperado por los consumidores.

Se usa para la elaboración de guisados, donde se puede utilizar el salseado o asado de la carne.

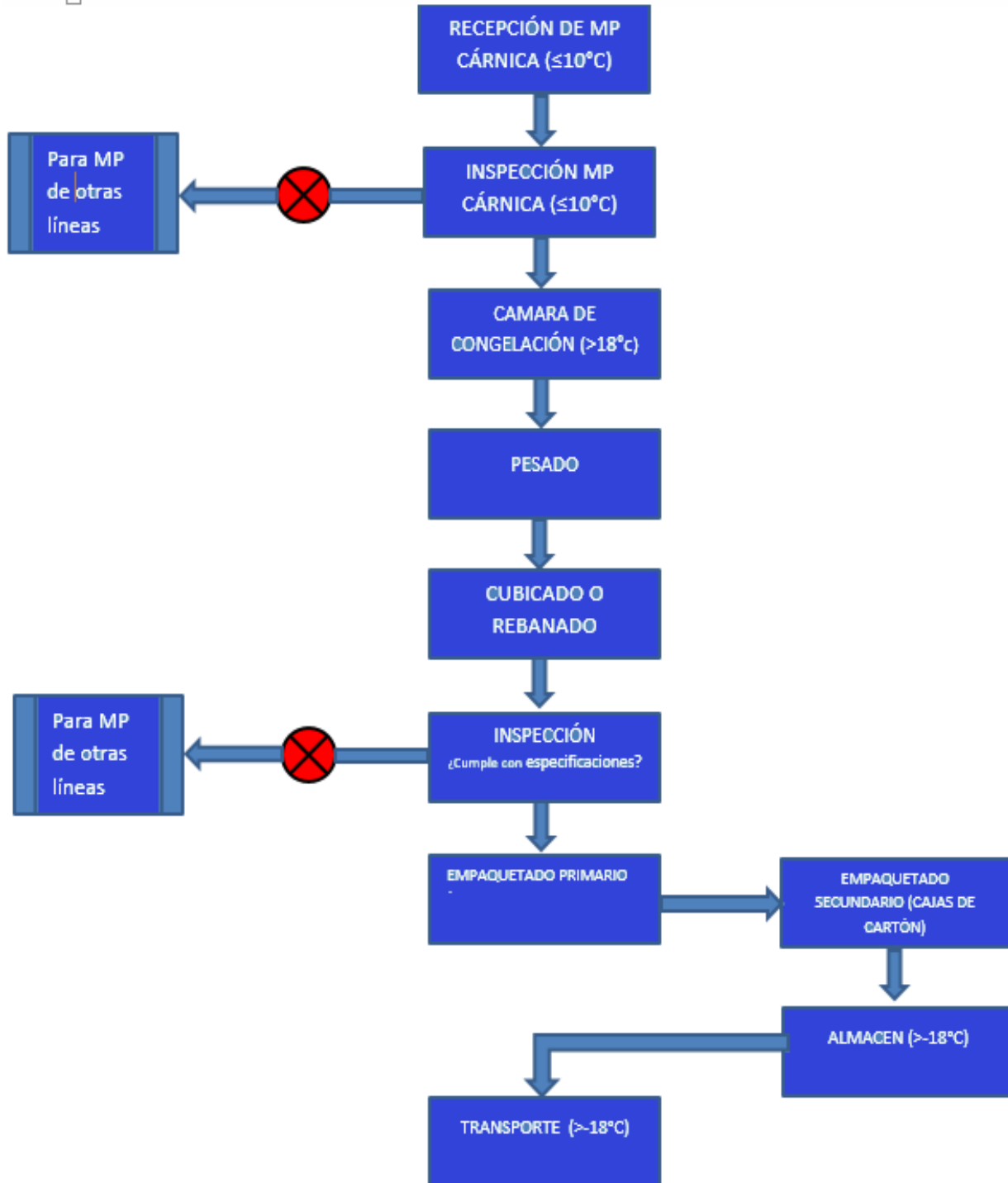
La cual debe de llegar a una temperatura de 74°C. (NOM-251-SSA1-2009)

La población consumidora son: hombres y mujeres.



7.4 Diagrama de flujo verificación in situ.

Diagrama de flujo 1. *IN SITU*. PROCESO DE CORTE Y DESHUESE (PRODUCTO CÁRNICO CRUDO).



Fuente: Elaboración propia, junio 2017.

El proceso se revisa varias veces a lo largo del desarrollo del sistema asegurando (equipo HACCP) que el diagrama de flujo sea válido para todos los periodos de actividad. El proceso se comprueba en distintos momentos durante las horas de operación, con el fin de comprobar si el diagrama de flujo es válido durante todos los periodos operacionales.

## 8. ANÁLISIS DE PELIGRO

Para establecer, aplicar y mantener un plan HACCP son necesarias siete actividades distintas, que en las directrices del Codex (1997) se determinan los **“siete principios”**. <sup>(21)</sup>

### 8.1 Elaboración de un análisis de peligros.

El equipo HACCP enumeró todos los peligros biológicos, químicos y/o físicos que sea razonable prever en cada fase, basándose en la composición del producto y en la dinámica del proceso productivo. Este es uno de los pasos fundamentales para la correcta implementación del HACCP.

En cada fase del proceso reflejada en el diagrama de flujo se considera la posibilidad de introducción de peligros que alteren la composición original del producto, bien por el propio proceso o bien por los elementos externos (entorno, personal, etc.).

Se analiza cada uno de los peligros independiente y por separado. El peligro contemplado en el estudio debe ser de tal índole que su eliminación o reducción hasta niveles tolerables, sea el adecuado para la producción de un producto final inocuo.

Tras enumerar todos los peligros (biológicos, químicos y/o físicos) que se podrían presentar en cada fase, el equipo HACCP evalúa la importancia o riesgo

potencial de cada uno, considerando la probabilidad de que ocurra y su gravedad.

