



# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

**MAESTRÍA EN AGROINDUSTRIA RURAL, DESARROLLO  
TERRITORIAL Y TURISMO AGROALIMENTARIO**

**"PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS  
PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN EL PROCESO DE  
ELABORACIÓN DEL CHICHARRÓN DE CERDO  
PRODUCIDO EN MEXICALTZINGO, ESTADO DE MÉXICO".**

**TRABAJO TERMINAL DE GRADO**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRA EN  
AGROINDUSTRIA RURAL, DESARROLLO TERRITORIAL Y  
TURISMO AGROALIMENTARIO**

**PRESENTA:**

**CRISTINA IMELDA VÉLEZ GÓMEZ**

**COMITÉ DE TUTORES**

**DRA. BACILIZA QUINTERO SALAZAR**

**Tutora Académica**

**DR. FELIPE CARLOS VIESCA GONZÁLEZ**

**DR. OCTAVIO DUBLÁN GARCÍA**

**Tutores Adjuntos**

**Unidad San Cayetano, Toluca, Estado de México, diciembre de 2017.**



## Dedicatorias

---

Eve:

Este logro va con dedicatoria especial para tí, gracias por ser mi compañero de aventuras  
y por elegirme como tu madre. Te amo gordis.

Tina y Luis:

No hay padres más amorosos que ustedes, gracias por todo el apoyo que me dieron para  
alcanzar esta meta, sé que hubo muchos obstáculos, pero ustedes siempre estuvieron ahí  
para alentarme a seguir. Infinitas gracias, los amo.

Wuicho:

Hermano de no ser por tí no me habría atrevido a hacerlo, gracias por siempre alentarme  
a continuar, por tus comentarios y las pláticas que enriquecieron mi paso por el  
posgrado. Te quiero mucho.

Tania:

Si algún día llego a ser grande ojalá sea tan grande como tú.

## Resumen

---

La producción de chicharrón de cerdo es una de las principales actividades económicas en Mexicaltzingo, Estado México la cual ha contribuido al desarrollo del municipio desde hace muchos años. Sin embargo, se desconoce la forma bajo la que operan las unidades que llevan a cabo su producción. Por lo que el objetivo de este trabajo fue desarrollar una propuesta para el mejoramiento de las prácticas de manufactura en el proceso de elaboración del chicharrón de cerdo producido en Mexicaltzingo, Estado de México.

Se empleó la metodología reportada por Bolaños (1999) para la tipificación de unidades productoras agrarias. A partir de entrevistas con productores de chicharrón de cerdo y sus colaboradores, así como de visitas de inspección a 6 unidades de producción basada en las normas oficiales las NOM-120-SSA1-1994 y la NOM-122-SSA1-1994, se realizó la documentación del proceso de elaboración del producto, así como un diagnóstico de las prácticas higiénicas que se siguen durante dicho proceso. Con base en lo anterior, se desarrolló una propuesta de manual de buenas prácticas de manufactura (BPM).

El proceso de elaboración de chicharrón artesanal en Mexicaltzingo, Estado de México contiene aspectos muy creativos y un saber hacer que se han transmitido a través del tiempo, pero con varias áreas de oportunidad, especialmente en lo que a aspectos higiénicos se refiere. En términos generales, si bien los productores reconocen la importancia de la higiene como un aspecto importante de la calidad de su producto, desconocen y no la normativa oficial existente. No obstante, existe

apertura para aplicar acciones correctivas de manera gradual ya que, reconocen que, hasta el momento, su actividad ha sido un negocio productivo y rentable. La propuesta para mejorar la higiene durante el proceso de manufactura del chicharrón que aquí se presenta podría ser aplicada y utilizada por los productores de Mexicaltzingo, Estado de México como un elemento diferenciador que, sin lugar a dudas, les daría mayor competitividad en el mercado.

**Palabras clave:** chicharrón de cerdo artesanal, inocuidad, buenas prácticas de manufactura, higiene, Mexicaltzingo.

## Abstrac

---

The production of pork rinds is one of the main economic activities in Mexicaltzingo, State of Mexico, which has contributed to the development of the municipality for many years. However, the way in which the units that carry out their production operate is unknown. Therefore, the objective of this work was to develop a proposal for the improvement of manufacturing practices in the pork rinds production process produced in Mexicaltzingo, State of Mexico.

The methodology reported by Bolaños (1999) was used for the typification of agrarian production units. From interviews with producers of pork cracklings and their collaborators, as well as inspection visits to 6 production units based on the official standards NOM-120-SSA1-1994 and NOM-122-SSA1-1994, the documentation of the product elaboration process was carried out, as well as a diagnosis of the hygienic practices that are followed during said process. Based on

the above, a proposal for a manual of good manufacturing practices (BPM) was developed.

The elaboration process of artisan pork rinds in Mexicaltzingo, State of Mexico contains very creative aspects and know-how that have been transmitted through time, but with several areas of opportunity, especially in regard to hygienic aspects. In general terms, although producers recognize the importance of hygiene as an important aspect of the quality of their product, they are unaware of the existing official regulations. However, there is an opening to apply corrective actions in a gradual manner since, they recognize that, up to now, their activity has been a productive and profitable business. The proposal to improve hygiene during the pork rinds manufacturing process presented here could be applied and used by producers in Mexicaltzingo, State of Mexico as a differentiating element that, without a doubt, would give them greater competitiveness in the market.

**Key words:** artisan pork rinds, innocuousness, good manufacturing practices, hygiene, Mexicaltzingo.

## Agradecimientos

---

Un enorme agradecimiento a la Dra. Bacy por su paciencia, confianza y acompañamiento a lo largo de este trabajo.

Agradezco al Dr. Carlos Viesca y al Dr. Octavio Dublán por sus valiosas aportaciones para enriquecer el trabajo, sobre todo por la disposición que siempre han tenido para hacer las revisiones y sugerencias necesarias.

Un especial agradecimiento a los productores de chicharrón que me permitieron hacer esta investigación, porque no solo me abrieron las puertas de sus negocios sino de sus casas, gracias por la confianza, por siempre recibirme y contestar a mis preguntas de la mejor manera posible; las vivencias y aprendizajes obtenidos de ustedes son invaluable.

A todas las personas que me brindaron información. Dany Sandoval gracias por siempre estar disponible para resolver mis dudas y por toda la información que me ofreciste.

A mis compañeros de maestría por siempre compartir sus vivencias y conocimientos.

A todo el personal administrativo del ICAR

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo financiero otorgado para la realización del posgrado.

## Índice General

---

Resumen.....	2
Abstrac.....	3
Índice General.....	6
Índice de Imágenes.....	8
Índice de Figuras.....	9
Índice de Graficas.....	9
Índice de Tablas.....	9
1. Introducción .....	10
2. Antecedentes.....	12
2.1. Antecedentes históricos de la producción porcina y sus derivados en el Valle de Toluca .....	12
2.1.1. Antecedentes económicos de la producción porcina en México. ....	15
2.1.1.1. Antecedentes económicos de la producción porcina en el Valle de Toluca.....	17
2.2. La inocuidad en los alimentos artesanales en México.....	18
3. Marco referencial .....	20
3.1. Calidad higiénica e inocuidad de los alimentos .....	20
3.2. Normas Oficiales Mexicanas.....	23
3.2.1. NOM 120 SSA1 1994.....	23
3.2.2. NOM 122 SSA1 1994.....	24
3.3. Buenas prácticas de manufactura.....	25
3.3.1. Beneficios de implementar buenas prácticas de manufactura.....	26
3.4. Mexicaltzingo, Estado de México.....	27
4. Planteamiento del problema .....	30



5. Justificación .....	32
6. Objetivos .....	33
6.1. Objetivo General .....	33
6.2. Objetivos específicos .....	33
7. Material y método.....	34
7.1. Localización geográfica.....	34
7.2. Herramientas metodológicas.....	35
8. Resultados .....	39
8.1. Generalidades de la producción de chicharrón en Mexicaltzingo, Estado de México.....	40
8.1.1. Los productores de chicharrón de Mexicaltzingo, Estado de México. ....	41
8.1.1.1. Tipos de productores .....	42
8.1.2. Características de la producción de chicharrón de cerdo en Mexicaltzingo, Estado de México.....	42
8.1.3. Características de las unidades productoras de chicharrón en Mexicaltzingo, Estado de México.....	62
8.2. Diagnóstico de las prácticas higiénicas en la producción del chicharrón en Mexicaltzingo, Méx. ....	63
8.2.1. Personal .....	65
8.2.2. Infraestructura .....	68
8.2.3. Proceso .....	74
8.2.4. Control de plagas .....	78
8.2.5. Documentación .....	79
8.3. Acciones correctivas para las unidades productoras .....	80
8.3.1. Acciones correctivas para el personal.....	81
8.3.2. Acciones correctivas para la infraestructura .....	81
8.3.3. Acciones correctivas para el proceso.....	82

8.3.4. Acciones correctivas para el control de plagas .....	83
8.3.5. Acciones correctivas para la revisión documental .....	84
8.4. Propuesta de programa para el manejo higiénico para los productores de chicharrón artesanal del municipio de Mexicaltzingo, Estado de México... .....	86
9. Conclusiones .....	102
Referencias .....	103
Anexos .....	110
A. Lista de verificación para las unidades productoras de chicharrón.....	110
B. Sugerencia de diseño de las plantas productoras.....	113

## Índice de Imágenes

---

Imagen 1. Cuero de cerdo criollo.....	45
Imagen 2. Cuero de cerdo raspado .....	45
Imagen 3. Área de tendido del cuero de cerdo.....	47
Imagen 4. Cueros de cerdo deshidratado.....	49
Imagen 5. Rayado de cuero deshidratado.....	51
Imagen 6. Proceso de sancocho de los cueros de cerdo .....	53
Imagen 7. Cazo sobre plancha de cemento donde se elabora el sancocho .....	54
Imagen 8. Equipo para la elaboración de sancocho usando leña .....	55
Imagen 9. Recipientes para escurrir el sancocho.....	56
Imagen 10. Grasitas obtenidas después del sancocho .....	58
Imagen 11. Área de almacenamiento del sancocho.....	59

Imagen 12. Fritura del sancocho .....	61
---------------------------------------	----

### Índice de Figuras

---

Figura 1. Cuero de cerdo criollo.....	34
Figura 2. Diagrama de flujo de elaboración del chicharrón de cerdo .....	43
Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de producción del chicharrón de cerdo sugerido en el plan de manejo higiénico de los productores de chicharrón artesanal de Mexicaltzingo, Estado de México.....	91

### Índice de Gráficas

---

Gráfica 1. Perfil sanitario general de las unidades productoras de chicharrón en Mexicaltzingo, Estado de México.....	65
Gráfica 2. Perfil sanitario del personal de los establecimientos donde se elabora el chicharrón de cerdo .....	66
Gráfica 3. Perfil sanitario de la infraestructura de los establecimientos donde se elabora el chicharrón de cerdo .....	69
Gráfica 4. Perfil sanitario del proceso de elaboración del chicharrón de cerdo.....	74
Gráfica 5. Diagnóstico del control de plagas en los establecimientos donde se elabora chicharrón de cerdo .....	79

### Índice de Tablas

---

Tabla 1. Tipos de cuero de cerdo utilizado para la elaboración del chicharrón .....	45
Tabla 2. Cantidades de aditivos utilizados para le elaboración el sancho.....	52
Tabla 3. Características de las unidades productoras a las que se les aplico el diagnóstico de prácticas higiénicas .....	64

## 1. Introducción

---

Todas las personas tienen derecho a que los alimentos que consumen sean inocuos, es decir, que estén libres de agentes físicos, químicos o biológicos que puedan poner en peligro su salud. Uno de los factores que contribuyen a los posibles riesgos de los alimentos es la falta de higiene durante los procesos de elaboración de los alimentos.

Gran parte de la producción artesanal de alimentos en México carece de prácticas y controles adecuados que aseguren la calidad e inocuidad del producto. Situación que se da, por una parte, porque las autoridades sanitarias locales no exigen a los productores apegarse a las normas, y porque el mercado al que se dirigen los productos tampoco lo exige o no han enfrentado una situación de daño a la salud del consumidor; por lo que realizar procesos de elaboración aplicando buenas prácticas de manufactura con el fin de obtener un producto inocuo puede parecerles a los pequeños productores algo desconocido o ajeno (Jiménez, 2012).

Aplicar controles de calidad enfocados a la inocuidad puede hacer crecer a las pequeñas empresas y lograr que sus negocios sean más rentables y competitivos. Invertir en inocuidad les permite a los pequeños productores ingresar a sectores de mercado más exigentes y desarrollar nuevos productos y negocios. La rentabilidad y competitividad también se incrementa cuando se educa y capacita al personal; y cuando se crea una cultura de trabajo en donde el orden, la disciplina y la limpieza son importantes (Jiménez, 2012).

La producción de chicharrón en el Valle de Toluca tiene hondas raíces temporales y culturales. Se inició en la misma ciudad de Toluca, y con el crecimiento demográfico, y las disposiciones sanitarias de la Ilustración, se fue recorriendo hacia el sur del valle (León, 2002). El municipio de Mexicaltzingo, al sur poniente del valle de Toluca, ha sido reconocido por su producción de chicharrón de cerdo. Dicha producción sobrevive gracias a que el producto que ahí se elabora se ha mantenido en los gustos y preferencias del consumidor, sin embargo, su producción presenta diferentes áreas de oportunidad, especialmente en lo que respecta a la inocuidad e higiene.

## 2. Antecedentes

---

### 2.1. Antecedentes históricos de la producción porcina y sus derivados en el Valle de Toluca

El destino del valle de Toluca como productor porcino quedó sellado cuando a Hernán Cortés, próspero criador de cerdos en La Habana, por Real Cédula de Carlos V, le fue otorgado el Marquesado del Valle, en 1529 (León, 2002).

Ya desde 1525, Hernán Cortés había instalado en el Valle de Matlatzingo, como se le conocía al Valle de Toluca, sus criaderos de cerdos, ovejas y vacas. El ganado se convirtió en otra peste traída por los conquistadores. Para mediados del siglo XVI, la situación se volvió insostenible, la población indígena del Valle veía sus milpas arrasadas por el ganado que pastaba libremente (Chevalier, 1982). Los indios solicitaron que el ganado saliera del valle, y el virrey de Velasco, tomo una salomónica decisión: "...que se hiciese una vertiente que dividiese las tierras de los indios de las estancias<sup>1</sup>"; para dar cumplimiento a tal orden, se construyó una cerca de adobe de casi 45 kilómetros para retener el ganado que pastaba a orillas del río Lerma (Zavala, 1988). Esta cerca dividió el valle, en sur y norte, agricultores y ganaderos, con visibles diferencias hasta finales del siglo XVIII.

Para finales del siglo XVI, Toluca era esencialmente una ciudad española poblada por españoles criollos, en segunda y tercera generación después de la Conquista,

---

<sup>1</sup> Se refiere a las Estancias ganaderas del valle de Toluca.

que no podían tener una posición sobresaliente en la Ciudad de México. Desde la fundación de la Ciudad de Toluca, “las actividades económicas de los habitantes de Toluca se caracterizaron por la cría y explotación del cerdo y sus derivados”, y el cultivo de maíz y trigo (León, 2002, p. 79). El cerdo se aclimató de inmediato a las condiciones ambientales del valle de Toluca, y recibió a cambio un excelente pienso: el maíz. Dice el refrán español “Si oro come el puerco, oro da de provecho” (Jurado, 2008, p. 309); y es que, del cerdo todo se aprovecha: la mayor parte se convierte en productos alimentarios, y lo que no se puede comer, se puede calzar, se puede hacer maleta o sirve para lavar, como el jabón.

La calidad de los cerdos del valle de Toluca y sus derivados es reconocida desde finales del siglo XVI, en toda la Nueva España. Relatan las crónicas que, en la Villa de Toluca se hacían los mejores jamones y tocinos de la Nueva España y grande cantidad de jabón. La producción tanto de carne fresca como de charcutería y jabones, del valle de Toluca, abastecía a la Ciudad de México y a otras provincias mineras de la Nueva España (Colín en León García, 2002). La población criolla se dedicaba a la producción de alimentos para la Ciudad de México y su transporte hacia la misma.

Una de las calles principales al norte de la ciudad, era la de La Tenería, que corría paralela al río Verdiguél. En esa calle estaban emplazados los obrajes choriceros y las tenerías (León García, 2002), y el río Verdiguél era el desagüe que recogía las aguas negras de la ciudad y los restos de los obrajes choriceros, tocinerías, jabonerías, batanes, molinos y tenerías. De tal suerte que, la economía toluqueña,

basada principalmente en la producción de cerdo y sus derivados, para finales del siglo XVIII se había convertido en un problema de insalubridad e incomodidades.

Los nuevos conceptos de sanidad generados por la Ilustración se vieron reflejados en las legislaciones de la Nueva España, y, en 1791, el intendente Bonavía ordenó que se trasladaran los chiqueros a las afueras de la ciudad, junto con los obrajes choriceros, las tocinerías, jabonerías y tenerías (León, 2002). Se publicó, entonces, un bando de ocho reglas, con la finalidad de sanear el ambiente de la ciudad. La cuarta de estas reglas daba un plazo de tres días a todos los dueños de tocinerías<sup>2</sup>, con una de multa de 25 pesos, para cerrar los agujeros que abrieron en las calles, donde ponían sus cazos para freír manteca y otras cosas<sup>3</sup>, y se les prohibía estrictamente, volver a abrir hoyos para tales fines. Y la séptima de estas reglas, hacía mención a la manera de cría a los cerdos, señalando que, todos los puercos que se encontraran “[...] osando en el cementerio de la parroquia, plaza pública y demás calles de esta ciudad, [...] se den por decomisos y que procediendo a la venta [...] se distribuirá por mitad a los reos de la cárcel y la otra mitad a quien los presentare” (León, 2002, p. 88).

La orden de trasladar chiqueros y zahúrdas a las afueras de la ciudad no era aceptada ni por criadores, ni por tocineros, ni choriceros. Para éstos, el traslado de chiqueros y zahúrdas implicaba grandes gastos, pues significaba realizar una nueva construcción, sostener dos casas y pagar el salario de los empleados. Sin embargo,

---

<sup>2</sup> En las tocinerías se producía chicharrón.

<sup>3</sup> Entre otras cosas está el chicharrón.



la mayor parte de los tocineros y choriceros, tomaron sus cazos y puercos, y se fueron yendo hacia las afueras de la ciudad, al sur del valle de Toluca (León, 2002).

Hacia principios del siglo XX, los pueblos vecinos de Toluca, como Mexicaltzingo, ya eran importantes criadores de cerdos y productores de sus derivados, incluido el jabón. Rivera Cambas, en su viaje por el Estado de México, resalta la importancia económica, así como su calidad asociada al origen, que tienen los jabones y las diversas preparaciones con la carne y la sangre de cerdo, procedentes del valle de Toluca, "...son excelentes, de consumo extraordinario y muy apreciadas con el nombre de chorizones, longaniza, jamones y morongas; el chicharrón toluqueño es de muy buen gusto" (León, 2002, p. 212).