La gravedad se entiende por; "magnitud que tenga un peligro o el grado de las consecuencias que puede traer consigo, puede clasificarse en muy grave, moderada o baja". (22)

**El riesgo es;** "peligro potencial evaluado, de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia de la causa y severidad de su efecto." (23)

De acuerdo al *Codex Alimentarius*, al realizar un análisis de peligros, deberán incluirse, siempre que sea posible, los siguientes factores:

- La probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos perjudiciales para la salud;
- La evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la presencia de peligros;
- La supervivencia o proliferación de los microorganismos involucrados; la producción o persistencia de toxinas, sustancias químicas o agentes físicos en los alimentos; y
- Las condiciones que pueden originar lo anterior.

A partir de la gravedad y la probabilidad se determina los lugares apropiados para establecer los puntos de control críticos, el grado de vigilancia que se necesita y cualquier cambio que fuera recomendable introducir en el proceso, para disminuir la magnitud de los peligros que existan.

Con los datos anteriores sobre el procedimiento con el que cuenta la carne cruda al llegar a la planta y hasta su empaquetado, se realiza un análisis de peligro tabla 7, se toma en cuenta todos los insumos que se utilizan para el proceso, así como materiales que están en contacto con el producto.

El conocimiento de toda la operación en la planta sobre el producto (recepción, corte, empaquetado, almacenado y transporte) permite hacer una matriz de riesgo, Tabla 8, donde se determina si el peligro es significativo y qué medidas preventivas permitirían la obtención del producto.

Para determinar la significancia de cada peligro ya sea físico, químico o biológico se usó un método cualitativo mediante la ayuda de la tabla 6, los resultados de Severidad y Probabilidad son datos históricos de la producción de "rack francés", esto para poder conocer si cada etapa del proceso e insumo, tiene un peligro significativo.

Tabla 6. Probabilidad de peligro

SEVERIDAD	PROBABILIDAD					Inocuidad	Guía para identificar la severidad
	1	2	3	4	5		
1	1	2	3	4	5	No hay afectación al consumidor.	
2	2	4	6	8	10	Afectación ligera/efecto en la vida útil	CTB, NPM coliformes, hongos y levaduras
3	3	6	9	12	15	Afectación moderada	Staphylococcus, metales pesados, aflatoxinas, patulina, Zeralenone
4	4	8	12	16	20	Afectación seria	Salmonella, Shigella, Yersinia, Taenia, cisticercos, madera, vidrio, partículas metálicas, plaguicidas
5	5	10	15	20	25	Muerte/ Afectación severa al consumidor	E. coli, Clostridium botulinum, alergénicos, toxinas de origen marino
	Imposible que ocurra	Podría ocurrir, pero la posibilidad es muy baja	Ocurre la mitad de las veces	Ocurre muy frecuentemente	Seguramente va a ocurrir		

\*Cuadros en color verde: Peligro NO significativo

\*Cuadros en color rojo: Peligro SI significativo

Grupo Sinergia CCSC, 2014, Manual Interno HACCP.

Tabla 7. Análisis de Peligro de Cada insumo utilizado en el Proceso del producto "Rack Francés".

INSUMO	PELIGROS	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	SIGNIFICATIVO	LÍMITE PERMISIBLE	MEDIDAS DE CONTROL
Tara de plástico	Q. residuos de químicos	2. De acuerdo a datos históricos no ha ocurrido, más no se descarta	1. La afectación al consumidor es nula ya que la concentración a la que se ocupan los químicos de limpieza es baja.	NO (2)	Sin peligro, no hay contacto directo con el alimento.	POES (dosificación de acuerdo a proveedores y verificación de la limpieza y desinfección)
	F. trazas de plástico	2. De acuerdo a datos históricos no	1. La afectación es nula ya que la tara	NO (2)	Sin peligro, no hay contacto con el alimento.	Las taras de plástico no tienen contacto

		ha ocurrido, más no se descarta	no se encuentra en contacto directo con el alimento.			directo con el alimento, y se mantienen en monitoreo, al haber un desgaste significativo se sustituye.
	B. N/A	--	--	--		
Bolsas termoencogibles	Q. N/A	--	--	--	Sin peligro, el proveedor cuenta con registros que aseguran que la bosa es de grado alimenticio. Además de las temperaturas altas a las que se somete, elimina peligro microbiológico.	Programa de proveedores, este nos respalda, ya que contamos con un respaldo como registros ante instituciones
	F. monómeros	2. De acuerdo a datos históricos no ha ocurrido, más no se descarta	2	NO (4)		
	B. N/A	--	--	--		

						que respalda la calidad de las bolsas.
Bolsa de plástico	Q. N/A	--	--	--	Sin peligro por ser bolsas de grado alimenticio. Además esta no tiene contacto directo con el alimento.	Programa de proveedores, este nos respalda, ya que contamos con un respaldo como registros ante instituciones que respalda la calidad de las bolsas.
	F. monómeros	2. De acuerdo a datos históricos no ha ocurrido, más no se descarta	2	NO (4)		
	B. N/A	--	--	--		

Insumos de limpieza (limpieza y desinfección de equipos)	Q. Contaminación con trazas de detergentes y desinfectantes	2. De acuerdo al registro histórico, no hay casos, pero no se descarta la ocurrencia.	1. No hay afectación al consumidor	NO (2)	Sin presencia de olores o colores extraños	POES (dosificación de acuerdo a proveedores y verificación de la limpieza y desinfección)
	F. N/A	--	--	--	--	--
	B. Contaminación por bacterias, por desinfección incorrecta.	2. No se descarta la probabilidad de que ocurra, pero se cuenta con un correcto lavado de acuerdo al PPR.	2. Afectación ligera al consumidor, por presencia de levaduras, mohos y/o coliformes.	NO (4)	Mesofílicos aerobios <400 UFC/cm <sup>2</sup> de superficie, coliformes totales <200 UFC/cm <sup>2</sup> de superficie. NOM-093-SSA1-1994	POES
	Q. N/A	--	--	--	--	--



Cajas de cartón	F. N/A	--	--	--	--	--
	B. N/A	--	--	--	--	--
Etiquetas	Q. N/A	--	--	--	--	--
	F. N/A	--	--	--	--	--
	B. Incorrecta cocción por temperatura inadecuada.	1. Imposible que ocurra	2 Podría ocurrir	No (2)	Etiquetas donde se indique claramente con <b>el texto: "crudo-cocer o asar antes de comer"</b> . Las instrucciones sobre cómo cocinar el producto, declaraciones de temperaturas de preferencia.	La etiqueta siempre cuenta con la leyenda requerida.
Acero inoxidable	Q. Contaminación con trazas de detergentes y desinfectantes.	2. De acuerdo al registro histórico, no hay casos, pero no se descarta la ocurrencia.	1. No hay afectación al consumidor	NO (2)	Sin presencia de olores o colores extraños	POES (dosificación de acuerdo a proveedores y verificación de la limpieza y desinfección)
	F. N/A	--	--	--	--	--

	B. N/A	--	--	--	--	--
--	--------	----	----	----	----	----

Tabla 8. Análisis de Peligro de Cada etapa del Proceso del producto "Rack Francés"

ETAPA DE PROCESO	TIPO DE PELIGRO	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	¿SIGNIFICATIVO?	LÍMITE PERMISIBLE	MEDIDA DE CONTROL
Recepción (lomo de res)	Q. Medicamentos u hormonas veterinarias, metales pesados, agentes de limpieza y desinfección, refrigerantes.	2 Podría ocurrir, pero es muy baja la probabilidad por el programa de proveedores y los certificados que se entregan.	3 Afectación moderada al consumidor.	SI (4) Es significativo por la ingesta de metales pesados, hormonas y fármacos como clenbuterol.	Libre de clenbuterol (hormona) NOM-194-SSA1-2004 Pb- 1,0mg/kg As-0,5mg/kg Cd- 0,1mg/kg Sn- 100,0mg/kg NOM-130-SSA1-1995	Control de proveedores (proveedores TIF) Certificado de calidad.
	F. Contaminación con Materiales Extraños, cartón, piedras o trozos de contenedores plásticos.	2 De acuerdo a datos históricos, no ha ocurrido, pero no se descarta.	2 Afectación ligera al consumidor	No (4) No es significativo ya que la afectación es ligera y la probabilidad baja.	Ausencia de materiales extraños (visual) NOM-213-ssa1-2002	Control de operaciones (inspección durante la recepción: integridad del empaque)

	B. <i>E. coli</i> O157:H7, <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Salmonella</i> spp, <i>S. aureus</i> , <i>botulinum</i> , <i>enterocolitica</i> , <i>monocytogenes</i> , <i>Saginata</i> .	2 De acuerdo a datos históricos, Y. no ha ocurrido, pero no se descarta.	5 Severidad alta, debido a que puede provocar la muerte del consumidor	Si (10) Significativo, ya que la presencia de estos microorganismos puede provocar la muerte.	Ausencia en 25g <i>Salmonella</i> sp Negativo 10g e. coli. (NO APLICA POR SER CARNE CONGELADA) NOM-213-SSA1-2002	Control de proveedores (proveedores TIF), control de operaciones (inspección durante la recepción; condiciones de temperatura en transporte) Certificados de calidad de la carne
Almacenamiento Congelación	Q. N/A	--	--	--	--	--
	F. N/A	--	--	--	--	--
	B. <i>E. coli</i> O157:H7, <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Salmonella</i> spp, <i>S. aureus</i> , <i>botulinum</i> , <i>enterocolitica</i> , <i>monocytogenes</i> , <i>saginata</i>	2 De acuerdo a datos históricos, Y. no ha ocurrido, pero no se descarta.	5 Severidad alta, debido a que puede provocar la muerte del consumidor.	Si (10)	Ausencia en 25g <i>Salmonella</i> sp Negativo 10g e. coli NOM-213-SSA1-2002	Monitoreo cada 2 horas, de la temperatura de las cámaras de congelación.
Pesado	Q. Residuos de limpiador antibacterial y	2 De acuerdo a datos históricos,	2 Afectación ligera al consumidor	No (4)	Sin presencia de olores y/o sabores extraños	POES y programa maestro de limpieza

		no ha ocurrido, pero no se descarta.				
	F. N/A	--.	--	--	--	El personal de mantenimiento y Calidad supervisan las balanzas, limpieza y correcto funcionamiento.
	B. N/A	--	--	--	--	--
Rebanado	Q. Residuos de limpiador antibacterial y	2 De acuerdo a datos históricos, no ha ocurrido, pero no se descarta.	2 Afectación ligera al consumidor.	No (4)	Sin presencia de olores y/o sabores extraños	POES y Programa Maestro de Limpieza
	F. Contaminación con fragmentos por desgaste de aspas - equipo-	2 De acuerdo a datos históricos, no ha ocurrido, pero no se descarta.	3 Afectación moderada.	Si (9)	Fragmentos metálicos <7mm (guía ARICPC)	El personal de Mantenimiento supervisa el correcto funcionamiento de las aspas, así como la inspección de las aspas.

	B. N/A	--	--	--	--	--
Empaque- tado	Q. N/A	--	--	--	--	--
	F. Residuos de plástico, cartón.	2 De acuerdo a datos históricos, no ha ocurrido, pero no se descarta.	2 Afectación ligera al consumidor.	No (4)	Ausencia de materiales extraños (visual) NOM-213-SSA1-2002	El personal de calidad supervisa la cadena de empaquetado realizando la vigilancia.
	B. N/A	--	--	--	--	No aplica. Las bolsas termoencogibles son de grado alimenticio y estériles.
Transporte	Q. N/A	--	--	--	--	No aplica ya que no hay contacto con el producto.
	F. N/A	--	--	--	--	--
	B. <i>E. coli</i> O157:H7, <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Salmonella spp</i> , <i>S. aureus</i> , <i>botulinum</i> , <i>enterocolitica</i> , <i>monocytogenes</i> , <i>saginata</i>	2 De acuerdo a datos históricos, no ha ocurrido, pero no se descarta.	5 Severidad alta, debido a que puede provocar la muerte del consumidor.	Si (10)	Ausencia en 25g <i>Salmonella</i> sp Negativo 10g e. coli NOM-213-SSA1-2002	Control de temperatura con termógrafo.