### **2.1.1. Antecedentes económicos de la producción porcina en México.**

En 2015 la producción nacional de carne de cerdo en canal fue de 1.32 millones de toneladas, siendo los principales productores los estados de: Jalisco, Sonora, Guanajuato, Puebla y Veracruz (FIRA, 2016). Por su parte el Estado de México participa con el 2% de dicha producción (SIAP, 2016).

El 69 por ciento de la carne consumida en México es de producción nacional y el resto se importa (Böll, 2014). Los principales proveedores extranjeros de carne y despojos a México, según el volumen aportado, son Estados Unidos, Canadá y Chile (INEGI, 2011). El cerdo importado es de calidad inferior al producido en el territorio nacional. El primero por lo general llega congelado y registra notable pérdida de agua por lo que su vida de anaquel suele ser inferior. En contraste, la carne que se produce en México atraviesa por varios procesos, como los llevados

a cabo en rastros de Tipo Inspección Federal (TIF) que aseguran una mayor calidad de la carne (Díaz, *et al.*, 2007).

Dentro de las importaciones de carne cerdo se incluye carne fresca o refrigerada, carne congelada y despojos comestibles (patas, espinazos y cueros) (Böll, 2014), destaca que en este último rubro las importaciones ascendieron en 2015 a 197,191 toneladas (Consejo Mexicano de la Carne A.C., 2016).

Con los despojos del cerdo se pueden elaborar diferentes embutidos como: jamón, salchicha, chorizo, queso de puerco, etc., y también chicharrón que, sin ser un embutido, es un derivado del cerdo de gran relevancia.

Durante 2014 la producción de embutidos en México fue de 863 mil toneladas. La producción de salchicha y jamón representó 90% del total de los embutidos elaborados; mientras que el restante 10% correspondió a productos como queso de puerco, chorizo, longaniza, tocino y mortadela, principalmente (INEGI, 2015). Sin embargo la producción de la mayoría de estos embutidos está en manos de la industria, lo que deja fuera de las estadísticas a los pequeños productores y productos como el chicharrón.

Actualmente el consumo de carne de cerdo y sus derivados es de gran importancia para la dieta de los mexicanos, por ser ésta una buena fuente de proteína, una alternativa de menor costo con respecto a la carne de res y por mantener precios competitivos en relación con la carne de ave; además de contar con la confianza del consumidor en los sistemas de producción porcina (FIRA, 2016). Se estima que

el consumo per cápita anual, en 2014, de carne de cerdo fue de 16.6 kilogramos (SAGARPA, 2014).

#### **2.1.1.1. Antecedentes económicos de la producción porcina en el Valle de Toluca.**

De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI, 2015), en 2014 se sacrificaron 539 mil 300 cabezas de ganado porcino en el Estado de México, cifra que representa el 12.28% de las cabezas de ganado porcino sacrificadas a lo largo del territorio nacional. El ganado en pie sacrificado en el Estado de México procede principalmente de los estados de: Jalisco, Guanajuato, Puebla, Querétaro y Veracruz.

Destaca por su actividad el municipio de Mexicaltzingo, donde se sacrificaron 104,081 cabezas de ganado porcino en 2014, lo cual representa un 20% de lo sacrificado en el estado (INEGI, 2015). Para los habitantes de Mexicaltzingo, el procesamiento y la comercialización de productos cárnicos es la principal actividad económica de la localidad. Dentro de los productos procesados destaca la elaboración de chorizo, queso de puerco, carnitas y chicharrón, siendo este último el producto a partir del cual el municipio ha obtenido reconocimiento y desarrollo económico (Palacios, 1998).

El chicharrón y otros productos cárnicos derivados del cerdo son productos de bajo costo y de consumo regular, sobre todo entre clase trabajadora (Cortés, *et al.*, 2011), lo que ha permitido a los productores del municipio de Mexicaltzingo expandir su mercado y contar con puntos de venta no sólo en el Estado de México, sino

también en la Ciudad de México y en los estados de Guerrero y Morelos, principalmente.

## **2.2. La inocuidad en los alimentos artesanales en México**

La elaboración de alimentos tradicionales en México se caracteriza por un método de producción artesanal y en pequeña escala. La palabra artesanal implica que un alimento es producido principalmente a mano, en pequeños lotes y con pocos procesos mecánicos (Domínguez, *et al.*, 2011). Sin embargo, los productos artesanales por lo general no cumplen con los parámetros mínimos de calidad higiénica establecidos por la ley, esto derivado de la deficiente organización que se tiene durante el proceso productivo.

La variabilidad de los alimentos tradicionales producidos de manera artesanal es admisible, siempre y cuando se garantice la inocuidad de los mismos, con la ejecución de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), que pueden derivar en la adopción de otros sistemas de gestión de la inocuidad como el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) o el ISO-22000-*Food Safety Management System*. No obstante, el cumplimiento de este tipo de prácticas en la producción de alimentos tradicionales en México es escaso (Díaz, *et al.*, 2016).

Se han realizado diferentes esfuerzos por documentar las prácticas de elaboración de algunos productos tradicionales elaborados de manera artesanal en México con el fin de sensibilizar sobre los riesgos de salud que, por su naturaleza, pudieran ocasionar, así como la factibilidad que existe de implementar sistemas de gestión de la inocuidad en su proceso de elaboración. Ejemplo de lo anterior es el trabajo

reportado por Salgado, *et al.*, (1999) en donde se identificó la presencia de salmonella en chorizos e en una empacadora de la Ciudad de México, por lo que se sugirió la implementación de un sistema de gestión de la inocuidad para su control. Por otra parte, Díaz, *et al.* (2016) proponen la implementación de buenas prácticas de manufactura como base para la ejecución de sistemas de gestión de la inocuidad y con ello garantizar que el queso de poro, un queso tradicional, se puede comercializar; por su parte Jimenez (2013) desarrolló una propuesta que pretende mejorar el manejo higiénico chorizo artesanal del Valle de Toluca, para pequeños productores que buscan la obtención de una marca colectiva.

### **3. Marco referencial**

---

#### **3.1. Calidad higiénica e inocuidad de los alimentos**

Alimentarse es un hecho social en el que interactúan cuestiones biológicas, sociales y culturales, donde se involucran variables de diferente orden como las características nutricionales y la composición físico-química de los alimentos, la salud del consumidor, su identidad cultural, así como las relaciones que hay entre los productores y el territorio donde se elabora el producto. Es por ello por lo que la alimentación no solo implica el consumo de nutrientes para sobrevivir, sino la interiorización de todo lo que el alimento evoca, por ejemplo: valores, cultura, terruño, por lo que es parte esencial en la construcción de identidades individuales y colectivas (Muchnick, 2006).

Desde la perspectiva en la que a nivel mundial se dan cambios tan rápidos y con ello la desaparición de los referentes identitarios, es lógico que se intensifique el interés por cierto tipo de alimentos que incorporen la vinculación a un territorio, a una sociedad, a una forma de comer, a un saber-hacer específicos (Muchnick, 2006).

Es así como los productos artesanales, locales, elaborados en territorios rurales utilizando prácticas tradicionales a través del tiempo, incorporan un valor cultural que les da una diferenciación positiva, por lo tanto, la elaboración de estos productos puede considerarse como un elemento de desarrollo en las regiones rurales (Lozano, 2009).

Sin embargo, los productos artesanales no necesariamente se apegan a la visión estructuralista de la calidad, ya que responden a una lógica de producción tradicional que se gesta al interior de la comunidad en donde se producen, con referencia en principios comunes, lo cual los pone en conflicto con la normatividad impuesta por los mercados globales (Villaseñor, 2016). Por otra parte, el concepto de calidad ha evolucionado hasta dirigirse cada vez más a la satisfacción de las necesidades explícitas e implícitas de los consumidores (De Nicola, 2007). Partiendo del concepto de Juran *et al.* (2005), la calidad se basa en la adecuación a unas especificaciones impuestas para un uso o consumo determinado.

En lo que respecta a la calidad en los alimentos, para la FAO (2000), la calidad puede considerarse una característica compleja de los alimentos que determina su valor o aceptabilidad para los consumidores. De acuerdo con Brunso *et al.* (citado en Espejel, *et al.*, 2007) la calidad de los alimentos se puede clasificar como objetiva y subjetiva, donde la calidad objetiva hace referencia a la naturaleza técnica, medible y verificable de los productos, los procesos y los controles de calidad (calidad nutricional, sanitaria y organoléptica).

Mientras que la calidad subjetiva hace mención a los juicios de valor o percepción por parte del consumidor (calidad comercial, calidad ligada al territorio). Cada uno de estos tipos puede a su vez descomponerse en una suma de atributos. Al considerarse que un alimento no debe causar enfermedad al consumidor, la calidad higiénica y sanitaria se vuelve un elemento innegociable y de valor absoluto (Prieto, *et al.*, 2008).

Particularmente la calidad higiénica se evalúa a partir de la ausencia de ciertos componentes bióticos (agentes patógenos: bacterias, parásitos, virus, priones, toxinas, alérgenos) y abióticos (residuos de medicamentos, plaguicidas, pesticidas, contaminantes, etc.) que implicarían un riesgo para la salud los consumidores (Prieto, *et al.*, 2008).

Las enfermedades transmitidas por alimentos constituyen uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial, donde los alimentos y el agua contaminada son fuentes de contagio. La carne ha sido considerada tradicionalmente como un vehículo de enfermedades transmitidas por alimentos (Codex Alimentarius, 2005).

La inocuidad, requisito básico de la calidad, implica la ausencia de contaminantes, adulterantes, toxinas y cualquier otra sustancia que pueda hacer nocivo el alimento para la salud. La calidad e inocuidad de los alimentos comienza en la explotación agropecuaria y continúa a lo largo de la cadena de elaboración y distribución hasta el almacenamiento y preparación por los consumidores o por las industrias de servicios alimentarios. Para proteger la salud de los consumidores, son esenciales unas buenas prácticas agrícolas y de manufactura, incluidas la elaboración, distribución y comercialización (Morón, 2001).

El aseguramiento de la calidad se realiza con un enfoque integrado, donde todos los eslabones de la cadena participan y juegan un papel activo para la aplicación de sistemas preventivos tales como HACCP y BPM, entre otros. Actualmente las agroindustrias enfrentan muchos desafíos para la implementación de BPM y



sistemas de gestión de inocuidad que garanticen al consumidor que está adquiriendo un alimento seguro y de esta forma poder ganar su confianza y mantenerse dentro de sus preferencias (Díaz & Uría, 2009).

### **3.2. Normas Oficiales Mexicanas**

Las Normas Oficiales Mexicanas son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias correspondientes, su finalidad es establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos pueden constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana (Secretaría de Salud, 2015). En lo que refiere a la higiene en la elaboración de alimento y productos cárnicos, las normas que se deben implementar son la NOM 120 SSA1 1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas., así como la NOM 122 SSA1 1994. Bienes y servicios. Productos de la carne. Productos cárnicos curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos. Especificaciones sanitarias. A continuación, se describe cada una de éstas.

#### **3.2.1. NOM 120 SSA1 1994**

Esta norma instaura las buenas prácticas de higiene y sanidad que deben observarse en el proceso de alimentos y bebidas. Establece que la aplicación de prácticas adecuadas de higiene y sanidad en el proceso de elaboración de alimentos reduce significativamente el riesgo de intoxicación a la población consumidora, lo mismo que pérdidas del producto al protegerlo contra contaminaciones, contribuyendo a formarle una imagen de calidad y,

adicionalmente, a evitar al empresario sanciones legales por parte de la autoridad sanitaria (Secretaria de Salud, 1994).

### **3.2.2. NOM 122 SSA1 1994**

Esta norma establece las especificaciones sanitarias que deben cumplir los productos cárnicos curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos. Esta norma se presenta como una opción para disminuir las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's) causadas por el consumo de estos alimentos que, por su gran variedad, el bajo costo de algunos de sus productos y la forma en que son ofrecidos para su consumo, son ampliamente consumidos entre la población. Por lo que el objetivo de esta norma es establecer parámetros y prácticas que reduzcan el riesgo de contaminación de los productos cárnicos para prevenir tanto riesgos sanitarios como económicos (Secretaria de Salud, 1994).

Para el caso de las industrias no TIF (Tipo Inspección Federal) existe el “Manual de buenas prácticas de manufactura y procedimiento operacional de sanitización estándar para la industria no TIF de carnes frías y embutidos”. Se trata de una guía realizada por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) en conjunto con el Consejo Mexicano de la carne, cuyo principal objeto es brindar a los productores de cárnicos las herramientas necesarias para la elaboración de productos cárnicos inocuos.

Las autoridades sanitarias consideran prioritario establecer políticas de inocuidad en los alimentos de origen pecuario, mediante la aplicación de sistemas que minimicen los riesgos de contaminación, desde las unidades de producción hasta la

transformación de la materia prima (carne) en embutidos y carnes frías, para disminuir la incidencia de las ETA's (Enfermedades Transmitidas por el consumo de Alimentos) en la población. Por lo que dicho manual también tiene como principal objetivo incorporar buenas prácticas para la obtención de productos cárnicos con características sanitarias satisfactorias que no generen daño a la salud del consumidor.

Durante el procesamiento de la carne existen diferentes factores que pueden ser causa de contaminación accidental o inducida; estos factores pueden ser físicos, químicos o microbiológicos; la materia prima cárnica, es un excelente medio de cultivo para toda clase de microorganismos debido a la cantidad de nutrientes que posee, con un pH cercano a la neutralidad; es por ello que, desde el momento del sacrificio hasta la llegada del producto al consumidor, deben mantenerse una serie de condiciones que impidan el crecimiento de microorganismos patógenos que alteren las características organolépticas y apariencia del producto, haciéndolo inaceptable para su consumo y que pueda significar un riesgo para la salud del consumidor (SENASICA, s.f.).

### **3.3. Buenas prácticas de manufactura**

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), también conocidas como “Buenas Prácticas de Elaboración” (BPE) o “Buenas prácticas de fabricación” (BPF), son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se aplican en el procesamiento de alimentos para garantizar la inocuidad y aptitud de los mismos, así mismo, permite evitar adulteraciones en los productos (Díaz & Uría, 2009).

Las BPM son recomendaciones que involucran los tres puntos de la producción de alimentos: el personal involucrado, las instalaciones donde se efectúa el proceso y el producto fabricado. La implementación de BPM se realiza en todas las fases del proceso de elaboración y manipulación de los alimentos y es una herramienta fundamental para la obtención de un producto inocuo, saludable y sano (Toso, 2002).

### **3.3.1. Beneficios de implementar buenas prácticas de manufactura**

Las BPM son una serie de procedimientos que forman parte de un sistema de calidad alimentaria y que deben ser aplicados a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, desde el productor hasta el consumidor final. La implementación de procedimientos adecuados de BPM puede derivar en algunos beneficios para la pequeña y mediana agroindustria. De acuerdo con Toso (2002), son ventajas derivadas de la implementación de las BPM las siguientes:

- Producción adecuada de alimentos.
- Procedimientos óptimos para la producción.
- Reducción de reclamos, devoluciones, reprocesos y rechazos.
- Aumento de la competitividad y productividad de la empresa.
- Disminución en los costos y ahorro de recursos.
- Proporciona evidencia de una manipulación segura y eficiente de los alimentos.
- Posicionamiento de la empresa de acuerdo con estándares obligatorios.
- Indispensable para comercializar internacionalmente.

- Crece la conciencia del trabajo con calidad entre los empleados, así como un nivel de capacitación óptimo y deseable.

La pérdida de inocuidad es causa de múltiples problemas: de salud, reducción de vida útil, menor valor comercial, sobrecostos por reprocesos, restricciones, retenciones, sanciones y otros problemas comerciales, impacto económico y efectos en la imagen de país. El impacto de los costos asociados con estos problemas puede resultar significativo en la solidez de las empresas e influir en la permanencia o no de las empresas en el mercado (Díaz & Uría, 2009).

Producir alimentos inocuos es fundamental por razones de salud pública, de competitividad, de acceso a mercados, de bienestar y de crecimiento en general.

#### **3.4. Mexicaltzingo, Estado de México.**

El municipio de Mexicaltzingo se estableció el 8 de octubre de 1869. Mexicaltzingo su significa “lugar donde habitan los distinguidos mexicanos” (H. Ayuntamiento de Mexicaltzingo, 2010)

Mexicaltzingo se encontraba, hasta la década de los 90, catalogado como un municipio rural de la zona centro del Estado de México, pero actualmente la tendencia de crecimiento demográfico y la vinculación con la zona metropolitana de Toluca a través de la vialidad regional Toluca-Tenango-Ixtapan de la Sal, así como la carretera Chapultepec- Santiago Tianguistenco y el desarrollo de actividades económicas de tipo agrícola, de comercio y de servicios lo inducen a ser un municipio con tendencia a la urbanización debido a su localización geográfica.

El municipio comprende una superficie de 11,626 kilómetros cuadrados y cuenta con una población total de 12,796 habitantes (ICEGEM, 2015).

En un principio, las actividades económicas predominantes fueron la agricultura y la ganadería quedando en último término, las actividades secundarias y las actividades terciarias. Posteriormente el sector primario fue disminuyendo por la falta de rentabilidad en cuanto al cultivo de la tierra, los cambios en los usos del suelo de agropecuarios a urbanos hasta llegar hoy en día a ocupar un pequeño porcentaje de lo que es la PEA (población económicamente activa). Las causas de estos cambios son, sin duda alguna, el desarrollo industrial de la ciudad de Toluca y de las actividades económicas que ésta genera dentro de la localidad. La comercialización de derivados de carne de cerdo y los talleres de costura han repercutido de manera directa en el crecimiento socioeconómico de Mexicaltzingo y, por lo tanto, en la estructuración de sus actividades económicas.

Los niveles de ingresos en el municipio se distribuyen de la siguiente manera: el 18.54% de la población ocupada recibe hasta un salario mínimo, el 34.32% de la población obtienen ingresos mayores a uno y menores a tres veces el salario mínimo (v.s.m.). Es decir, el 52.86% de la población ocupada reciben de uno hasta 3 v.s.m. En la distribución del ingreso predominan los estratos de medios niveles. Los ingresos más bajos (de 1 hasta 2 v.s.m.) corresponden principalmente a las personas dedicadas a la agricultura y ganadería y en un menor porcentaje las personas que laboran en el pequeño comercio. De acuerdo con lo anterior, se puede observar que la PEA a pesar de insertarse en actividades agrícolas, industriales y comerciales no se encuentra bien remunerada, debido a que el municipio no cuenta

con una actividad consolidada por falta de infraestructura y zonas específicas para la comercialización de productos, por lo que la población se traslada a Toluca o Santiago Tianguistenco en busca de trabajo y/o a la venta de sus productos.

El municipio registra un nivel de alfabetismo menor al referido por el estado (58.42% contra el 66.20%, respectivamente). En tanto, en el nivel educativo, la mayor parte de la población de Mexicaltzingo realiza sus estudios hasta el nivel medio superior dentro del municipio (H. Ayuntamiento de Mexicaltzingo, 2010).

## 4. Planteamiento del problema

---

Cada vez se hace presente en el mercado una mayor gama de productos a precios muy bajos, este es el reto al que enfrentan los alimentos artesanales en un mundo globalizado. El mejoramiento de la capacidad para satisfacer normas de calidad más exigentes tiene el potencial de crear nuevas formas de ventaja competitiva para mantener o expandir el acceso a mejores segmentos de mercado, tanto nacionales como de exportación, para lo cual es importante cultivar y mantener una imagen de confianza (SAGARPA & FAO, 2016).

Por otra parte, la producción de chicharrón es una fuente muy importante de ingresos para los 380 productores y sus familias, de Mexicaltzingo, Estado de México. La buena reputación del chicharrón ha llevado a los productores a extender la comercialización de este producto en diferentes puntos de venta del Valle de Toluca y el Estado de México, así como de la ciudad de México y Estados como Morelos, Guerrero, Michoacán, entre otros.

Previo a este conocimiento, se sabía que la elaboración del chicharrón en Mexicaltzingo se realiza en pequeña escala, sin embargo, no existían reportes previos que documentaran el proceso de elaboración del producto. Tampoco existía una evaluación y análisis de las prácticas higiénicas que se siguen durante el mismo.

Por otra parte, existe preocupación por parte de los productores de saber si sus procedimientos son adecuados. De ahí que surgen las siguientes preguntas:



- a) ¿Cuáles son los pasos o diferentes etapas que siguen los productores para la elaboración de chicharrón?
- b) ¿Qué materias primas utilizan para ello?
- c) ¿Bajo qué condiciones se realiza dicha producción?
- d) ¿En qué medida la producción de chicharrón cumple con lo establecido por la normatividad oficial vigente?
- e) ¿Qué medidas correctivas se deben aplicar en cada caso?
- f) ¿Qué tan aceptable sería la aplicación de una nueva propuesta para el mejoramiento higiénico de la producción de chicharrón en las unidades productoras?

## 5. Justificación

---

La documentación del proceso productivo contribuye a que la actividad tenga reconocimiento por parte de los productores, ya que esta es el punto de partida para sensibilizarlos respecto a las áreas de oportunidad que tienen en sus unidades de producción y en el proceso de elaboración que llevan a cabo, específicamente en lo que respecta a los parámetros de calidad higiénica con los que deben cumplir.

A partir de la documentación del proceso de elaboración del chicharrón es viable sugerir un manual de manejo higiénico para los productores de chicharrón de cerdo artesanal. Algunos de los beneficios de la aplicación de la propuesta de manual son: disponibilidad de documentación a la hora de inspecciones por las autoridades competentes, mejora de los procesos productivos, concientización en la generación de residuos, así como de la generación de herramientas que brinden confianza al consumidor.

Lo anterior le permitirá a la agroindustria continuar en el mercado de manera competitiva y seguir siendo la base del desarrollo de la localidad.

## 6.Objetivos

---

### 6.1. Objetivo General

Desarrollar una propuesta para el mejoramiento de las prácticas de manufactura en el proceso de elaboración del chicharrón de cerdo producido en Mexicaltzingo, Estado de México.

### 6.2. Objetivos específicos

- Documentar el proceso de elaboración de chicharrón de cerdo.
- Realizar un diagnóstico de la infraestructura y las condiciones bajo las cuales se realiza la elaboración de chicharrón artesanal basado en las NOM-120-SSA1-1994 y la NOM-122-SSA1-1994.
- Identificar puntos de riesgo sanitario y proponer medidas correctivas.

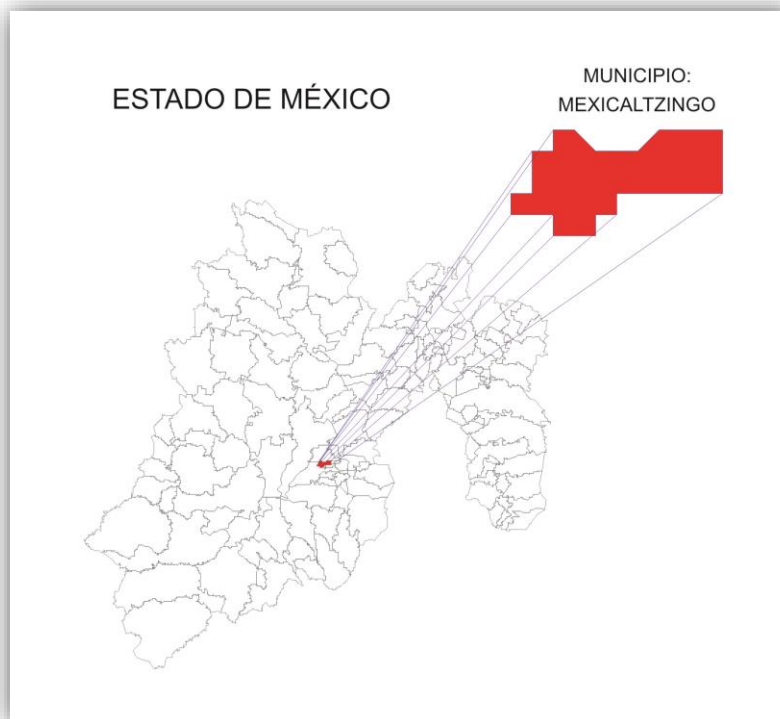
## 7. Material y método

---

### 7.1. Localización geográfica.

El municipio de Mexicaltzingo se localiza a 12 km de la ciudad de Toluca, la capital del Estado de México, entre los paralelos  $19^{\circ} 11' 43''$  y los  $19^{\circ} 13' 15''$  de latitud norte, y entre los meridianos  $99^{\circ} 33' 05''$  y  $99^{\circ} 37' 02''$  de longitud oeste. Colinda al norte con los pueblos de San Bartolomé Tlatelulco, San Miguel Totocuitlapilco y Colonia Álvaro Obregón pertenecientes al municipio de Metepec; al este y sur con el municipio de Chapultepec y con el pueblo de San Andrés Ocotlán, municipio de Calimaya y, al oeste con San Lorenzo Cuauhtenco y Santa María Nativitas Tarimoro, del municipio de Calimaya (ver Figura 1) (H. Ayuntamiento de Mexicaltzingo, 2010).

Figura 1. Ubicación del municipio de Mexicaltzingo, Estado de México



Fuente: IEEM

## 7.2. Herramientas metodológicas.

Este trabajo se realizó siguiendo la metodología propuesta por Bolaños (1999) para la tipificación de unidades productoras agrarias, la cual consta de seis pasos, mismos que se describen a continuación:

### 1) Determinación de la ubicación espacio-temporal del trabajo

Se determinó como área de estudio el municipio de Mexicaltzingo por contar con un reconocimiento como zona productora de chicharrón de cerdo, ya que ésta es una de las principales actividades económicas del municipio.

El trabajo se realizó de noviembre de 2016 a junio de 2017.

### 2) Determinación de la población a estudiar

Primeramente, se identificó a los productores de chicharrón con los que se trabajaría, para lo cual fue necesario conocer la manera en la que éstos se encuentran organizados en el municipio y a partir de esto determinar con quienes se podría trabajar, para lo cual se siguieron los siguientes pasos:

- a) ***Reuniones con los actores encargados de atender a las organizaciones de los productores.*** Inicialmente se trató de identificar si existía una asociación que concentrara a los productores de chicharrón, al ser esta inexistente se acudió a la presidencia municipal, con el fin de obtener información acerca de la manera en que estos están organizados.

- b) ***Enumeración de las organizaciones de productores del área de influencia seleccionada.*** A partir de la reunión con el secretario de Gobernación se obtuvo el censo de obradores (unidades productoras) de chicharrón que operan en el municipio, que son 380 unidades.
- c) ***Listado de a los principales dirigentes e informantes clave de las organizaciones.*** La selección de las seis unidades productoras con las que se trabajó se hizo a partir de un muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que únicamente se trabajó con seis productores que permitieron el acceso a sus unidades.

### **3) Definir fuentes de información.**

Las fuentes de información para la realización de este trabajo fueron las autoridades municipales, los miembros de las seis unidades productoras con las que se trabajó, así como otros productores que, aunque no permitieron que se realizara el diagnóstico de sus unidades productoras sí estuvieron dispuestos a proporcionar información sobre la actividad.

De igual forma se consultaron fuentes bibliográficas tanto impresas como electrónicas y archivos públicos.

### **4) Técnicas e instrumentos.**

Para la realización del diagnóstico de las practicas higiénicas de las unidades productoras de chicharrón, se elaboró una lista de verificación con base en la NOM 120-SSA1-1994 Bienes y servicios, prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas alcohólicas y no alcohólicas; la NOM-122-SSA1-1994, Bienes

y servicios. Productos de la carne. Productos cárnicos curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos; las especificaciones sanitarias de la lista de verificación de la Secretaría de Salud del Estado de México para establecimientos de Alimentos y Bebidas; y el Manual de Buenas prácticas de Manufactura y procedimiento operación de sanitización estándar para la industria empacadora no Tipo Inspección Federal de carnes frías y embutidos escribirla bien (SENASICA, s.f.).

### **5) Recolección de la información.**

La recolección de la información se realizó mediante la observación y la aplicación de las herramientas diseñadas para el cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados para este trabajo.

Se realizaron entrevistas tanto a los productores de chicharrón de cerdo, como a empleados que laboran en las unidades productoras, a las cuales se les aplicó la lista de verificación para obtener el diagnóstico de prácticas higiénicas; las entrevistas se llevaron a cabo a partir de un cuestionario semi-estructurado con preguntas abiertas de dichas entrevistas se obtuvieron los datos generales de los productores y sus colaboradores en relación con el tiempo que llevan desempeñando la actividad, aspectos específicos del proceso de elaboración (materias primas, técnicas y tiempos de cocción, las medidas higiénicas aplicadas durante el proceso productivo), así como la forma en la que aprendieron el oficio, los lugares en los que comercializan el chicharrón y los retos a los que se enfrentan para mantener su producto en el mercado.

La lista de verificación constó de 64 puntos a revisar en cinco categorías: personal, infraestructura, proceso, control de plagas y documentación.

## **6) Análisis de datos**

Para el procesamiento de la información se empleó el programa Excel, donde se vaciaron los datos obtenidos de la lista de verificación aplicada a las seis unidades productoras, a partir de la cual se determinaron los porcentajes de cumplimiento de las mismas. En la lista de verificación únicamente se determinó el cumplimiento o no de cada uno de los puntos a revisar, a partir de lo cual se sacó el promedio de cumplimiento por rubro y por subcategoría de cada rubro.

a partir de las entrevistas realizadas a los productores y sus colaboradores se obtuvo la información necesaria para realizar una descripción del proceso de elaboración del chicharrón, los insumos necesarios para la elaboración del producto y las características que tienen las unidades productoras.



## 8. Resultados

---

La utilización integral del cerdo y sus derivados es de suma importancia en México. Particularmente el consumo de productos cárnicos tal como el chicharrón es muy popular entre la población por su bajo costo. El chicharrón es un producto que se elabora con la piel de cerdo: después de haber eliminado la cerda (pelo) se fríe en manteca (SAGARPA, 2007). De acuerdo con Ramos (citado en: Cosido, *et al.*, 2015) el origen del chicharrón se remonta a la región agrícola española de Andalucía y de ahí que el nombre derive de la palabra andaluza *chicharrón* que significa “piel de cerdo frita”. Para el historiador mexicano Salvador Novo (1967), la palabra chicharrón proviene del verbo náhuatl *chichinoa*, que significa arder o quemar.

El chicharrón forma parte de la dieta de los mexicanos, ya que puede ser utilizado para la elaboración de diversos platillos que van desde un taco de chicharrón con nopales y queso, hasta guisados tradicionales como el chicharrón en salsa verde o roja. En el estado de Guanajuato es el ingrediente principal de las famosas guacamayas, que son tortas de chicharrón aderezadas con pico de gallo; mientras que en la delegación Milpa Alta, de la ciudad de México, se elabora una nieve de chicharrón. Su sabor y textura son aprovechados para elaborar diferentes botanas y preparaciones (Durán, 2009). Actualmente, en Mexicaltzingo la producción de chicharrón de cerdo es la principal fuente de ingresos para 380 productores y sus familias (H. Ayuntamiento de Mexicaltzingo, 2016).

La mayoría de las veces los procesos de elaboración de los productos tradicionales se aprenden con base en la experiencia y el conocimiento empírico, lo que es sumamente valioso, pero debe complementarse con acciones que demuestren que realmente se está cumpliendo con las BPM (Díaz & Uría, 2009).

### **8.1. Generalidades de la producción de chicharrón en Mexicaltzingo, Estado de México.**

Los productos cárnicos elaborados en el municipio de Mexicaltzingo, principalmente el chicharrón, cuentan con el reconocimiento de los consumidores. La elaboración de chicharrón de cerdo en el municipio de Mexicaltzingo se realiza principalmente en microindustrias, basada en un saber hacer transmitido de generación en generación, pero incorporando elementos y equipos poco convencionales (Herrera, 2005), resultado de innovaciones generadas por los productores como respuesta a cubrir sus necesidades, y como estrategia para obtener un mayor volumen de producción.

La elaboración de productos artesanales no puede ser despojada de su bagaje cultural, ya que es ahí donde se encuentra gran parte de su esencia y de su razón de ser (Juarez, *et al.*, 2013). Es aquí donde tiene lugar la fusión de un saber-hacer, que ha sido heredado por generaciones, con las innovaciones hechas por los productores, lo que les permite hacer más rentable su actividad.

A continuación, se mencionan las características de los productores, el proceso de elaboración y las unidades productoras en las que se elabora el chicharrón de cerdo, así mismo los resultados del diagnóstico de prácticas higiénicas realizado en las

unidades productoras, las acciones correctivas sugeridas y finalmente el plan de manejo higiénico propuesto para los productores de chicharrón artesanal.

### **8.1.1. Los productores de chicharrón de Mexicaltzingo, Estado de México.**

El proceso de elaboración del chicharrón de cerdo en Mexicaltzingo se basa en conocimientos y prácticas transmitidos de generación en generación (saber hacer). La mayoría de las empresas son de carácter familiar, por lo que a partir de la adolescencia se hace integración de los productores al ramo, con el desarrollo de diversas actividades dentro de la misma, lo que les permite obtener un amplio conocimiento de las actividades que hay por realizar, así como del manejo de la empresa.

Los productores conocen plenamente su oficio, el cual está determinado y enmarcado por una serie de rasgos con los cuales están familiarizados, como su entorno social y económico. En algunos casos los productores aprendieron la actividad trabajando con otro productor y en algún momento optaron por independizarse, obteniendo así sus ingresos, por lo cual a su vez transmiten la actividad a sus hijos.

La edad de los productores de chicharrón oscilan entre los 40 y 60 años, y la escolaridad es de 12 años en promedio (nivel medio superior). Los productores consideran que el tiempo que llevan realizando la actividad les otorga reputación y distinción entre los demás; en su mayoría se encuentran abiertos a propuestas para el mejoramiento de sus unidades productoras, así como de su producto, ya que

saben y reconocen el crecimiento y surgimiento de nuevos competidores, lo que pone en riesgo su fuente de ingresos.

#### **8.1.1.1. Tipos de productores**

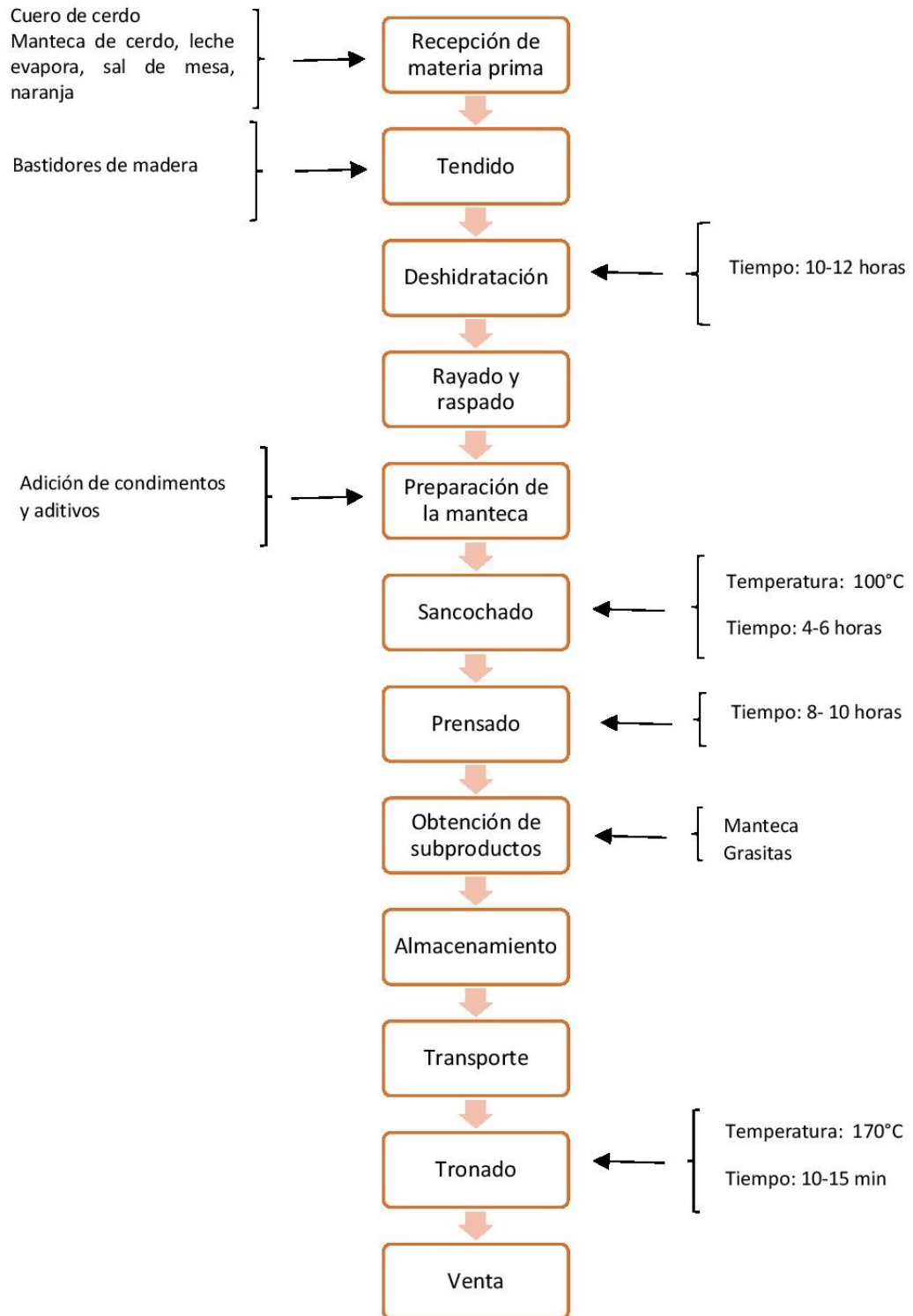
. Se identificaron dos tipos de productores:

- Minoristas: procesan entre 500 y mil kilos de cuero de cerdo (materia prima para la obtención del chicharrón) por semana y cuentan con un lugar (local fijo o puesto en algún tianguis) para comercializar el chicharrón como tal, el proceso de elaboración del sancocho lo realizan en sus obradores mientras que el proceso de tronado lo hacen en su punto de venta. Se trata de empresas totalmente familiares, que en algunas ocasiones cuentan con un empleado.
- Mayorista, procesan más de una tonelada de cuero a la semana, únicamente elaboran el sancocho para venderlo en carnicerías o puntos de venta de chicharrón. Cuentan con dos o más empleados, dependiendo de la cantidad de cuero que procesen por semana.