## 8.2 Establecimiento de los puntos críticos de control (PCC).

La finalidad de este principio del sistema HACCP es determinar el punto, la etapa o procedimiento del proceso considerado en el que se puede ejercer un control y con ello prevenir un riesgo o peligro relacionado con la inocuidad del alimento. El riesgo será eliminado o reducido a niveles aceptables.

Una vez establecidos los riesgos más significativos, con mayor probabilidad de ocurrir y con más severidad, se determina si son controlables por los programas de prerrequisitos, prerrequisitos operativos o mediante plan HACCP.

Los peligros significativos con las medidas de control, de cada etapa del proceso se presentan a continuación;

*Recepción. Tipo de peligro*  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Químico. Medida de Control} \left\{ \begin{array}{l} * \text{ Programa de control de proveedores} \\ * \text{ Certificados de calidad.} \end{array} \right. \\ \text{Físico. Medida de Control.} \{ * \text{ Control de Operaciones.} \end{array} \right.$

*Almacenamiento. Tipo de peligro* { \* *Biológico* { *Monitoreo de Temperaturas*

*Rebanado. Tipo de peligro* { *Física. Medida de control* { \* *Supervisión de aspas*

*Transporte. Tipo de peligro* { *B. Medida de control* { \* *Monitoreo de temperatura (termógrafo)*

Para determinar si los peligros significativos son PCC se cuenta con el árbol de decisiones sugerido por **"Grupo Sinergia"** (cuadro 1) el cual se responde con cada una de las medidas de control. A continuación se muestran varios ejemplos en tablas 9, 10, 11, 12 y 13.

Cuadro 1. Árbol de decisiones sugerido por Grupo Sinergia.

Pregunta	Medida de control evaluadas	
	Si	No
1. ¿Existe medidas (s) de control para el peligro identificado?	Si	No
2. ¿El control es necesario para la inocuidad del producto?	Ir a pregunta 3	Si la medida de control se aplica en otra etapa, no seguir el análisis. Si el control es necesario en esta etapa, Hacer pregunta 2.
3. ¿La medida de control es de aplicación general y su propósito es mantener las condiciones básicas de higiene y sanidad?	Establecer medida de control y regresar a pregunta 1	No es un PCC ni PRO. Parar.
4. ¿La medida de control se puede validar?	Es un PPR	Continuar
5. ¿La medida de control puede ser vigilada directamente (por ejemplo, puede vigilarse a tiempo para facilitar correcciones inmediatas)? (la vigilancia se debe de referir a un parámetro validado que esté directamente vinculado al control del peligro identificado).	Continuar	Es un PPR
6. ¿Si falla la medida de control existe una alta probabilidad de que se origine una contaminación por arriba de los niveles aceptables, o se incremente a niveles inaceptables y las consecuencias son graves para el consumidor?	Continuar	Es un PRO
7. ¿La medida de control esta específicamente establecida y aplicada para eliminar o reducir significativamente el nivel del peligro?	Continuar	Es un PRO
8. ¿Existe una medida de control posterior que pudiera eliminar o reducir a niveles aceptables el peligro identificado?	continuar	Es un PRO (justificar la decisión)
9. Método de gestión	Es un PRO	Es un PCC

PPR- Programa de Prerrequisitos, PCC- Puntos Críticos de Control, PPRO-Programa de Prerrequisitos Operacionales



Tabla 9. Árbol de decisiones. Recepción.

Pregunta	Medidas de control evaluadas
	Programa de control de proveedores y certificados de calidad
1. ¿Existe medida (s) de control para el peligro identificado?	Si
2. ¿El control es necesario para la inocuidad del producto?	Si
3. ¿La medida de control es de aplicación general y su propósito es mantener las condiciones básicas de higiene y sanidad?	No
4. ¿La medida de control se puede validar?	Si- Cada 6 meses se toma una muestra aleatoria para su análisis microbiológico y químico (clenbuterol).
5. ¿La medida de control puede ser vigilada directamente (por ejemplo, puede vigilarse a tiempo para facilitar correcciones inmediatas)? (la vigilancia se debe de referir a un parámetro validado que esté directamente vinculado al control del peligro identificado).	Si
6. ¿Si falla la medida de control existe una alta probabilidad de que se origine una contaminación por arriba de los niveles --	Si

aceptables, o se incremente a niveles inaceptables, y las consecuencias son graves para el consumidor?	
7. ¿La medida de control esta específicamente establecida y aplicada para eliminar o reducir significativamente el nivel del peligro?	No, si llegara a fallar el programa de control proveedores en una ocasión, también contamos con los certificados de calidad y cartas garantía, y viceversa.
8. ¿Existe una medida de control posterior que pudiera eliminar o reducir a niveles aceptables el peligro identificado?	---
Método de gestión	PPRO

Grupo Sinergia CCSC, 2017, Manual Interno HACCP

Tabla 10. Árbol de decisiones. Recepción.

Pregunta.	Medidas de control evaluadas.
	Control de Operaciones.
1. ¿Existe medida (s) de control para el peligro identificado?	Si
2. ¿El control es necesario para la inocuidad del producto?	Si
3. ¿La medida de control es de aplicación general y su propósito es mantener las condiciones básicas de higiene y sanidad?	Si. Es un PPR ya que es una medida de aplicación general para todas las áreas y todas las etapas del proceso.
Método de gestión	PPR.