#### **8.1.2. Características de la producción de chicharrón de cerdo en Mexicaltzingo, Estado de México.**

El proceso de producción del chicharrón se realiza en diferentes etapas, las cuales se refieren en la Figura 2. Los pasos para la realización del chicharrón de cerdo en apariencia son sencillos, sin embargo, requieren de cierta destreza para llevarse a cabo, la cual es adquirida por los productores con el tiempo y en su experiencia.

Figura 1. Diagrama de flujo de elaboración del chicharrón de cerdo



A continuación, se describen cada una de las etapas para la elaboración del chicharrón:



**a) Adquisición y recepción de materia prima**

Con base en el trabajo de campo realizado se logró documentar que los ingredientes que se requieren para la elaboración del chicharrón son: cuero de cerdo, manteca de cerdo, sal de mesa, jugo de naranja natural, leche evaporada y leche de vaca. A continuación, se describe a cada uno de los ingredientes:

El cuero (piel) de cerdo es la materia prima base para la elaboración del chicharrón. Los tipos de cuero que se ofertan en el municipio para la elaboración del chicharrón son: el cuero criollo y el cuero raspado, las características de cada uno de ellos se especifican en la Tabla 1. Los cueros pueden ser tanto de procedencia nacional como importados de países como: Estados Unidos, Canadá o Chile, y se pueden adquirir frescos o congelados, siendo el cuero fresco el más utilizado. En la actualidad prevalece el uso de cuero importado, aunque los productores refieren que prefieren el cuero nacional, ya que éste tiene mejores rendimientos y aceptación por parte de los consumidores.

- La manteca de cerdo para el procesamiento del chicharrón es obtenida por los mismos productores de la grasa que quitan del cuero durante el raspado y de procesos anteriores de elaboración de chicharrón (ver apartados d y g).
- La sal de mesa es adquirida por los productores en los establecimientos de materias primas que se encuentran en la localidad La sal de mesa se oferta en bolsas que van de uno a cinco kilos, también es vendida a granel. La leche evaporada se adquiere en latas de 356 mililitros.

Tabla 1. Tipos de cuero de cerdo utilizados para la elaboración del chicharrón

Tipo de cuero	Procedencia	Características	Presentación
<b>Criollo</b> (imagen 1)	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuero limpio y sin pelo</li> <li>• Se genera de todos los procesos del despiece de los canales de cerdo en los obradores de carne</li> <li>• Su tamaño es variable</li> <li>• El contenido de grasa y carne es el que se genera de origen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La venta es a granel tanto fresco como congelado</li> </ul> <p data-bbox="1415 402 1808 431"><i>Imagen 1. Cuero criollo de cerdo</i></p> 
<b>Raspado</b> (imagen 2)	Nacional, Canadá, Estados Unidos y Chile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuero limpio, sin pelo, higiénicamente procesado</li> <li>• De tamaño variable, aunque algunos presentan los bordes recortados, lo que permite obtener una mejor presentación del producto</li> <li>• El contenido de grasa interna es de 2 a 6 mm</li> <li>• Puede contener carne ligeramente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Congelado, cajas que van de 23-27 kilos</li> <li>• Fresco, combos de 100 kilos, este también es vendido a granel</li> </ul> <p data-bbox="1415 846 1818 875"><i>Imagen 2. Cuero de cerdo raspado</i></p> 

- La leche de vaca, ésta es adquirida en empaque de un litro, misma que se encuentra pasteurizada. En el caso de la leche evaporada, se adquiere enlatada con los proveedores de la localidad.

La adquisición de los insumos se realiza en el momento que estos son requeridos, por lo que los productores no han considerado que sea necesario contar con un almacén para su resguardo, sin embargo, el no contar con refrigeradores para el almacenamiento de la materia prima implica un riesgo sanitario latente ya que la pérdida de la temperatura óptima de refrigeración o congelación en cualquiera de las etapas perjudica la seguridad y la calidad del alimento (Pelayo, 2012).

Las unidades productoras no cuentan como tal con un área expresamente construida para la recepción de la materia prima, generalmente a la entrada de las mismas se encuentra el área de tendido por lo que la materia prima es recibida en dicho espacio.

#### **a) Tendido**

Una vez que la materia prima llega a la unidad productora, es llevada al área de tendido (Imagen 3). En general las áreas de tendido son espacios abiertos, que, en el mejor de los casos, cuentan con un techo de lámina traslucida lo que permite el paso de los rayos solares e impide la exposición del producto a la lluvia y a la acción directa de los rayos ultravioleta que puede ser perjudicial en cuanto a su calidad (pérdida de color natural, destrucción de vitaminas y valor nutritivo) (Almada, *et al.*, 2005).



Imagen 3. Área de tendido del cuero de cerdo.



El cuero es extendido en bastidores de madera (palos de madera de aproximadamente dos metros de largo) y a su vez estos bastidores son colocados sobre una estructura de aluminio diseñada para este fin. Al extender los cueros, los empleados deben tener cuidado de dejar espacio suficiente entre uno y otro para que exista una correcta circulación del aire, ya que, como lo menciona Almada *et al.* (2005), los productos tienen que ser colocados de tal forma que haya una separación adecuada entre las partes que los componen, así tendrán suficiente espacio para una deshidratación adecuada.

#### b) **Secado o deshidratación.**

La deshidratación de un alimento es el proceso de extracción del agua que contiene mediante la circulación de aire, usualmente este método ha sido utilizado para la

conservación de frutas, hortalizas y carnes (Valdés, 2008). Para el caso de la elaboración del chicharrón de cerdo, mediante el deshidratado se elimina parcialmente el contenido de agua del cuero, lo que es favorable al momento de su cocción, ya que limita la capacidad del producto para absorber la grasa durante la misma (Maupoey, *et al.*, 2001).

La operación de deshidratación conlleva una apreciable reducción del peso y del volumen de los alimentos (Maupoey, *et al.*, 2001), por lo que es a partir de esta etapa que el producto comienza a presentar mermas, que de acuerdo con los productores son de aproximadamente un 20% del peso para el cuero raspado y del 30-40% para el caso del cuero criollo.

De acuerdo con Almada *et al.* (2005), el proceso de deshidratación se da a partir de la exposición del producto al aire libre y al sol, estos son factores clave para un buen secado. Para eliminar la humedad de los alimentos, es necesario que el aire que pasa por los productos esté en constante movimiento y renovación. Por lo que las condiciones climáticas del municipio son adecuadas para esta actividad.

Los cueros permanecen tendidos en los bastidores por un lapso de 10 a 12 horas, usualmente esta actividad se realiza por las mañanas, por lo que el producto es expuesto al sol y al movimiento constante del aire durante el transcurso del día, lo que permite su deshidratación. Una vez que ha concluido el proceso de secado, los cueros son retirados de los bastidores y apilados para su posterior rayado (Imagen 4).

*Imagen 4. Cueros de cerdo deshidratados.*



Según la experiencia de los productores locales, el deshidratado, además de tener la función de limitar la absorción de manteca durante el sancocho, también facilita el rayado del cuero.

En general los productores cuentan con un área techada para el tendido del cuero, lo que lo protege de la exposición directa a los rayos solares y de la lluvia, sin embargo, en algunos casos se observó que el cuero es tendido a la intemperie, lo cual puede contribuir a la aceleración del proceso de oxidación de lípidos y tener como consecuencia alteraciones en las características sensoriales del producto, es decir, obtener un sabor rancio (Delgado, 2004).

### **c) Rayado y Raspado.**

El rayado se realiza con cuchillos mondadores y consiste en hacer cortes entrecruzados a lo largo y ancho del cuero deshidratado por la cara donde éste contiene la grasa, para el rayado de los cueros es fundamental que el deshidratado haya sido realizado de manera correcta, ya que, si el cuero se encuentra muy seco, el cuchillo no penetra adecuadamente, y de encontrarse aun fresco es muy probable que el cuchillo lo traspase.

Otra de las funciones del rayado es ayudar a que el chicharrón tenga una mejor imagen. El rayado se hace en función del tipo de cuero que se esté utilizando para su elaboración. Para el cuero raspado el rayado debe hacerse en cuadros de un centímetro por lado, aproximadamente, por lo que se usan tres cuchillos juntos (Imagen 5) lo que les permite realizar la tarea de una manera más ágil y en un menor lapso.

Por su parte en los cueros criollos, por tener un mayor grosor, su rayado debe hacerse en cuadros de aproximadamente 3 centímetros por lado, a este tipo de cueros también es necesario quitarles, con el cuchillo, tejido graso a fin de usarlo para la obtención de manteca y evitar que el cuero pierda presentación al momento de la cocción, a esta acción se le conoce como raspado.

El rayado es fundamental para lograr un sancocho uniforme, un rayado apto evita que, durante los procesos de sancocho y tronado, el cuero se enrosque, permitiendo así lograr la deseada apariencia de láminas en el chicharrón, que lo ayuda a lucir

más apetecible. El rayado es también una de las características distintivas del chicharrón producido en Mexicaltzingo, Méx.

*Imagen 5. Rayado de cuero deshidratado*



#### **d) Preparación de la manteca para el sancochado**

En esta etapa de la elaboración del chicharrón la manteca es puesta a calentar en el cazo hasta alcanzar una temperatura de 100°C, misma a la que se le agrega una mezcla de jugo de naranja, sal de mesa, leche evaporada y leche de vaca (únicamente en el cuero criollo). De acuerdo con los productores, un cazo tiene capacidad para cocer 150 kg de cuero, para lo cual es necesario agregar 80 litros de manteca y la mezcla de aditivos en las cantidades que se especifican en la Tabla 2, las cuales están de acuerdo con el tipo de cuero que se esté preparando.

Tabla 2. Cantidades de aditivos utilizados para la elaboración del sancocho.

Aditivo	Cantidad	
	Cuero criollo	Cuero raspado
<b>Sal de mesa</b>	2.250 kg	1.5 kg
<b>Leche evaporada</b>	6 latas de 356 mL c/u	6 latas de 356 mL c/u
<b>Jugo de Naranja</b>	1 L	1 L
<b>Leche de vaca</b>	-	2 L

La sal es agregada a los alimentos para resaltar su sabor (Quiminet, 2005). El jugo de naranja en conjunto con la leche evaporada favorecen las reacciones de Maillard, es decir el conjunto de reacciones que proporcionan el color tostado y sabor en el cuero durante el proceso de cocción (VelSid, 2010). Únicamente a los cueros criollos se les agrega leche de vaca, ya que, según los productores, esta ayuda a que este se cocine de una manera más uniforme.

#### e) **Sancochado.**

El sancocho consiste en la inmersión de los cueros rayados en la manteca que se ha preparado y calentado previamente (Imagen 6), la cual tiene que alcanzar una temperatura de 100°C, misma que se tiene que mantener a lo largo del proceso. Esta cocción provoca en el producto una serie de cambios en su textura, color y composición para que su sabor, digestibilidad y calidad nutricional mejore su

aceptación por el consumidor (Casp & Abril, 2003). Durante la cocción es indispensable mover constantemente los cueros con ayuda de una pala de madera, para evitar que estos se apelmacen.

El efecto del calor sobre la superficie del cuero produce la inmediata coagulación de las proteínas superficiales, Y la deshidratación total de la parte externa de la corteza que favorece fenómenos de caramelización y pardeamiento, cambiando el color superficial del alimento (Caracuel, 2008).

*Imagen 6. Proceso de sancocho de cueros de cerdo*



El sancocho de los cueros se lleva a cabo por un periodo de cuatro a seis horas, este lapso es el mismo tanto para el cuero rayado como para el cuero criollo y es determinado por el operario, comúnmente denominado sancochador. El producto obtenido de este proceso se denomina sancocho. Lo ideal es lograr un producto de

consistencia maciza, es decir, que no quede gomoso, esto ayuda a que durante el proceso de tronado se obtenga un chicharrón más poroso. Por lo que esta parte del proceso se considera medular, ya que de un buen sancocho depende la calidad del chicharrón que se obtendrá.

Durante el sancochado el producto sufre pérdida de grasa y evaporación de agua por las altas temperaturas a las que es expuesto, por lo que el rendimiento de una tonelada de cuero de cerdo crudo deriva en 350 kilos de cuero sancochado.

*Imagen 7. Cazo sobre plancha de cemento donde se elabora el sancocho*



Para la realización del sancocho, las unidades productoras cuentan con un área específica, la cual se encuentra cerrada. En esta se tienen planchas de cemento (Imagen 7) que son la base para los cazos donde se elabora el sancocho. Estas



planchas cuentan en la parte inferior con quemadores que funcionan a base de gas LP, así como con una salida de humo que ayuda a evitar que el ambiente se envicie.

*Imagen 8. Equipo para la elaboración de sancocho usando leña.*



Los productores realizan el sancochado usando como combustible leña, además de gas. Asimismo, realizan la actividad en un espacio abierto para evitar la acumulación de gases derivados de la combustión de la leña. Usualmente cuentan con una base para el cazo y abajo del mismo se coloca la leña (Imagen 8).

#### **f) Prensado**

Una vez que ha concluido el proceso de cocción, el sancocho es extraído del cazo y colocado en contenedores (de 30 cm de ancho por 40 cm de largo y 20 cm de profundidad, estos tienen perforaciones en el fondo) o charolas de aluminio (de un metro de ancho por 50 cm de largo y 8 cm de profundidad) donde es extendido,

para posteriormente agregar presión y de esta manera prensar el producto. De acuerdo con Matallana (1951) el prensado obedece a una de las formas más comunes para dar la forma deseada al producto y deshidratarlo.

En el caso del chicharrón, la finalidad de agregar presión sobre el producto es que el sancocho tome forma de hoja o lámina, lo que es conveniente para su almacenamiento, transporte y para lograr una buena presentación durante el proceso de tronado. Además, al poner presión sobre el producto, se elimina el exceso de grasa, ya que, como lo menciona Caracuel (2008), al sacar los alimentos del baño de fritura estos deben escurrirse bien para que retengan la menor cantidad de grasa posible.

Para lograr un sancocho totalmente escurrido los productores han hecho uso de su ingenio y han innovado los contenedores, en los cuales acomodan el producto que les ayudan a lograr dicho fin (Imagen 9), lo cual se logra a partir de agregar presión en la parte superior del contenedor por medio de un peso.

*Imagen 9. Recipientes para escurrir el sancocho*



El prensado se realiza por un lapso aproximado de 8 a 10 horas, pasado este tiempo y una vez que los sancochos se encuentran totalmente escurridos, se arman paquetes con 10 kilos de sancocho, los cuales son atados con rafia.

#### I. Obtención de subproductos

Durante el prensado de los sancochos en los contenedores de aluminio, escurre manteca la cual es captada en charolas de aluminio, donde ésta cuaja para posteriormente ser envasada en cubetas de plástico de 18 litros aproximadamente. Esta manteca es vendida por los productores, ya sea en la localidad o en sus puntos de venta fuera del municipio, y es utilizada principalmente para la elaboración de pan y carnitas.

Una vez sacados los sancochos del cazo, en éste queda manteca la cual es filtrada con ayuda de un colador de metal, con los cuales se sacan sedimentos y trozos de carne con grasa que se desprenden del cuero por el movimiento de los mismos con las palas, a estos trozos de carne se les denominan grasitas (Imagen 10) y son vendidos para la elaboración de tlacoyos, entre otras preparaciones culinarias.

Los residuos de grasa que quedan en el cazo, que ya no pueden ser filtrados ni reutilizados se conocen como lamparilla, la cual es vendida a acopiadores quienes la utilizan para la elaboración y veladoras. Los productores de chicharrón que realizan su proceso de cocción usando leña, utilizan la lamparilla como iniciador de fuego y para mantener una flama constante.

*Imagen 10. Grasitas obtenidas después del sancocho.*



## II. Almacenamiento

El sancocho es almacenado en cajas de cartón, que usualmente formaron parte del empaque en el que se adquirió el cuero, cuando no se cuentan con dichas cajas de cartón, el sancocho únicamente es pesado y amarrado con rafia, así mismo los productores carecen de tarimas para el estibo del producto, estos aspectos podrían afectar la calidad higiénica del producto, ya que el producto se mantiene expuesto al polvo y las plagas.

Los paquetes de sancocho, las latas de manteca y las grasitas obtenidas del proceso de cocción son almacenados en un área separada (Imagen 11) del área de producción, donde permanecen hasta el momento en que son transportados para su venta al consumidor final.

*Imagen 11. Área de almacenamiento de sancocho*



El área de almacenamiento ha sido diseñada expresamente para éste fin, su tamaño va en función de las necesidades de los productores, usualmente se trata de un espacio cerrado, donde no entra la luz del sol, no hay humedad y se mantiene una temperatura ambiente.

Los productores mencionan que el sancocho puede ser almacenado por tres meses sin que sufra alteraciones, siempre y cuando no sea expuesto a condiciones de humedad, altas temperaturas o luz solar. Sin embargo, también hacen mención a que no tienen producto almacenado por más de dos semanas, ya que su producción va en función de sus ventas.

### III. Transporte del sancocho

El sancocho empacado es transportado en camionetas cerradas hacia los puntos de venta. Algunos productores con esta etapa concluyen el proceso de elaboración del chicharrón, ya que en sí lo que comercializan es el sancocho. El sancocho es

comercializado tanto en el municipio de Mexicaltzingo como en diferentes puntos del Estado de México y los estados de Guerrero, Michoacán, Morelos y la Ciudad de México, principalmente.

Se pudo observar a lo largo del proceso de elaboración del chicharrón la utilización de utensilios de materiales no recomendados para la producción de alimentos (cartón, madera, lamina), así como la falta de orden y limpieza en las diferentes áreas de trabajo, puntos que repercuten en la calidad higiénica del producto.

#### **g) Tronado**

La fritura de los alimentos es la cocción de los mismos en aceite o grasa a temperaturas elevadas (170-185°C), donde la grasa actúa como transmisor del calor produciendo un calor rápido y uniforme en el alimento (Suaterna, 2009). El tronado del chicharrón (Imagen 12) consiste en realizar una fritura del sancocho en manteca previamente calentada a 170°C, para que éste esponje duplicando su tamaño y que tome tanto la apariencia como la consistencia deseada en el chicharrón.

El tronado tiene una duración de 10 a 15 minutos. Durante el proceso es necesario utilizar una pala de madera con la cual se mueve constantemente los sancochos, que se vierten a la manteca caliente, para evitar que estos se apelmacen durante el tronado.

*Imagen 12. Fritura de sancocho.*



Generalmente el proceso de tronado se realiza en el punto de venta, lo que resulta conveniente para los productores ya que, esto les permite por una parte evitarse complicaciones para el traslado del chicharrón, que una vez tronado se vuelve quebradizo y por consiguiente menos manejable; y por otra parte que el consumidor tenga acceso a observar una parte del proceso productivo, lo cual, según la experiencia de los propios productores, le da valor agregado al producto porque al consumidor le inspira confianza presenciar parte de la elaboración del producto, además de que adquieren un producto fresco.

#### **h) Venta.**

Una vez que el chicharrón es obtenido, se encuentra listo para su venta, por lo que es exhibido en vitrinas de cristal. Los puntos de venta más destacados se localizan principalmente en tianguis y mercados de la Ciudad de México y de lugares cercanos a Mexicaltzingo como: Metepec, Toluca, Santiago, Tenango, Tenancingo

y Malinalco principalmente, así mismo Mexicaltzingo es un importante punto de venta del chicharrón.

### **8.1.3. Características de las unidades productoras de chicharrón en Mexicaltzingo, Estado de México.**

Las plantas de procesamiento de alimentos generalmente son el resultado de la readecuación del domicilio de la persona que inicia el negocio, por lo que muchas veces estas plantas no cumplen con lo exigido en la legislación alimentaria (Betancourth, 2012). Las plantas o unidades productoras donde se elabora el chicharrón de cerdo no son la excepción, de igual manera han sido el resultado de la adecuación de un espacio de la casa habitación de los productores que emprendieron el negocio.

Las unidades productoras de chicharrón se localizan en el traspatio de la casa habitación del productor. Cada productor usualmente procesa menos de 500 kilos de cuero por semana, por lo que no se requiere de un espacio tan amplio y algunas áreas sirven para realizar diferentes tareas. Estas unidades productoras en general cuentan con: área de tendido, área de sancocho, área de almacenamiento de producto terminado y con un área de lavado para los utensilios y la materia prima. En este tipo de unidades usualmente el área de tendido se encuentra a la entrada de la misma, por lo que ahí mismo se realizan actividades de recepción de materia prima, así como carga y descarga de producto terminado.

A este tipo de productores se les considera minoristas ya que realizan todo el proceso de elaboración del chicharrón, desde la compra de materia prima hasta el



tronado y cuentan con puntos de venta en mercados y tianguis, donde venden su producto.

Para los medianos y grandes productores de chicharrón, el incremento en su producción los obliga a contar con unidades productoras más grandes y adecuadas para su actividad, ubicadas en predios independientes, aunque su falta de conocimientos en cuanto a las normas de sanidad y los requerimientos de seguridad los han llevado a la construcción de las mismas sin cumplir con los requisitos mínimos. Estas unidades productoras cuentan con un área de tendido, área de sancocho, almacén de producto terminado y áreas de sanitarios para empleados.

A los medianos y grandes productores se les considera mayoristas ya que únicamente elaboran y comercializan sancocho, es decir, no realizan el proceso de tronado y venta de chicharrón.

## **8.2. Diagnóstico de las prácticas higiénicas en la producción del chicharrón en Mexicaltzingo, Méx.**

El diagnóstico de las prácticas higiénicas se realizó en las seis unidades productoras a las que se tuvo acceso; las características de cada una de las unidades productoras se especifican en la Tabla 3. Los establecimientos A, C y F se consideran pequeños, ya que producen como máximo 300 kilos de chicharrón por semana; sus instalaciones se encuentran en el traspatio de la casa habitación de los productores y tienen como máximo dos empleados para la realización de la actividad, los cuales generalmente son integrantes de la familia.

Por otro lado, los establecimientos B, D y E se consideran medianos por producir entre dos y tres toneladas de sancocho por semana y contar con tres o cuatro empleados, quienes no son miembros de la familia; las instalaciones de estas unidades productoras se encuentran en predios independientes. Se puede observar que los productores que tienen 20 años o más dedicándose a la actividad continúan haciéndolo a pequeña escala, debido a que estos consideran que al producir menos volumen de producto lo hacen de mejor calidad y se mantienen en la preferencia de sus clientes.

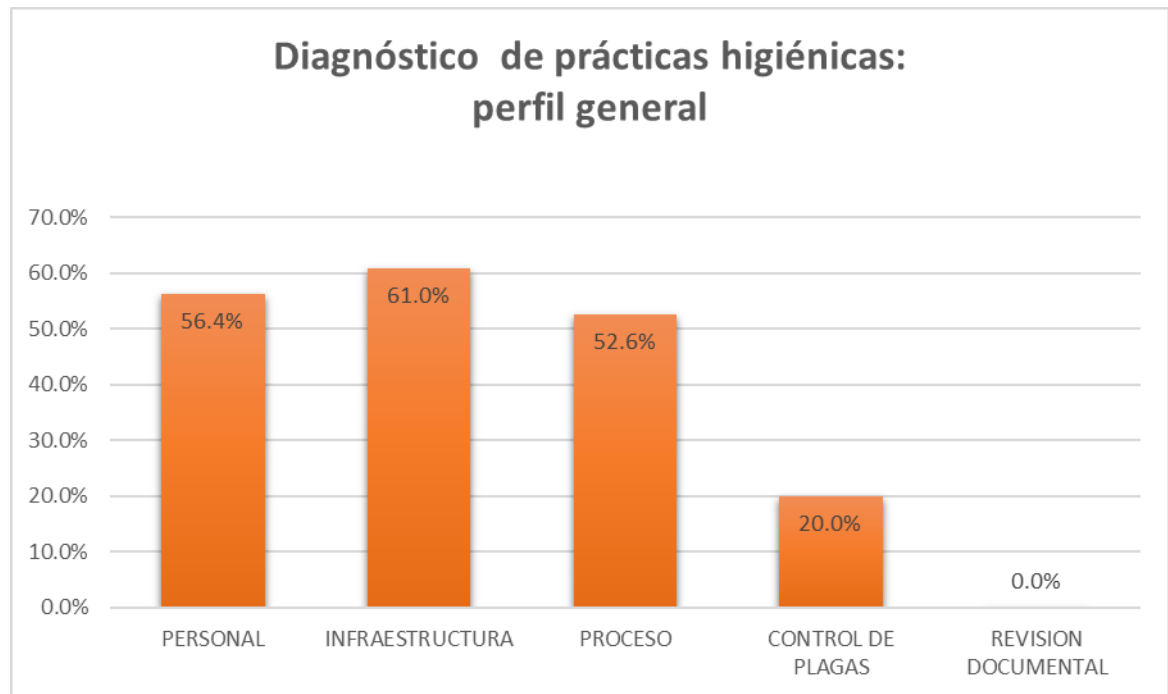
*Tabla 3. Características de las unidades productoras a las que se les aplicó el diagnóstico de prácticas higiénicas*

CARACTERÍSTICAS ESTABLECIMIENTO	ANTIGÜEDAD DE LA EMPRESA	TAMAÑO DE LA EMPRESA	VOLUMENES DE PRODUCCIÓN SEMANAL DE CHICHARRÓN O SANCOCHO	TIPO DE INSTALACIONES	NÚMERO DE EMPLEADOS
ESTABLECIMIENTO A	30 años	Pequeña	100 kilos	Traspatio	1
ESTABLECIMIENTO B	15 años	Mediana	2 toneladas	Pedio independiente	3
ESTABLECIMIENTO C	25 años	Pequeña	300 kilos	Traspatio	2
ESTABLECIMIENTO D	12 años	Mediana	3 toneladas	Pedio independiente	4
ESTABLECIMIENTO E	15 años	Mediana	2 toneladas	Pedio independiente	3
ESTABLECIMIENTO F	20 años	Pequeña	300 kilos	Traspatio	2

A partir de la aplicación de la lista de verificación (Anexo A) se realizó el diagnóstico de las prácticas higiénicas que se llevan a cabo actualmente en las seis unidades productoras que aceptaron formar parte de este estudio. Los resultados se reflejan de manera general en la Gráfica 1, donde se presentan los cinco aspectos

verificados de las unidades productoras: personal, infraestructura, proceso, control de plagas y documentación.

Gráfica 1. Perfil sanitario general de las unidades productoras de chicharrón en Mexicaltzingo, Estado de México.

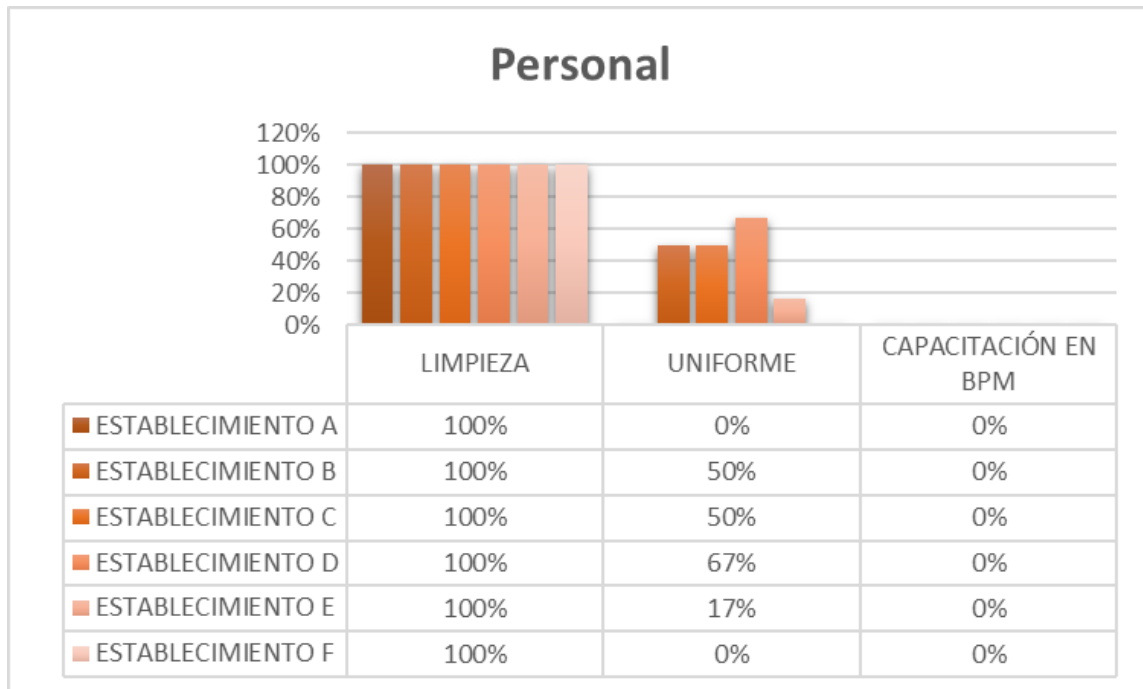


El análisis de los resultados se realizó a partir de un esquema que muestra los porcentajes de calificación para cada factor de control. A continuación, se describen cada uno de los aspectos evaluados.

### 8.2.1. Personal

Del personal, los factores de control verificados fueron el referente a la limpieza, el uso de uniforme durante la jornada laboral y la capacitación que el personal recibe en cuanto a BPM. En la Gráfica 2 se presentan los resultados del perfil sanitario del personal de las unidades productoras de chicharrón.

Gráfica 2. Perfil sanitario del personal de los establecimientos donde se elabora el chicharrón de cerdo.



La limpieza del personal es un punto que se cumple al 100%, el personal se presenta a trabajar aseado, con el cabello y las uñas cortas, así mismo evitan el uso de joyería o adornos que puedan contaminar el alimento. De acuerdo con Betancourth (2012) todos los empleados deben mantener un buen aseo personal que garantice la producción de alimentos inocuos, ya que todo manipulador puede trasladar microorganismos patógenos a cualquier tipo de alimento; sin embargo, esto puede ser prevenido mediante la higiene personal y el comportamiento y manipulación adecuada de los alimentos.

En cuanto al uso de uniforme en las unidades A, E y F no cuentan con uno como tal, aunque el personal hace referencia al uso de ropa específica para la actividad y esta se encuentra limpia; las unidades B, C cuentan con uniformes por lo que cubren este punto al 50%, mientras que la unidad D hacen uso de uniforme y calzado

adecuados para la actividad, por lo que cubren el punto al 67%. Es necesario que el personal use ropa limpia y adecuada al tipo de actividad que va a desarrollar, incluyendo calzado (Díaz & Uría, 2009).

En ninguna de las unidades verificadas se hace uso de cofia o cubrebocas, así mismo en todas las unidades se permite que los operarios consuman alimentos y bebidas o mastiquen chicles en las áreas de preparación y manipulación de alimentos. Para Díaz & Uría (2009) el personal que manipula alimentos debe evitar prácticas como fumar, escupir, mascar chicle o comer, para evitar La contaminación de alimentos.

En general en las seis unidades verificadas se observó que los empleados se lavan las manos al inicio de las operaciones, sin embargo, no realizan esta actividad constantemente. De acuerdo con Díaz & Uría (2009) el personal debe lavarse las manos antes de iniciar cualquier operación del proceso, después de usar los baños y después de manipular materia prima o alimentos crudos. Hay que asegurarse que el personal se lave las manos siempre.

En ninguno de los establecimientos se proporciona capacitación a los empleados sobre BPM. De acuerdo con Betancourth (2012) el personal involucrado en la manipulación de alimentos debe ser previamente capacitado en BPM, es indispensable que todo el personal, incluyendo los proveedores, sea capacitado en BPM. El programa tendrá que estar disponible para todos los operarios y se deberá tener por escrito.

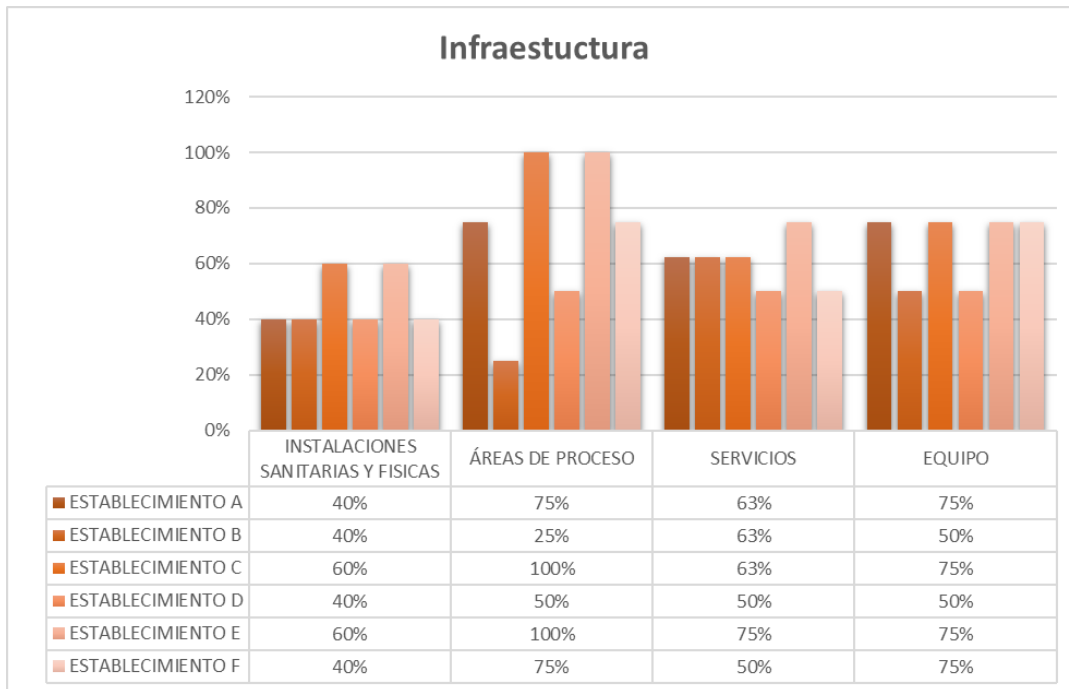
### 8.2.2. Infraestructura

En lo relacionado con la infraestructura de los establecimientos, los puntos que se verificaron para el diagnóstico fueron los referentes a las instalaciones físicas y sanitarias, áreas de proceso, servicios y equipo. Los resultados obtenidos en los seis establecimientos se puede apreciar en la Gráfica 3.

En cuanto a las instalaciones físicas y sanitarias, de acuerdo con la lista de verificación se observó lo siguiente:

- Los exteriores de los establecimientos C, D y E, se encuentran libres de basura
- Los pisos, paredes, techos y uniones de los establecimientos están hechos de materiales que permiten su fácil lavado y desinfección
- Ninguno de los establecimientos cuenta con instalación de protecciones en ventanas y puertas, que eviten la entrada de roedores o fauna nociva.
- Las unidades B, D y F cuentan con servicio de sanitarios para los empleados dentro del establecimiento, en los cuales se cuenta con papel higiénico y jabón, estas instalaciones se conservan limpias. Los establecimientos A, C y F, por ser instalaciones de traspatio, hacen uso de los servicios sanitarios de la casa
- En ninguno de los establecimientos se cuenta con rótulos que indiquen al personal lavarse las manos después de hacer uso de los sanitarios

Gráfica 3. Perfil sanitario de la infraestructura de los establecimientos donde se elabora el chicharrón de cerdo.



Es importante mantener limpios los exteriores de los establecimientos a fin de evitar que estos constituyan una fuente de contaminación para las áreas donde el producto o la materia prima estén expuestos (Betancourth, 2012). De acuerdo con Díaz & Uría (2009) las estructuras internas de las instalaciones deben estar sólidamente construidas, con materiales duraderos y fáciles de mantener, limpiar y desinfectar. Es importante cumplir con las siguientes condiciones para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos:

- Las superficies de las paredes, los zócalos y el suelo deben ser de materiales que no absorban o retengan el agua, no deben tener grietas ni rugosidades y no deben generar ni emitir ninguna sustancia tóxica hacia los alimentos.
- Las paredes deben tener una superficie lisa hasta una altura apropiada para las operaciones que se realicen.

- Los suelos o pisos deben construirse de manera que el desagüe y la limpieza sean apropiados.
- Las ventanas deben ser fáciles de limpiar y estar construidas de manera tal que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad; no deben tener cornisas de ángulo recto, deben estar dotadas de malla contra insectos, ser fáciles de limpiar y desmontar. De esta forma, se facilitará la iluminación y la ventilación, y se evitará el ingreso de plagas.
- Las puertas deben poseer una superficie lisa y no absorbente, ser fáciles de limpiar y, si es del caso, de desinfectar.

En lo que respecta a la infraestructura de las áreas de servicio, únicamente las unidades A, C y F cuenta con tarjas para el lavado de utensilios y materia prima, mismas que son usadas para el lavado de manos del personal, aunque carecen de los insumos necesarios para ese fin. El resto de las unidades solo cuentan con llaves de agua, las cuales son utilizadas para el lavado de utensilios, instalaciones y manos del personal. De acuerdo con Betancourth (2012) el uso de lavamanos es obligatorio, dado que las manos de los manipuladores de alimentos son la mayor fuente de contaminación. Es por ello que se recomienda lavarse las manos constantemente. Las instalaciones para lavarse las manos deben disponer de jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire, además de carteles que indiquen a los trabajadores como lavarse las manos.