Grupo Sinergia CCSC, 2017, Manual Interno HACCP

Tabla 11. Árbol de decisiones. Almacenamiento.

Pregunta	Medidas de control evaluadas
	Monitoreo de temperaturas
1. ¿Existe medida (s) de control para el peligro identificado?	Si
2. ¿El control es necesario para la inocuidad del producto?	Si
3. ¿La medida de control es de aplicación general y su propósito es mantener las condiciones básicas de higiene y sanidad?	No

4. ¿La medida de control se puede validar?	Si, cada año se valida y calibra las temperaturas de las cámaras de refrigeración y ráfagas.
5. ¿La medida de control puede ser vigilada directamente (por ejemplo, puede vigilarse a tiempo para facilitar correcciones inmediatas)? (la vigilancia se debe de referir a un parámetro validado que esté directamente vinculado al control del peligro identificado).	Si
6. ¿Si falla la medida de control existe una alta probabilidad de que se origine una contaminación por arriba de los niveles aceptables, o se incrementa a niveles inaceptables, y las consecuencias son graves para el consumidor?	No. Si en una ocasión no se monitorea la temperatura, la calibración y validación del correcto funcionamiento de las cámaras, nos permite asegurar que no se pone en peligro el producto.
Método de gestión	PPRO

Grupo Sinergia CCSC, 2017, Manual Interno HACCP

Tabla 12. Árbol de decisiones. Rebanado.

Pregunta	Medidas de control evaluadas.
	Supervisión de aspas.
1. ¿Existe medida (s) de control para el peligro identificado?	Si
2. ¿El control es necesario para la inocuidad del producto?	Si
3. ¿La medida de control es de aplicación general y su propósito es mantener las condiciones básicas de higiene y sanidad?	No
4. ¿La medida de control se puede validar?	No
5. ¿La medida de control puede ser vigilada directamente (por ejemplo, puede vigilarse a tiempo para facilitar correcciones inmediatas)? (la vigilancia se debe de referir a un parámetro validado que esté directamente vinculado al control del peligro identificado).	Si
6. ¿Si falla la medida de control existe una alta probabilidad de que se origine una contaminación por arriba de los niveles aceptables, o se	No, las aspas se monitorean diariamente antes, durante y después del rebanado, por diferentes personas responsables: Mantenimiento, Calidad y operario.

incremente a niveles inaceptables, y las consecuencias son graves para el consumidor?	
Método de gestión	PPRO

Grupo Sinergia CCSC, 2017, Manual Interno HACCP

Tabla 13. Árbol de decisiones. Transporte.

Pregunta	Medidas de control evaluadas
	Monitoreo de temperatura. Termógrafo.
1. ¿Existe medida (s) de control para el peligro identificado?	Si
2. ¿El control es necesario para la inocuidad del producto?	Si
3. ¿La medida de control es de aplicación general y su propósito es mantener las condiciones básicas de higiene y sanidad?	No
4. ¿La medida de control se puede validar?	Si, la validación y calibración de los equipos de refrigeración de transporte se realiza cada año.
5. ¿La medida de control puede ser vigilada directamente (por ejemplo, puede vigilarse a ----	Si

<p>tiempo para facilitar correcciones inmediatas)? (la vigilancia se debe de referir a un parámetro validado que esté directamente vinculado al control del peligro identificado).</p>	
<p>6. ¿Si falla la medida de control existe una alta probabilidad de que se origine una contaminación por arriba de los niveles aceptables, o se incremente a niveles inaceptables, y las consecuencias son graves para el consumidor?</p>	<p>Si</p>
<p>7. ¿La medida de control esta específicamente establecida y aplicada para eliminar o reducir significativamente el nivel del peligro?</p>	<p>No, ya que esta medida solo monitorea la temperatura, no elimina ni reduce el riesgo.</p>
<p>Método de gestión</p>	<p>PPRO</p>

Grupo Sinergia CCSC, 2017, Manual Interno HACCP

### 8.3 Establecimiento de los límites críticos

Los límites críticos basados en datos subjetivos, como puede ser el caso de la inspección visual, deben acompañarse de especificaciones claras, referidas a lo que es aceptable y lo que no es aceptable.

Este punto se realiza, para demostrar que un PCC está bajo control, es decir, no son superados los límites críticos. Todas las verificaciones llevan un procedimiento y un formato, registro fiel para su uso futuro en auditorias y monitoreo.

La vigilancia se lleva a cabo sobre una base continua, ya que es más segura, planificada para detectar desviaciones de los niveles fijados, esto permite corregirlas y prevenir aquellas que sobrepasen los límites críticos. En caso de no seguir un monitoreo continuo, su grado y frecuencia deberán ser suficientes para garantizar que el PCC está bajo control.

Ya que en el proceso mencionado, no se cuenta con Puntos Críticos de Control, no se pueden establecer límites Críticos, es por ello que debemos establecer medidas de control, capaces de prevenir, eliminar o reducir los peligros a niveles definidos como aceptables.

### 8.4 Programa de prerrequisitos operativos (PPRO)

Las medidas de control seleccionadas se clasifican con respecto a la forma en que requieren ser administradas, ya sea a través de Programas de Prerrequisitos (PPR), Prerrequisitos Operacionales (**PRO's**) o mediante el plan HACCP.



El programa de prerrequisitos operativos (PPRO) surge a través del análisis de peligros y suelen convertirse también en medidas de control sin llegar a ser puntos críticos de control.