En general, en los seis establecimientos la ubicación del equipo hace que la limpieza de las instalaciones y mobiliario sea fácil. Se considera que deben existir espacios suficientes que permitan las maniobras y el fácil flujo de equipos, materiales y



personas, de igual forma el libre acceso para la limpieza, la operación y el mantenimiento de los equipos (Betancourth, 2012).

En lo referente a servicios todos los establecimientos cuentan con suficiente abastecimiento de agua potable; las instalaciones para su distribución y almacenamiento son apropiadas y se encuentran en buenas condiciones de mantenimiento. Los drenajes cuentan con trampas para evitar la entrada de fauna nociva. De acuerdo con Betancourth (2012), el agua se convierte en la fuente principal de la planta procesadora, pues se utiliza para la mayoría de las operaciones, si esta no es potable, el producto puede contaminarse en cualquiera de las etapas y, por lo tanto, acarrear pérdidas.

Las unidades productoras de chicharrón en las que se realizó el diagnóstico, cuentan con una iluminación natural adecuada para la realización de las actividades, aunque también cuentan con focos y lámparas, los cuales carecen de protecciones en caso de roturas, lo cual es un riesgo de contaminación para el producto. Betancourth (2012) establece que la planta debe de poseer una iluminación adecuada, ya sea natural o artificial, de tal forma que posibilite la realización de las tareas y no altere los colores y la intensidad de los alimentos. Las lámparas deben estar protegidas en caso de roturas.

Los establecimientos donde se elabora el chicharrón tienen gran parte de sus instalaciones descubiertas, por lo que la ventilación es adecuada para la actividad; sin embargo, no cuentan con mallas que impidan el ingreso de contaminantes o fauna nociva. En relación con este punto Betancourt (2012) menciona que en las

instalaciones de una planta procesadora debe existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo y la condensación de vapores, así como que permita la circulación de aire acorde a las necesidades de la misma. La dirección de la corriente de aire no debe ir de una zona contaminada a una limpia, y las aberturas de ventilación estarán protegidas con mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes. La falta de ventilación natural resulta inapropiada para los operarios, pues la temperatura interna en las áreas de proceso puede dar lugar a una excesiva transpiración del operario y esto convertirse en un foco de contaminación directa operario-producto.

En cuanto al manejo de desechos sólidos, únicamente los establecimientos A, B y E cuentan con un área específica para el depósito de desechos temporales, los cuales son removidos diariamente de las áreas de procesamiento en los establecimientos B, C, D y E, aunque en ninguno de los establecimientos se tienen recipientes para el depósito de desechos debidamente tapados e identificados.

De acuerdo con Betancourth (2012), el depósito general de los desechos debe ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de los alimentos, bajo techo o debidamente cubierto en un área con pisos lavables. No se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de alimentos o en otras áreas de trabajo o zonas circundantes.

En lo que refiere al equipo, se observó que en los seis establecimientos se cuenta con equipo en buenas condiciones de mantenimiento y se utiliza para el fin que fue diseñado, se encuentra limpio, aunque no tiene un proceso de desinfección. Por

otra parte, aunque el equipo es apropiado para la actividad y tiene un acabado sanitario, no es de un material inocuo, ya que se hace uso de utensilios de madera y parte del equipo está elaborado con lámina de aluminio, como las charolas donde se prensa el sancocho.

Cuando se utilizan equipos de aluminio, estos reaccionan con el calor y desprenden trazas de aluminio; además, para la sanitización de estos equipos no se puede hacer uso de ciertos agentes de limpieza como la sosa cáustica (presente en algunos detergentes) debido a que desprende el barniz que se les coloca a estos equipos (Betancourth, 2012).

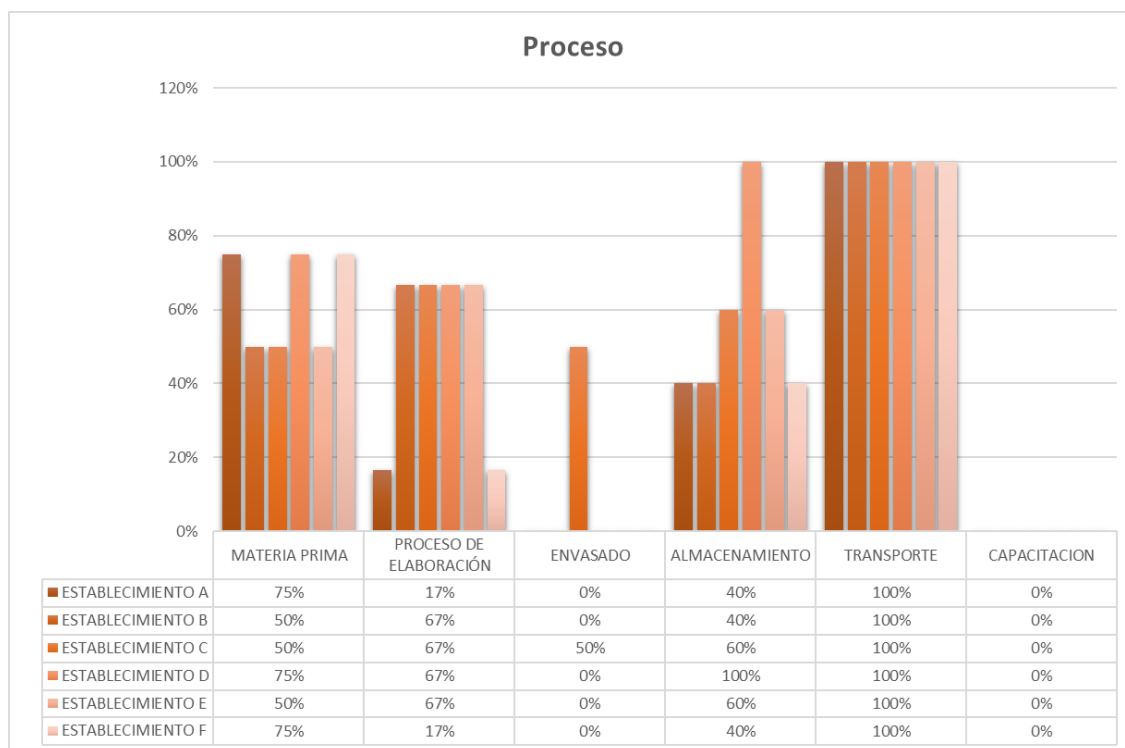
Las recomendaciones generales para los equipos y utensilios, propuestas por Betancourth (2012) son las siguientes:

- Los equipos y utensilios deben estar diseñados y contruidos de tal forma que se evite la contaminación del alimento y facilite su limpieza.
- Deben estar diseñados de tal manera que permita un rápido desmontaje y fácil acceso para su inspección, mantenimiento y limpieza.
- Funcionar de conformidad con el uso al que está destinado
- Ser de material no absorbente, ni corrosivo, resistente a las operaciones repetidas de limpieza y desinfección.
- No transferir al producto material o sustancias tóxicas, olores ni sabores.

### 8.2.3. Proceso

Del proceso de elaboración, para el diagnóstico de los establecimientos, se verificaron los puntos siguientes: materia prima, proceso de elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y capacitación. En la gráfica 4 se muestran los resultados del mismo.

Gráfica 4. Perfil sanitario del proceso de elaboración del chicharrón.



#### A. Materia prima

De acuerdo con Betancourth (2012) se deben usar solo materias primas consideradas inocuas y seguras. La prevención de los peligros de salud comienza con el control de las materias primas. La materia prima requerida para la elaboración del chicharrón es inspeccionada a su llegada a las unidades productoras, la cual debe cumplir con las condiciones necesarias de olor, sabor y textura. Una vez que

la materia prima (cuero de cerdo) llega a la unidad productora, este se comienza a procesar, por lo que no se considera necesaria un área para su almacenamiento o refrigeración. Sin embargo, cuando la materia prima se adquiere congelada, Ésta es descongelada a temperatura ambiente. La materia prima que es rechazada no se separa en un espacio exclusivo para dicho fin. La materia prima se encuentra separada de la ya procesada

## **B. Proceso de elaboración**

De acuerdo con Días & Urías (2009), las labores de procesamiento no deben comenzar sino hasta que se hayan aplicado los procedimientos de limpieza y desinfección necesarios. En la limpieza deben eliminarse los residuos de alimentos y la suciedad que puedan constituir una fuente de contaminación. En lo que se refiere al proceso de producción se observaron los siguientes aspectos:

- Las áreas de las unidades productoras donde se procesa el chicharrón carecen de una limpieza adecuada
- En las unidades A, B, D, E y F se observó la presencia de objetos ajenos al proceso productivo.
- Las condiciones sanitarias bajo las cuales operan los establecimientos no son las mejores lo que implica un riesgo de contaminación para el producto final.
- Los métodos de conservación tanto para las materias primas como para el producto terminado se consideran adecuados.

- Los operadores desconocen lo que es la contaminación cruzada en alimentos, por lo que es una práctica común durante el proceso de elaboración del chicharrón.

A lo largo del proceso de elaboración del chicharrón hay una falta de aplicación de procesos de limpieza y desinfección, lo que podría generar la elaboración de un producto contaminado.

### **C. Almacenamiento**

De acuerdo con el Codex Alimentario (2003), el diseño y los materiales donde se almacene el producto deberán ofrecer una protección adecuada de los mismos para reducir al mínimo la contaminación, evitar daños y permitir un etiquetado adecuado. El material utilizado para almacenar el producto terminado usualmente son las cajas de cartón donde viene la materia prima o simplemente se realiza un atado con rafia, por lo que el material con el que se envasa el producto no se encuentra en buen estado, limpio o saneado; tampoco se considera que sea conveniente para la protección del producto. Únicamente el establecimiento C cuenta con cajas de plástico específicas para almacenar y transportar el sancocho. Los productos carecen de una etiqueta que los identifiquen.

De acuerdo con Betancourth (2012), debe establecerse el sistema de Primeras Entradas Primeras Salidas (PEPS), para que exista una mejor rotación de los alimentos y evitar el vencimiento de los mismos. En todas las unidades productoras de chicharrón se aplica el sistema PEPS para la rotación de su producto, aunque no se hace un registro.

En las bodegas para almacenar el producto terminado deben utilizarse tarimas adecuadas que permitan mantener una distancia mínima de 15 centímetros sobre el piso y estar separadas por 50 centímetros como mínimo de la pared. No debe haber presencia de químicos utilizados para la limpieza dentro de las áreas donde se almacenan alimentos (Betancourth, 2012). Tanto el establecimiento B como D almacenan el producto sobre tarimas de madera, lo que evita un riesgo de contaminación del mismo. Los plaguicidas, detergentes y otras sustancias que implican un riesgo de contaminación, cuentan con rótulos que las identifican y se encuentran almacenados en áreas separadas de los alimentos.

#### **D. Transporte**

De acuerdo con Díaz & Uría (2009), los alimentos deben estar debidamente protegidos durante el transporte. El vehículo de transporte nunca debe inducir contaminación en el alimento; más bien debe protegerlo del polvo, del humo, del combustible y de la carga de otros alimentos. Los medios de transporte, los contenedores y los depósitos de alimentos deben de mantenerse en buen estado.

Las camionetas en que es transportado el producto son lavadas antes de ser cargadas con el producto y son completamente cerradas, por lo que no se tiene riesgo de contaminación para el producto.

#### **E. Capacitación**

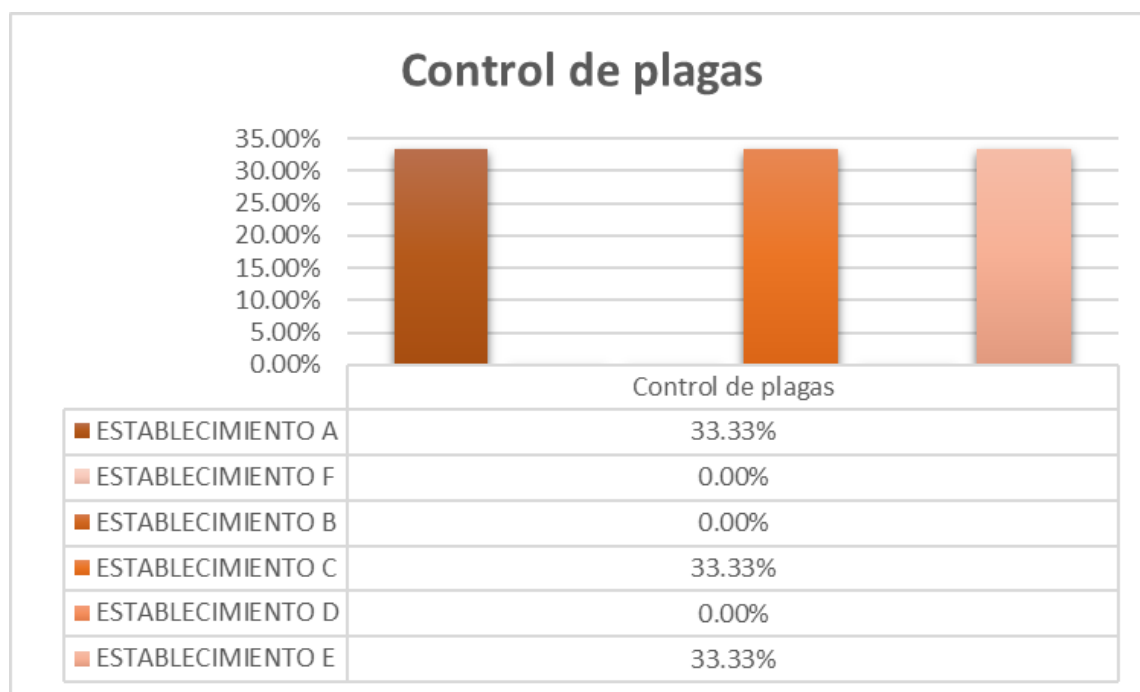
Los dueños o encargados de las unidades productoras no proporcionan una capacitación a sus empleados sobre BPM, por lo que los empleados únicamente

cuentan con un conocimiento empírico al respecto al igual que los encargados. De acuerdo con Díaz & Urías (2009), la capacitación debe planearse y organizarse en función de los objetivos que se quieren lograr. De no contar los operarios con la capacitación adecuada en BPM, se contribuye a cometer errores que pueden tener consecuencias graves en la inocuidad y aptitud del producto.

#### 8.2.4. Control de plagas

En la Gráfica 5 se muestra el cumplimiento que tienen los establecimientos donde se elabora el chicharrón con respecto al control de plagas.

Gráfica 5. Diagnóstico del control de plagas en los establecimientos donde se elabora chicharrón de cerdo.



Se observó que las unidades productoras de chicharrón carecen de un programa para el control de plagas, por lo que se notó la presencia de insectos como moscas y cucarachas en las unidades, excepto en las unidades A, C y E, quienes cumplen



este aspecto en un 33% ya que los productores manifestaron realizar fumigaciones por cuenta propia en los días que no realiza actividades dentro de la unidad, sin embargo, no lleva un registro las aspersiones que realizan, ni los productos y cantidades que aplican.

De acuerdo con Betancourth (2012) una de las mayores amenazas a las que se enfrenta la industria de alimentos, es la contaminación provocada por animales, tales como: moscas, ratas, cucarachas, entre otros. Por lo que la unidad productora debe de contar con un programa para controlar todo tipo de plagas, el cual debe incluir como requisitos mínimos:

- Identificación de la plaga
- Mapeo de estaciones o trampas
- Productos y procedimientos de aplicación utilizados
- Advertencias de toxicidad de los productos

#### **8.2.5. Documentación**

Los establecimientos que elaboran alimentos deben demostrar que aplican las BPM, lo cual no es posible si no se tiene un registro de las tareas que se llevan a cabo. La documentación permite hacer mejoras y abre el espacio para la innovación, la creatividad y la capacitación (Díaz & Uría, 2009).

En ninguna de las unidades productoras se hace un registro de procedimientos, controles o medidas correctivas realizadas dentro de la misma. Según Díaz y Uría (2009) los encargados de los establecimientos a menudo no están acostumbrados

a documentar las tareas que realizan y se piensa que la documentación es una práctica tediosa e inútil. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que los documentos resultan útiles si se tiene claro que el objetivo de los mismos es ayudar a sistematizar el trabajo y dar fe de que las cosas se están realizando de manera correcta.

### **8.3. Acciones correctivas para las unidades productoras**

A partir del diagnóstico sobre las prácticas higiénicas realizado en las unidades productoras se pudo identificar las áreas de oportunidad en las que se deben implementar acciones correctivas para el mejoramiento de las condiciones higiénicas de las mismas.

Las alternativas que se presentan a continuación tienen como finalidad tener un mayor control en el proceso de producción, lo que permitirá el mejoramiento del manejo higiénico en la elaboración del chicharrón con acciones enfocadas al orden, la limpieza a profundidad y la capacitación tanto del personal como de los productores en relación al manejo higiénico de los alimentos, así como la concientización de los mismos sobre su responsabilidad en la salud del consumidor; en algunos casos se sugiere invertir en el mejoramiento de las instalaciones de la unidad, con el fin de tener lugares de trabajo óptimos y que se adecuen a la normatividad.

Las unidades productoras presentan similitudes por lo que las acciones correctivas que se presentan a continuación son las mismas para todas, y van enfocadas a cubrir los cinco rubros evaluados en el diagnóstico (personal, infraestructura,

proceso, control de plagas y revisión documental). en los siguientes apartados se describen las acciones correctivas para cada uno de los rubros, de acuerdo con las áreas de oportunidad identificadas en las unidades productoras.

### **8.3.1. Acciones correctivas para el personal**

Las recomendaciones en el rubro de personal van encaminadas al uso de un uniforme adecuado, así como a la sensibilización a los operarios y productores de chicharrón sobre la importancia del uso de cofias y cubrebocas durante el proceso de elaboración del producto. Por lo que se considera que la capacitación es el fundamental para lograr una adecuada implementación de BPM en los establecimientos productores de chicharrón.

Se debe crear un programa de capacitación enfocado principalmente a sensibilizar a los operarios sobre la naturaleza del producto y los riesgos de contaminación que se corren al realizar una mala manipulación del mismo. Los principales puntos que se deben considerar dentro de la capacitación son:

- Manipulación del producto en condiciones higiénicas
- Cómo manipular productos químicos
- Conocer los programas de limpieza y desinfección
- Conocer el programa de control de plagas

### **8.3.2. Acciones correctivas para la infraestructura**

En las unidades productoras se carece de instalaciones adecuadas para realizar la actividad de manera higiénica, muchas de ellas por la falta de conocimiento por

parte de los productores sobre las BPM que se deben seguir y simplemente montan sus instalaciones de acuerdo con sus necesidades. Sin embargo, los productores se mostraron dispuestos en realizar adecuaciones graduales a sus instalaciones, con el fin de que esto les permita mejorar sus prácticas higiénicas.

Se debe dar prioridad a la instalación de instalaciones adecuadas para el lavado de manos de los empleados, así como tarjas que les faciliten la limpieza de los utensilios y la materia prima. También es necesaria la instalación de malla protectora que impida el ingreso de fauna nociva al establecimiento, que puedan contaminar el producto.

Es necesario colocar rótulos en las diferentes áreas de la unidad productora, así como a los recipientes destinados para los desechos, lo cual permita su correcta identificación. También es importante colocar rótulos con diagramas para el lavado de manos, que les sirvan de guía a los empleados para realizar la acción de manera adecuada.

### **8.3.3. Acciones correctivas para el proceso**

Principalmente se observó la falta de limpieza y de aplicación de BPM durante el proceso de producción del chicharrón de cerdo, por lo que las sugerencias van enfocadas, principalmente, a la limpieza profunda de las unidades productoras con detergentes adecuados y permitidos por las autoridades, así como la eliminación de objetos que sean ajenos al proceso productivo. Así mismo se recomienda llevar a cabo el “Programa de control higiénico para los productores de chicharrón artesanal del municipio de Mexicaltzingo”, contenido en el apartado 6.4 de este trabajo.

#### **8.3.4. Acciones correctivas para el control de plagas**

En las unidades no se cuenta con un control adecuado para evitar la proliferación de plagas, por lo que la recomendación es elaborar un programa que tenga por objetivo prevenir la introducción y la proliferación de plagas, y, de ser necesario, tomar las medidas de erradicación correspondientes.

Para la elaboración de dicho programa se deben tomar en consideración los siguientes puntos:

- I. Medidas para impedir el ingreso de plagas
  - Eliminar todos los lugares por los que podrían ingresar o reproducirse las plagas
  - Mantener tapados los desagües y cualquier otro sitio por donde pudieran tener acceso las plagas
  - No permitir el ingreso de animales a las unidades productoras
- II. El anidamiento y la infestación
  - Eliminar fuentes de alimentos y otras de condiciones que favorezcan el anidamiento y la infestación de plagas.
- III. Vigilancia y detención de las plagas
  - Revisar periódicamente instalaciones y zonas circundantes de la unidad productora, para detectar infestaciones o condiciones que favorezcan el ingreso, el anidamiento y la proliferación de plagas.
- IV. La erradicación

- Debe realizarse en forma rápida y oportuna, teniendo cuidado de que las medidas que se tomen no afecten ni la inocuidad ni las aptitudes de los alimentos.

Es recomendable colocar trampas para roedores y tener un mapa del emplazamiento de dichas trampas. El monitoreo de las trampas permitirá conocer los lugares de incidencia de roedores, así como identificar las zonas más vulnerables al ingreso de plagas. Así mismo se deberá tener en cuenta que los productos que se apliquen deberán estar aprobados por la legislación y tener cuidado en aplicarse en las proporciones indicadas.

El programa de control de plagas deberá especificar el tipo y la frecuencia de la inspección. Se recomienda, de ser posible, la contratación de una empresa especializada para el control de las plagas.

### **8.3.5. Acciones correctivas para la revisión documental**

Es importante documentar las buenas prácticas que se estén llevando a cabo en las unidades productoras. La documentación permite demostrar que se aplican BPM en el establecimiento y hacer mejoras en los procesos.

Los principales documentos que se recomiendan llevar en las unidades productoras son:

- a) Programas
  - Programa de saneamiento
  - Programa de mantenimiento

- Programa de control de plagas
- Programa de control de proveedores

b) Procedimientos

- Control de proveedores y gestión de compras
- Control de operaciones clave
- Control de higiene de personal
- Validación del programa de saneamiento
- Control de plagas
- Inspecciones, auditorias

c) Instrucciones de trabajo

- Instrucciones de limpieza
- Instrucciones de desinfección
- Instrucciones sobre el manejo de los desechos

d) Registros

- Control de proveedores
- Operaciones de proceso
- Control de higiene del personal

#### 8.4. Propuesta de programa para el manejo higiénico para los productores de chicharrón artesanal del municipio de Mexicaltzingo, Estado de México.

El presente plan se elabora con la intención de que los productores de chicharrón artesanal tengan conocimientos sobre la normativa existente, y puedan realizar sus actividades bajo el marco de dicha normativa.

#### PLAN DE MANEJO HIGIENICO PARA LOS PRODUCTORES DE CHICHARRÓN ARTESANAL DEL MUNICIPIO DE MEXICALTZINGO

<b>1. Objetivo</b>
Establecer las especificaciones sanitarias que deben cumplir los productores de chicharrón artesanal, así como las características del personal operario y de las unidades productoras en cuanto a construcción y equipo.
<b>2. Responsabilidad y autoridad</b>
<b>Responsables de la ejecución y cumplimiento del presente programa:</b> Operarios de la producción.
<b>3. Referencias</b>
NOM-008-ZOO-1994, Especificaciones zoonosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos.
NOM-122-SSA1-1994, Bienes y servicios. Productos de la carne. Productos cárnicos curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos. Especificaciones sanitarias.
NOM-120-SSA1-1994, bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.
Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimiento operacional de sanitización estándar para la industria Empacadora no TIF de carnes frías y embutidos.
<b>4. Definiciones</b>
Para fines de este manual se entiende por:



**Área de producción.** Lugar donde se lleva a cabo la transformación de la materia prima en los productos objeto de este manual.

**Contaminación cruzada.** Es la presencia en un producto de entidades físicas, químicas o biológicas indeseables procedentes de otros procesos de elaboración correspondientes a otros productos o durante el proceso del mismo producto.

**Desecho.** Recortes, residuos o desperdicios sobrantes de la materia prima que se ha empleado con algún fin y que resultan directamente inutilizables en la misma operación; pero que pueden ser aprovechados nuevamente.

**Desinfección.** Reducción del número de microorganismos a un nivel que no da lugar a la contaminación del producto.

**Desinfectante.** Cualquier agente, por lo regular químico, capaz de matar las formas en desarrollo, pero no necesariamente las esporas resistentes de microorganismos patógenos.

**Detergente.** Mezcla de sustancias de origen sintético, cuya función es abatir la tensión superficial del agua, ejerciendo una acción humectante, emulsificante y dispersante, facilitando la eliminación de mugre y manchas.

**Distribución.** Acción de repartir algo (materia prima, producto, etc.) y de llevarlo al punto o lugar en que se ha de utilizar.

**Elaboración.** Transformación de un producto por medio del trabajo, para obtener un determinado bien de consumo.

**Envasado.** Acción de introducir, colocar o meter cualquier material o producto alimenticio en los recipientes que lo han de contener.

**Envase.** Todo recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria.

**Fecha de caducidad.** Fecha a partir de la cual el producto ya no es seguro para el consumidor, se considera que a partir de esta fecha las características sanitarias o de calidad del producto se han reducido o eliminado, por lo que el producto no debe ser comercializado o consumido.

**Higiene.** Todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad del producto en todas las fases del proceso de producción.

**Lote.** Cantidad específica de un producto, elaborada en un mismo ciclo, integrada por unidades homogéneas.

**Limpieza.** Conjunto de procedimientos que tienen por objeto eliminar los residuos del proceso, polvo, grasa u otras materias.

**Manipulación.** Acción o modo de regular y dirigir materiales, productos, vehículos, equipo y máquinas durante las operaciones de proceso, con operaciones manuales.

**Materia prima.** Sustancia o producto de cualquier origen que se use en la elaboración de alimentos, bebidas, cosméticos, tabacos, productos de aseo y limpieza.

**Mezclado.** Acción y efecto de dispersar homogéneamente una sustancia en otra, unir, incorporar, fundir en una sola cosa dos o más sustancias, productos u otras cosas de manera uniforme.

**Personal operario.** Personal encargado de realizar las diferentes operaciones durante el proceso de producción.

**Plagas.** Organismos capaces de contaminar o destruir directa o indirectamente los productos.

**Plaguicidas.** Sustancia o mezcla de sustancias utilizadas para prevenir, destruir, repeler o mitigar cualquier forma de vida que sea nociva para la salud, los bienes del hombre o el ambiente.

**Proceso.** Conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, envasado, manipulación, distribución, almacenamiento y expendio o suministro al público de los productos.

**Punto de venta.** Lugar donde se reciben, almacenan, exhiben, manipulan y expenden los productos objeto de este manual.

**Raspado.** Acción de eliminar grasa sobrante a los cueros de cerdo.

**Rayado.** Acción de hacer cortes transversales a los cueros, una vez que estos se encuentran deshidratados.

**Sanidad.** Conjunto de servicios para preservar la salud pública.

**Sancocho.** Cuero de cerdo rayado y deshidratado que ha pasado por una cocción en manteca, de consistencia es dura e uniforme.

**Sancochado.** Cocción del cuero deshidratado en manteca a altas temperaturas.

**Tóxico.** Aquello que constituye un riesgo para la salud cuando al penetrar al organismo humano produce alteraciones físicas, químicas o biológicas que dañan la salud de manera inmediata, mediata, temporal o permanente, o incluso ocasionan la muerte.

**Transporte.** Acción de conducir, acarrear, trasladar los productos, mercancías o cosas de un punto a otro con vehículos.

**Tronado.** Consiste en realizar una fritura del sancocho en manteca previamente caliente a 170°C, para que este esponje duplicando su tamaño y que tome tanto la apariencia como la consistencia deseada en el chicharrón

#### 5. Descripción del área de trabajo

El área de proceso deberá ser una instalación en su mayoría cerrada, la cual será utilizada para el proceso de elaboración del chicharrón, sancocho y derivados, podrá contar con las siguientes secciones (ver ejemplo, anexo B):

**Área de recepción.** Este espacio deberá localizarse a la entrada de la unidad, con capacidad para la entrada de vehículos de carga.

**Área de tendido y rayado.** Constituirá un espacio amplio que permita el secado del producto, deberá contar con ventanales provistos de malla de acero inoxidable, para evitar la presencia de fauna nociva. Deberá contar con una estructura de fierro apta para la colocación de los bastidores donde se extienden los cueros. Así mismo tendrá que contar con mesas de acero inoxidable, para el rayado y desgrasado de los cueros, estas mesas serán preferentemente movibles para que permitan un mejor aprovechamiento del espacio.

**Área de sancochado.** En esta área se tendrán la instalación de los quemadores en las planchas de cemento donde se ponen los cazos para la cocción del cuero, las cuales deberán contar con una chimenea funcional, y de ser posible con extractores, para la evacuación del calor y gases producidos durante la cocción.

**Lavado.** Este espacio deberá estar provisto con una tarja, la cual deberá tener la capacidad suficiente para realizar las tareas de lavado y desinfección, tanto de materia prima como de utensilios, sin salpicar el piso.

**Almacén para producto terminado.** Será un espacio separado físicamente de las otras áreas de trabajo, a fin de evitar que el producto terminado entre en contacto con el producto crudo y se exista el riesgo de una contaminación cruzada. En el almacén se tendrá que hacer uso de tarimas de madera para almacenar el producto terminado, evitando que este tenga contacto directo con el piso.

**Área de venta.** La cual no tendrá que estar en el mismo lugar que la unidad productora. Deberá estar provista de lo necesario para el terminado y exhibición del producto.

La construcción de la unidad productora deberá ser de materiales sólidos con una ventilación e iluminación propias para la correcta manipulación de la materia prima y los productos. Los materiales de los techos, paredes y pisos deberán ser preferentemente lisos, antiderrapantes, impermeables y resistentes a la acción de ácidos grasos. Deberán estar fabricados de materiales como cemento endurecido pulido u otros no tóxicos.

Los pisos deben ser impermeables, antiderrapantes, homogéneos y con pendientes hacia el drenaje, suficiente para evitar encharcamiento. Los techos deben impedir la acumulación de suciedad y evitar al máximo la condensación, ya que ésta facilita la formación de mohos y bacterias. Deben ser de características que permitan su fácil limpieza y desinfección.

Las ventanas y puertas deben estar provistas de protecciones en buen estado de conservación para reducir la entrada de polvo, lluvia y fauna nociva.

Es necesario contar con un espacio de 10 cm entre los equipos y paredes, para favorecer la normal circulación de equipos móviles y del personal en sus tareas de procesamiento, limpieza y mantenimiento.

El equipo que tenga contacto directo con el producto será de material inoxidable, liso, libre de agujeros y hendiduras, así como desmontable para su limpieza e inspección.

Las áreas auxiliares como sanitarios o almacenes de implementos de limpieza y de control de plagas deberán ubicarse en espacios independientes del área de proceso.

Los baños deben estar provistos de retretes, papel higiénico, lavamanos, jabón, toallas desechables y recipientes para la basura. Deben colocarse rótulos que indiquen a los empleados que deben lavarse las manos después de usar los sanitarios.

Debe disponerse de suficiente abastecimiento de agua, así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución. El agua deberá de ser potable para el lavado de utensilios y materias primas.

Los drenajes deben estar provistos de trampas contra olores y rejillas para evitar la entrada de plagas provenientes del drenaje. Los establecimientos deben disponer de un sistema eficaz de evacuación de efluentes y aguas residuales, el cual debe mantenerse en todo momento en buen estado.

Se debe contar con un área exclusiva para el depósito temporal de desechos y basura, delimitada y fuera del área de producción. Los recipientes para desechos y basura deben mantenerse identificados y tapados. Los desechos y basura generada en el área de proceso deberán ser removidos diariamente.

Los vehículos de transporte deben ser totalmente cerrados, sin comunicación directa entre la cabina del conductor y el compartimento en el que se transporta el producto. Los vehículos de transporte deben someterse a lavado al inicio de la jornada de trabajo. El producto deberá ser transportado en cajas plásticas caladas para que el producto tenga una adecuada ventilación.

#### 6. Requisitos generales para el personal operario.

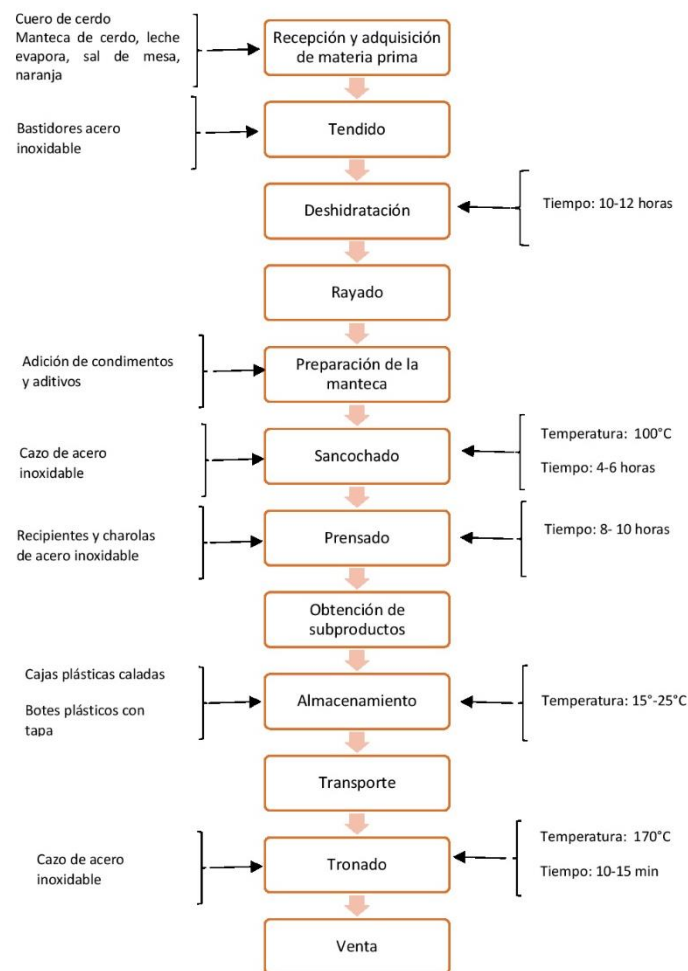
- El personal operario deberá encontrarse en perfecto estado de salud e ingresar al área de producción debidamente aseado y portando uniforme de trabajo, que consta de bata blanca y botas de hule o calzado de seguridad.

- Mantener uñas cortas, limpias y libres de barniz de uñas. Se deberá usar cofia para cubrir el cabello. No se permite el uso de joyería.
- No introducir objetos ajenos al área.
- No se permite fumar, mascar, comer, beber o escupir en el área de procesamiento y manejo de productos.
- Evitar que las personas con enfermedades contagiosas laboren en contacto directo con los productos. Las cortadas y heridas deben cubrirse apropiadamente con material impermeable, evitando entrar al área de proceso cuando estas puedan ser un riesgo de contaminación para el producto.

## 7. Descripción del proceso de producción

Para realizar el proceso de producción del chicharrón es necesario seguir los siguientes pasos los pasos especificados en el diagrama de flujo (ver Figura 3):

Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de producción del chicharrón de cerdo, sugerido en el plan de manejo higiénico para los productores de chicharrón artesanal de Mexicaltzingo, Estado de México.



**Adquisición y recepción de materia prima:** La materia prima a utilizar no debe representar ningún riesgo para la salud de consumidor, por lo que se deberá encontrar en condiciones óptimas para su utilización. La compra o recepción de la materia prima deberá realizarse avalando la calidad de la misma.

La calidad de los cueros de cerdo deberá ser garantizada mediante exámenes organolépticos (olor característico a carne fresca, color uniforme y textura firme al tacto). Todos los insumos que ingresen a la planta deberán ser inspeccionados antes de pasarlos a la línea de producción y aquellos que no cumplan con las especificaciones requeridas deberán ser rechazados y eliminarse del lugar, a fin de evitar que haya contaminación de producto o adulteraciones.

La materia prima no podrá estar en contacto directo con el piso. La materia prima diferente a la materia cárnica deberá guardarse en recipientes debidamente identificados (con información que incluya nombre y fecha de caducidad). Los envases deberán permanecer cerrados, libres de polvo y humedad.

De no contar con área de conservación la materia prima se deberá procesar el mismo día que sea adquirida.

**Tendido del cuero.** En cuanto la materia prima ingresa a la unidad productora ésta debe extendida sobre los bastidores de acero inoxidable para su deshidratado, este proceso será realizado a temperatura ambiente por lapso de 10 a 12 horas.

**Rayado y desgrasado de cuero.** Una vez que el cuero ha sido deshidratado, se le realizan incisiones de 1x1 centímetros, para el caso del cuero raspado y de 3x3 centímetros para el cuero criollo, por la parte interior, con el fin de obtener una cocción más pareja durante el sancocho.

**Preparación de la mezcla para la cocción.** Para la cocción del cuero es necesario precalentar la manteca y agregar una mezcla de jugo de naranja natural, sal de mesa y leche evaporada. En esta parte del proceso es preciso lavar y desinfectar, de acuerdo con las indicaciones del apartado 9 de este manual, las naranjas, así como las latas de leche evaporada, una vez limpio y desinfectados los ingredientes deberán ser mezclados en un recipiente de plástico o acero inoxidable e incorporados a la manteca.