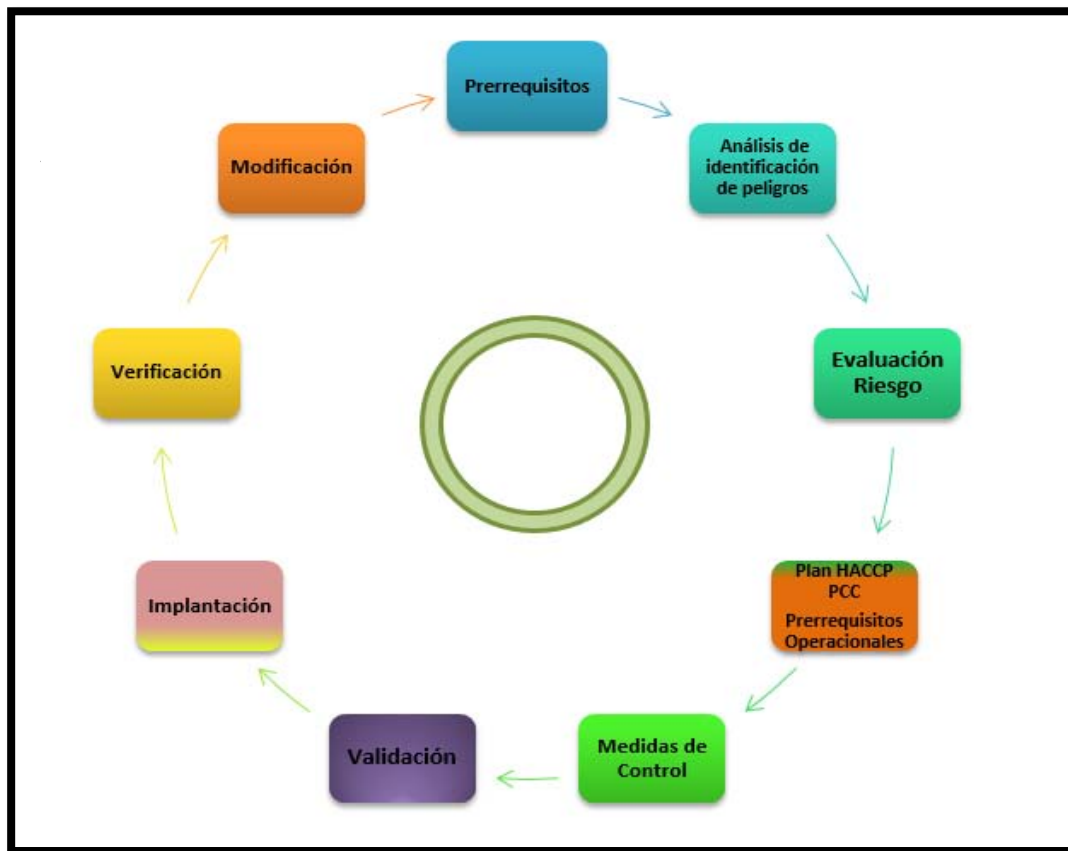
De acuerdo a la ISO 22000 en su cláusula 7.5- Establecimiento de los programas de prerrequisitos operacionales (PPRO), el o los prerrequisitos operacionales deben ser documentados e incluir la siguiente información para cada programa:

- Peligros asociados a la inocuidad de los productos a controlar por el programa.
- Medidas de control.
- Proceso de vigilancia que demuestren la implantación.
- Las correcciones y acciones correctivas a realizar, si demuestra que los prerrequisitos operacionales no están bajo control.
- Responsabilidad y autoridad.
- Registros de la vigilancia.

Los PPRO están íntimamente relacionados con la secuencia de operaciones que se siguen para producir un alimento determinado. Por tanto el desarrollo y diseño de estos, resultará más eficaz si se hace partiendo del análisis de peligros, una vez identificados los peligros a controlar.

Esta manera de actuar está plenamente en sintonía con los principios que propone la ISO 22000, como se puede observar en la figura 2.

Figura 2. Principios de aplicación de ISO 22000



Fuente: Realización propia, 2017. Información <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:22000:ed-1:v1:es>

Una vez que establecimos los PPRO se deben implementar de acuerdo al cuadro 6.

Cuadro 2. Ejemplo, Definiciones del programa de prerrequisitos operacionales.

Aspecto a considerar	Resultado			
Identificación del PPRO	1	2	3	4
Etapa del proceso	Recepción	Almacenamiento	Rebanado	Transporte
Peligro asociado	Presencia de microorganismos	Temperatura de -18°C a 0°C	Fragmentos de aspas	Temperatura de -18°C a 0°C
Medidas de control	Evaluación y selección de proveedores.	Monitoreo de las temperaturas cada 2 horas	En cada corte se verifica el desgaste de las aspas.	Monitoreo de las temperaturas
Procedimiento de vigilancia				
Proceso de vigilancia	Control de proveedores	Monitoreo y registro de las temperaturas	Inspección de la rebanadora. Registro	Monitoreo y registro de temperaturas (termógrafo).
Acciones para corregir desviaciones				
A continuación se da un ejemplo				

Desviación	Corte o canal que llegue sin certificado de calidad.	Temperatura fuera de rango establecido.	Aspas desgastadas y/o rotas.	Temperaturas fuera de rango establecido.
Correcciones, en caso de que los PPRO no estén bajo control	El lote no se autoriza para descargar, se registra en formato e informa al proveedor.	Se mide la temperatura interna de los cortes de la carne, si el cambio de temperatura de la cámara afectó al de la carne, no se autoriza utilizar. Registro en formato.	No se libera el lote o el corte, se registra en formato correspondiente.	Se mide la temperatura interna de los cortes de la carne, si el cambio de temperatura de la cámara afectó al de la carne, no se autoriza utilizar. Se registra en formato.
Responsabilidad y Autoridad	Analista de control de calidad	Analista de control de calidad.	Encargado de mantenimiento.	Analista de control de calidad.
Acción para re-establecer el control del PPRO	Identificar el lote rechazado, informar al proveedor y	Informar al encargado de Almacén, se monitorea cada 30	Se reemplaza el aspa por una nueva. Se verifica que la carne	Se informa de la desviación de temperatura

	realizar la devolución.	min hasta que llegue a la temperatura ideal.	no contenga fragmentos de metal.	
Responsable	Gerente de fabrica	Analista de control de calidad	Encargado de Mantenimiento, analista de control de calidad y operario.	Analista de control de calidad.
Acciones para evitar la recurrencia (referencia a la acción correctiva iniciada)	Solicitar acciones correctivas al proveedor de acuerdo al procedimiento de acción correctiva.	Si el cambio de temperatura es frecuente se le da mantenimiento y calibración a la cámara de congelación.	Cambio de aspas o personal que realiza el corte.	Se da mantenimiento al equipo de congelación de transporte.
Planificación de las actividades de verificación				
Actividad de verificación planificada	Examen microbiológico.	Cada 2 horas se registra la temperatura.	Inspección visual constante	El registro es constante.
Frecuencia	Cada 4 meses.	Cada 2 horas, de lunes a sábado,	En cada lote.	En cada salida de producto.

		horario de 7am a 8pm.		
Responsable de realizar la actividad de verificación	Gerente de la planta.	Analista de calidad.	Encargado de mantenimiento y liberación del analista de calidad.	Termógrafo.
Registro de la vigilancia*	FOR-010-XXX	FOR-054-XXX	FOR-035--XXX	FOR-078-XXX

\*Se omite información por privacidad de la empresa.

## 9. DISCUSIÓN.

De acuerdo al análisis de peligros y al árbol de decisión, nuestro proceso de rebanado de Rack Francés, no cuenta con Puntos Críticos de Control, en cambio sí contamos prerrequisitos operacionales, por cada peligro determinado como significativo.

Con ello se definen:

- ✓ Criterios para las medidas de control.
- ✓ Las medidas correctivas a implementar por incumplimiento de las medidas de control.
- ✓ La vigilancia que se va aplicar, método y frecuencia.
- ✓ Nombre y puesto del responsable (s).

- ✓ Procedimientos de seguimiento que demuestren que las medidas correctivas son efectivas.

Cabe mencionar que el no tener Puntos Críticos de Control, no minimiza los PPRO, ya que tienen el mismo valor ante nuestro grupo HACCP debido a que los PPRO pueden detonar que nuestro producto deje de ser inocuo.

Es recomendable convocar a los proveedores para presentarles este programa y solicitarles los documentos necesarios así como su colaboración para la entrega de insumos. Para mantener la retroalimentación del programa se sugiere mantener una reunión periódica con los proveedores por lo menos cada 6 meses para poder medir el desempeño del plan.

Una certificación FSSC 22000 resulta ser muy elevada económicamente, es por ello que decidimos implementarla como referencia, para tener las bases para en un futuro poder certificarnos.

## 10. CONCLUSIÓN.

Comercializadora Pisis S.A. de C.V. cumple con los prerrequisitos planteados en la norma NOM-251-SSA1-2009, debido a que cuenta desde el 2015 con el Distintivo H, a partir de estas bases se realizó la investigación para la implementación de los prerrequisitos establecidos en las normas internacionales; FSSC 22000 e ISO 22000.

Al realizar el análisis de peligros se obtuvieron cinco peligros significativos:

- 1.- Peligro microbiológico en la recepción de lomo o canal de res, el riesgo se puede eliminar o reducir con un programa de prerrequisitos operativos, con la aplicación de un programa de control de proveedores, certificados de calidad y cartas garantía del producto que entregan.
- 2.- Peligro físico en la recepción por contaminación del producto, el riesgo se disminuye con el programa de prerrequisitos (POES y programa maestro de limpieza).
- 3.- Peligro biológico en el almacenamiento, el cual se controla con el monitoreo de las temperaturas cada 2 horas, además de una verificación y calibración de las cámaras de refrigeración y ráfagas cada año, por empresas certificadas, prerrequisito operativo.
- 4.- Peligro físico en el rebanado, medida de control: inspección del equipo antes, durante y después del corte, prerrequisito operativo.
- 5.- Peligro microbiológico en el transporte, medida de control: monitoreo de la temperatura con termógrafo, calibración del equipo de congelación cada año con empresas certificadas, datos históricos demuestran que no hay cambios bruscos o de riesgo, en las temperaturas.

Con ayuda del árbol de decisiones concluimos que los peligros significativos no son PCC y que se elimina, reduce o previene dicho peligro con un PPRO para cada caso, el no ser un PCC no le resta importancia al peligro, al contrario, para nuestro equipo HACCP son puntos de igual importancia.

Es necesario realizar las auditorías internas para mantener el correcto mantenimiento de nuestro plan HACCP, con ello poner al descubierto las áreas de oportunidades y al mismo tiempo actualizarlo de ser necesario.



El sistema diseñado abarca desde la materia prima y su recepción hasta la entrega en transporte al cliente.

**El programa HACCP de "rack francés" esta susceptible a cambios, ya que el proceso puede ser modificado, como ejemplo, para la exportación de la misma.**

#### 11. RECOMENDACIONES.

**Si se desea exportar el "Rack Francés" al extranjero, es necesario contar con un detector de metales o rayos x** ya que de esta manera se garantiza que el tamaño de partícula de metal que pueda obtenerse de la rebanadora, es el mínimo, como lo establece la FDA (SECTION 555.425 -Foods - Adulteration Involving Hard or Sharp Foreign Objects).

Es necesaria la colaboración de los proveedores para que el HACCP se pueda llevar a cabo de la manera más adecuada, por ello se pide que cada 6 meses estén presentes en las juntas o en su defecto, que se encuentren enterados de cada aviso que se les dé.

El compromiso del personal, debe ser mutuo con los altos directivos, puede ser de gran apoyo dar incentivos con los buenos resultados, esto puede observarse con las No Conformidades.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- 1.-Consultado 03/01/2017 17:30h  
[www.comercializadorapisis.com/Contacto%20-%20prueba%201\\_Scene%201.swf](http://www.comercializadorapisis.com/Contacto%20-%20prueba%201_Scene%201.swf)
- 2.-Consultado 03/01/2017 19:00h  
[http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa\\_calidad/calidad/boletines/bolet\\_bpm.PDF](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_bpm.PDF)
- 3.- **Hernández, José A. "Buenas prácticas de manufactura en la elaboración de productos lácteos. Manual 2.", FAO 2011 1ed. Pag.2**
- 4.- Norma oficial mexicana NOM-251-SSA1-2009  
Consulta en línea, folleto de alimentos encargados. Consultado el 15/05/17  
[http://www.saludcolima.gob.mx/downloads/coespris/CalidadMicro\\_Folleto\\_AlimentosEncargados.pdf](http://www.saludcolima.gob.mx/downloads/coespris/CalidadMicro_Folleto_AlimentosEncargados.pdf) pp20-22
- 5.- Consultado 04/01/2017 12:15h  
<https://www.iso.org/about-us.html>
- 6.- Consultado 04/01/2017 12:30h  
<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:22000:ed-1:v1:es>
- 7.- **Rosas, García, Alejandra, et al, (2001), "Manual de manejo higiénico de los alimentos", 1ª edición, Secretaría de Salud, Comisión General de control sanitario de productos y servicios.**
- 8.- Scientia Agroalimentaria Vol 2. (2015), 25-31 Bernal Saenz, Laura.
- 9.- Montes, E., Lloret I, López M. A., Diseño y gestión de cocinas. Manual de higiene alimentaria aplicada al sector de la restauración, España. Díaz de Santos. 2009.
- 10.- **Campaña anual mundial: "límpiese las manos" OMS, 5 de mayo 2012.**
- 11.- Consultado 12/04/2017 12:32h <http://www.mygfsi.com/about-us/about-gfsi/what-is-gfsi.html>
- 12.- Bernal-saenz L. Scientia Agroalimentaria vol 2. (2015) 25-31

- 13.- Consultado el 09/05/2017 15:00h, FSSC 22000 (Food Safety System Certification 22000, NL) 2017. Base de datos de organizaciones certificadas (en línea)  
<http://www.fssc22000.com/documents/certifiedorganizations/dashboard.xml?lang=en>
- 14.- Álvarez, J., Álvarez, I., Bullón, J. (2006). Introducción a la calidad. Aproximación a los sistemas de gestión y herramientas de calidad, 1ra edición. España: Ideaspropias.
- 15.- Sanjurjo Conchescos, Ana Mari. Curso de ISO 22000: Sistemas de gestión de Seguridad en Alimentos. Det Norske Veritas. México D.F. 2006
- 16 y 17.- Tagliaprieta Benítez Francisco. Curso de Factores de Calidad que inciden en el proceso. Diplomado en Verificación Sanitaria de Calidad en Alimentos- Módulo IV. UNAM. México D.F. 2007
- 18.- Consultado el 14/11/2017 18:00h CPG Sex. 555.425 Foods, Adulteration Involving hard or Sharp Foreign Objects. Issued; 3/23/1999, revised: 5/2009.
- 19.- **Tr. B. Moreno "Microorganismos en los alimentos" 2da. Edición Zaragoza (España) Ed. Acribia, 2000.**
- 20.- **Sara Montimore "HACCP enfoque práctico" 2da Edición Zaragoza (España), Ed. Acribia 2001.**
- 21.- **Luis couto Lorenzo. "Auditoria del sistema APPC: como verificar los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria HACCP" 3ª edición Libro electrónicos Madrid, Ediciones Díaz de Santos, S. A. 2011.**
- 22 y 23.- Consultado el: 09/05/2017 22:00h. Overbosch, P. 2014. Principles and Systems for Quality and Food Safety Management. Food safety management, a practical guide for the food industry, chapter 22.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123815040000226>
- 24.- Marfil, Carlos Rafael, Manual Interno HACCP, Grupo Sinergia CCSC, 2014.

Anexo A. Cuadro de categorías de cadenas alimentarias y sectores relacionados de la cadena de suministro FSSC 22000 versión 4.

Category	Sub-category	Supply chain sector	Food Safety / Quality Management System	Pre-requisite programs	Additional requirements
A	AI	Farming of animals for meat/milk/eggs/honey	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	ISO/TS 22002-3:2011	See 2.1.4 for applicability
	AII	Farming of fish and seafood	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	ISO/TS 22002-3:2011	See 2.1.4 for applicability
C	CI	Processing of perishable animal products	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	ISO/TS 22002-1:2009	See 2.1.4 for applicability
	CII	Processing of perishable plant products	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	ISO/TS 22002-1:2009	See 2.1.4 for applicability
	CIII	Processing of perishable animal and plant products (mixed products)	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	ISO/TS 22002-1:2009	See 2.1.4 for applicability
	CIV	Processing of ambient stable products	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	ISO/TS 22002-1:2009	See 2.1.4 for applicability
D	DI	Production of animal feed	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	ISO/TS 22002-6:2016 (BSI/PAS 222:2011*)	See 2.1.4 for applicability
	DII	Production of pet food for dogs and cats	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	ISO/TS 22002-1	See 2.1.4 for applicability
	DII	Production of pet food for other pets than dogs and cats	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	ISO/TS 22002-6:2016 (BSI/PAS 222:2011*)	See 2.1.4 for applicability
E	N/A**	Catering	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	ISO/TS 22002-2:2013	See 2.1.4 for applicability
F	FI	Retail	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	BSI/PAS 221:2013	See 2.1.4 for applicability
G	GI	Provision of transport and storage services for perishable food and feed	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	NEN/NTA 8059:2016	See 2.1.4 for applicability
	GII	Provision of transport and storage services for ambient food and feed	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	NEN/NTA 8059:2016	See 2.1.4 for applicability
I	N/A**	Production of food and feed packaging and packaging material	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	ISO/TS 22002-4:2013	See 2.1.4 for applicability
K	N/A**	Production of (bio)chemicals	ISO 22000:2005 / ISO 9001:2015	ISO/TS 22002-1:2009	See 2.1.4 for applicability

\* The BSI/PAS 222:2011 standard shall no longer be used after January 1, 2018

\*\* N/A = Not Applicable