**Sancochado.** En cuanto se tiene el cuero deshidratado y rayado, así como la manteca caliente se comienza la cocción para la obtención del sancocho. Este proceso se realiza por un lapso de 4 a 6 horas, hasta obtener una cocción uniforme.

**Prensado.** Una vez que se ha obtenido el sancocho este tendrá que ser prensado en recipientes de acero inoxidable diseñados para este fin, el producto es prensado por un lapso de 8 a 10 horas.

**Obtención de subproductos.** La manteca que resultante del prensado será cuajada, para su envasado. Las grasitas serán escurridas en coladores de acero inoxidable para su posterior envasado.

**Envasado y etiquetado.** El sancocho tendrá que ser almacenado en cajas plásticas caladas, que permitan su adecuada conservación, las cuales deberán estar plenamente identificadas con el lote y

fecha de caducidad, así mismo las grasitas. La manteca será envasada en botes plásticos con tapa, identificados con fecha de caducidad y lote,

**Almacenamiento.** Este tendrá que ser en un espacio seco y fresco, el producto tendrá que estar estibado sobre tarimas para evitar contacto con el piso. El sancocho se deberá almacenar en cajas plásticas caladas, específicas para dicho fin. El almacenamiento del producto será a temperatura ambiente (entre 15°-25° C). Se deberá llevar un control por escrito de primeras entradas primeras salidas.

**Transporte al punto de venta.** Se realizará en unidades completamente cerradas. La condición para conservar el producto es a temperatura ambiente, por lo que no se requiere que sean refrigeradas.

**Tronado (freído en el punto de venta).** Este proceso deberá realizarse con manteca que no haya sido utilizada por más de tres ocasiones, el producto terminado tendrá que ser exhibido en una vitrina cerrada.

**Venta.** La venta se realizará en el punto de venta, el producto será despachado en bolsas plásticas nuevas y se deberá tener especial cuidado en no tomar el dinero con las manos o en su caso lavarse las manos cuando esto suceda y cada que se requiera.

## 8. Equipos e implementos

Todos los equipos y utensilios deben ser de materiales que aseguren la higiene y faciliten la limpieza. Se utilizará de preferencia acero inoxidable, se permite la utilización de plástico siempre y cuando éste sea de uso exclusivo para el proceso.

La distribución del equipo deberá permitir el acceso fácil para una limpieza a fondo.

## 9. Métodos de limpieza y sanitización

### A). Procedimiento para la limpieza y desinfección del personal manipulador

<b>Actividad:</b>	<b>Lavado de manos</b>
<b>Responsable:</b>	Operario de producción
<b>Frecuencia:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Antes de iniciar cada etapa del proceso</li><li>• Cada vez que realice alguna interrupción durante el proceso de producción</li><li>• Al finalizar el proceso.</li></ul>
<b>Procedimiento:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Moje sus manos hasta el antebrazo con agua</li><li>2) Aplique jabón, preferentemente líquido</li><li>3) Frote sus manos, antebrazos y entre los dedos por al menos 15 segundos.</li></ol>

- 4) Con el cepillo para manos limpie las uñas
- 5) Enjuague con agua corriente por 5-10 segundos (para completar 20 segundos del proceso completo de lavado y enjuague de las manos)
- 6) Seque sus manos con toallas de papel o secador de manos por al menos 30 segundos.
- 7) Cierre la llave del agua usando la toalla de papel

<b>Herramientas de limpieza:</b>	Cepillo para manos
----------------------------------	--------------------

### B). Procedimientos para la limpieza y desinfección de materia prima

<b>Actividad:</b>	<b>Limpieza y desinfección de naranjas</b>
<b>Responsable:</b>	Personal operario
<b>Frecuencia:</b>	Durante el proceso
<b>Procedimiento:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Enjuagar las naranjas bajo el chorro de agua corriente para quitar el exceso de polvo y tierra</li> <li>2) Lavar, tallando la superficie con una fibra</li> <li>3) Desinfectar colocándolas en una solución de hipoclorito de sodio (al 5.25%) o de tintura de yodo (al 2%)</li> <li>4) Dejar escurrir hasta que sequen</li> </ol>
<b>Herramientas de limpieza:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibra</li> <li>• Colador</li> <li>• Recipiente para solución de desinfección</li> </ul>
<b>Especificaciones:</b>	<p>Solución de hipoclorito de sodio (al 5.25%): 1 mL/L agua</p> <p>Solución de tintura de yodo (al 2%): 2.5 mL/L agua</p>

### C). Procedimiento para la limpieza y desinfección de instalaciones

- Paredes y pisos

<b>Actividad:</b>	<b>Limpieza y desinfección de paredes y pisos</b>
<b>Responsable:</b>	Personal operario
<b>Frecuencia:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada área de trabajo se debe higienizar al término del proceso productivo</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semanalmente se realizará una limpieza profunda de las instalaciones en general</li> </ul>
<b>Procedimiento:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Asegurarse de que el proceso productivo ha terminado, así como de que se ha cortado la alimentación de la corriente eléctrica con el fin de evitar accidentes.</li> <li>2) Revisar que no haya materia prima en el lugar ni utensilios de trabajo, estos se deben ser acomodados en sus respectivos almacenes o estantes.</li> <li>3) Barrer el piso y eliminar desechos.</li> <li>4) Mojar paredes y piso con solución de agua con detergente.</li> <li>5) Tallar con una escoba</li> <li>6) Enjuagar con agua corriente</li> <li>7) Quitar el exceso de agua de las superficies planas con un jalador</li> <li>8) Rociar con solución de hipoclorito de sodio</li> <li>9) Dejar secar al aire libre</li> </ol>	
<b>Herramientas de limpieza:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escoba</li> <li>• Jalador</li> <li>• Cubeta</li> <li>• Manguera</li> <li>• Aspersor</li> </ul>
<b>Especificaciones:</b>	<p>Los detergentes serán de tipo alcalino clorados por su acción desinfectante.</p> <p>No usar los mismos cepillos de los pisos para las paredes</p> <p>Solución de hipoclorito de sodio (al 5.25%): 20 mL/L agua</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Puertas y ventanas</b></li> </ul>	
<b>Actividad:</b>	<b>Limpieza y desinfección de puertas y ventanas</b>
<b>Responsable:</b>	Personal operario
<b>Frecuencia:</b>	Diaria
<b>Procedimiento:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Asegurarse de que el proceso productivo ha terminado, así como de que se ha cortado la alimentación de la corriente eléctrica con el fin de evitar accidentes</li> <li>2) Revisar que no haya materia prima en el lugar ni utensilios de trabajo, estos se deben ser acomodados en sus respectivos almacenes o estantes</li> <li>3) Mojar con solución de agua con detergente y tallar con una escoba</li> <li>4) Enjuagar con agua corriente</li> </ol>	

<p>5) Quitar el exceso de agua de las superficies planas con un jalador</p> <p>6) Rociar con solución de hipoclorito de sodio para su desinfección</p> <p>7) Dejar secar al aire libre</p>	
<b>Herramientas de limpieza:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escoba</li> <li>• Jalador</li> <li>• Cubeta</li> <li>• Manguera</li> <li>• Aspersor</li> </ul>
<b>Especificaciones:</b>	<p>Los detergentes serán de tipo alcalino clorados por su acción desinfectante.</p> <p>No usar los mismos cepillos de los pisos para las paredes</p> <p>Solución de hipoclorito de sodio al 5.25%: 20 mL/L agua</p>
<p>• <b>Rejillas</b></p>	
<b>Actividad:</b>	<b>Lavado de rejillas</b>
<b>Responsable:</b>	Personal operativo
<b>Frecuencia:</b>	Semanal
<b>Procedimiento:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Quitar las rejillas del desagüe</li> <li>2) Poner a remojar las rejillas en solución de agua con jabón</li> <li>3) Tallar con una escoba</li> <li>4) Enjuagar y dejar escurrir</li> <li>5) Desinfectar mediante la aspersion con solución de hipoclorito de sodio</li> <li>6) Colocar las rejillas de regreso a su lugar</li> </ol>	
<b>Herramientas de limpieza:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escoba</li> <li>• Jalador</li> <li>• Cubeta</li> <li>• Aspersor</li> <li>• Manguera</li> </ul>
<b>Especificaciones:</b>	<p>Los detergentes serán de tipo alcalino clorados por su acción desinfectante y que eviten la formación de calcio</p> <p>No usar los mismos cepillos de los pisos para las paredes</p> <p>Solución de hipoclorito de sodio (al 5.25%): 10 mL/L agua.</p>

#### D). Procedimiento para limpieza y desinfección de equipo

- Lavamanos

<b>Actividad:</b>	<b>Lavado de lavamanos</b>
<b>Responsable:</b>	Personal operativo
<b>Frecuencia:</b>	Diariamente
<b>Procedimiento:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Retirar el jabón para manos, desinfectante y toallas sanitarias del espacio</li><li>2) Llenar el lavamanos a un nivel bajo y verter el jabón limpiador</li><li>3) Tallar con un cepillo en el interior y exterior</li><li>4) Vaciar y enjuagar</li><li>5) Eliminar el agua de la superficie y dejar secar al aire libre</li><li>6) Desinfectar mediante aspersion con solución de hipoclorito de sodio</li></ol>
<b>Herramientas de limpieza:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cepillo</li><li>• Aspersor</li></ul>
<b>Especificaciones:</b>	Solución de hipoclorito de sodio (al 5.25%): 10 mL/L agua  Los detergentes serán de tipo alcalino clorados por su acción desinfectante y que eviten la formación de calcio

- Tarjas

<b>Actividad:</b>	<b>Lavado de tarjas</b>
<b>Responsable:</b>	Personal operativo
<b>Frecuencia:</b>	Al finalizar el proceso de producción
<b>Procedimiento:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Llenar la tarja a un nivel bajo y verter jabón limpiador</li><li>2) Lavar con un cepillo en el interior y exterior de todos los tanques, la mesa para escurrir, los rebordes contra el salpicado</li><li>3) Vaciar y enjuagar los tanques</li><li>4) Eliminar el agua de todas las superficies planas con un jalador y dejar secar al aire libre.</li><li>5) Desinfectar mediante aspersion con solución de hipoclorito de sodio</li></ol>
<b>Herramientas de limpieza:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cepillo</li><li>• Jalador</li><li>• Aspersor</li></ul>
<b>Especificaciones:</b>	Solución de hipoclorito de sodio (al 5.25%): 10 mL/L agua

	Los detergentes serán de tipo alcalino clorados por su acción desinfectante y que eviten la formación de calcio
--	---

- **Cazos y charolas de prensado**

<b>Actividad:</b>	<b>Lavado y desinfección de cazos y charolas de prensado</b>
<b>Responsable:</b>	Personal operario
<b>Frecuencia:</b>	Al finalizar el proceso de producción
<b>Procedimiento:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Retirar residuos de grasa u otra materia cárnica antes de iniciar el lavado</li> <li>2) Remojar con agua caliente cuya temperatura exceda los 65°C</li> <li>3) Enjabonar y tallar con una fibra</li> <li>4) Enjuagar con agua</li> <li>5) Dejar secar al aire libre</li> <li>6) Desinfectar mediante aspersion con solución de hipoclorito de sodio al 5.25%</li> </ol>	
<b>Herramientas de limpieza:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibra</li> <li>• Aspersor</li> </ul>
<b>Especificaciones:</b>	Solución de hipoclorito de sodio (al 5.25%): 10 mL/L agua Los detergentes serán de tipo alcalino clorados por su acción desinfectante y que eviten la formación de calcio

**E). Procedimiento para la limpieza y desinfección de utensilios**

- **Cuchillos, pinzas y coladores**

<b>Actividad:</b>	<b>Lavado de cuchillos, pinzas y coladores</b>
<b>Responsable:</b>	Personal operario
<b>Frecuencia:</b>	Después de cada uso
<b>Procedimiento:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) En la tarja, en agua caliente de preferencia (superior a 65°C), remojar, limpiar y lavar quitando los desperdicios</li> <li>2) Tallar las superficies con fibra</li> <li>3) Enjuagar</li> <li>4) Introducir en agua con cloro durante 10- 15 minutos.</li> <li>5) Sacar y colocar en el escurridor</li> <li>6) Secar por un lapso de 15 minutos</li> </ol>	

<b>Herramientas de limpieza:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibra</li> <li>• Recipiente para desinfección</li> </ul>
<b>Especificaciones:</b>	<p>Cambiar la solución de agua con cloro cuando ésta se ensucie</p> <p>Solución de hipoclorito de sodio (al 5.25%): 10 mL/L agua</p> <p>Los detergentes serán de tipo alcalino clorados por su acción desinfectante</p>

• **Recipientes**

<b>Actividad:</b>	<b>Lavado de recipientes</b>
<b>Responsable:</b>	Personal operario
<b>Frecuencia:</b>	Después de cada uso

**Procedimiento:**

- 1) En la tarja, en agua caliente de preferencia (temperatura superior a 65°C), remojar, limpiar y lavar quitando los desperdicios.
- 2) Tallar las superficies con un agente de limpieza vertido en una fibra.
- 3) Enjuagar hasta eliminar el agente de limpieza, sacar y colocar en el escurridor.
- 4) Desinfectar mediante aspersion con solución de cloro.
- 5) Dejar secar al aire libre.

<b>Herramientas de limpieza:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibra</li> <li>• Aspersor</li> </ul>
<b>Especificaciones:</b>	<p>Solución de hipoclorito de sodio (al 5.25%): 10 mL/L agua</p> <p>Los detergentes serán de tipo alcalino clorados por su acción desinfectante</p>

• **Contenedores de basura y desechos**

<b>Actividad:</b>	<b>Lavado de contenedores de basura y desechos</b>
<b>Responsable:</b>	Personal operario
<b>Frecuencia:</b>	Semanalmente

**Procedimiento:**

- 1) Remojar con agua potable y detergente
- 2) Tallar con escoba
- 3) Retirar residuos y enjuagar
- 4) Desinfectar por aspersion con alcohol etílico al 70% o con solución de hipoclorito de sodio al 5.25%
- 5) Dejar secar al aire libre

<b>Herramientas de limpieza:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escoba</li> <li>• Aspersor</li> </ul>
<b>Especificaciones:</b>	Solución de hipoclorito de sodio (al 5.25%): 10 mL/L agua Los detergentes serán de tipo alcalino clorados por su acción desinfectante

**7) Método para el control de plagas**

Para disminuir la amenaza por infestación de plagas, el área de proceso deberá ser un espacio cerrado que incluya mallas de acero inoxidable en las ventanas y puertas, además se deberá contar con trampas para roedores colocadas de acuerdo con las indicaciones del personal capacitado.

El personal responsable de la aplicación de plaguicidas deberá ser especializado, o en su defecto contar con la capacitación necesaria para realizar la aplicación de las sustancias. Antes de realizar cualquier labor se deberá verificar que no haya materias primas, equipo, utensilios o contenedores que puedan entrar en contacto con el producto.

Para el control de insectos voladores, deberán utilizar métodos físicos como los equipos de luz negra, tiras adhesivas, etc.

Después de aplicar los plaguicidas autorizados hay que lavar minuciosamente los equipos y utensilios del proceso antes de volverlos a usar.

Se tendrá que llevar un control por escrito del control de plagas. Los documentos de control de plagas serán archivados y estarán disponibles durante un año.

A) Procedimiento para llevar a cabo la aplicación de plaguicidas

<b>Actividad:</b>	<b>Aplicación de plaguicidas</b>
<b>Responsable:</b>	Personal operario/ Empresa encargada del control de plagas
<b>Frecuencia:</b>	Mensual
<b>Procedimiento:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Asegurarse que el área a aplicar el producto se encuentre limpia</li> <li>2) Verificar que en el área a aplicar el producto no hay utensilios o producto que pudiera contaminarse</li> <li>3) Realizar la aspersión del producto</li> <li>4) Esperar un lapso de 12 horas antes de reanudar actividades productivas en la unidad</li> <li>5) Antes de iniciar con el proceso de elaboración asegurarse de que los utensilios o equipo no entro en contacto con el producto aplicado para el control de las plagas, de ser así proceder a su limpieza y desinfección.</li> </ol>	

<b>Herramientas de aplicación:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aspersor</li><li>• Cubrebocas</li><li>• Lentes de seguridad</li><li>• Guantes de látex</li></ul>
<b>Especificaciones:</b>	Los productos por aplicar serán los recomendados para el tipo de plaga que se manifieste en la unidad productora, en las dosis que se indiquen en la etiqueta o manual del mismo.

## 9. Conclusiones

---

El chicharrón elaborado en Mexicaltzingo, Estado de México, es un producto tradicional que se produce de manera artesanal a partir de un saber-hacer transmitido de generación en generación.

Las unidades productoras en las cuales se elabora cuentan con equipo y utensilios que en gran parte han sido producto de la inventiva de los mismos productores, mismos que se ajustan a sus necesidades y les permiten realizar su actividad de manera más eficiente.

La higiene durante el proceso de elaboración del chicharrón es una gran área de oportunidad para los productores, ya que durante la elaboración del chicharrón no se siguen las BPM e higiene. Sin embargo, los productores, a pesar de su falta de conocimiento respecto a normativa existente y los requisitos higiénicos mínimos de operación para su actividad, se encuentran abiertos a aplicar acciones correctivas de manera gradual, ya que reconocen que hasta el momento su actividad ha sido un negocio productivo y rentable. Sin embargo, cada día aparecen nuevos productores, lo que pone en riesgo su fuente de ingresos por lo que se están viendo obligados a buscar nuevas formas de ser más competitivos. De aplicar el manual propuesto en este trabajo, los productores tendrán mayor oportunidad de ser competitivos y mantener sus fuentes de ingreso.



## Referencias

---

Almada, M., María, C., Machaín-Singer, M. & Pulfer, J., 2005. *Guía de uso de secadores solares para frutas, legumbres, hortalizas, plantas medicinales y carnes*. Primera ed. Asunción, Paraguay: Fundación Celestina Pérez de Almada .

Betancourth, F., 2012. *Proyecto Emprendimiento de mujeres microempresarias con valor agregado y seguridad alimentaria: Buenas prácticas de manufactura*. Nacome Valle, Honduras: Escuela Agrícola Luis Landa.

Bolaños, O., 1999. *Caracterización y tipificación de las organizaciones de productores y productoras*. Costa Rica, Unidad de planificación estratégica. XI Congreso Nacional agronómico.

Böll, H., 2014. *Atlas de la carne*. Alemania: Atlas Manufaktur.

Caracuel, Á., 2008. Técnicas de cocción saludables aplicables a la alimentación Mediterránea. *Anales de la Real Academia de ciencias veterinarias de Andalucía Oriental*, Volumen 21, pp. 171-180.

Casp, A. & Abril, J., 2003. *Procesos de conservación de alimentos*. Segunda ed. Madrid: Mundi Prensa.

Chevalier, F., 1999. *La Formación de los latifundios en México: Haciendas y sociedades los siglos XVI, XVII y XVIII*. Tercera ed. México: Fondo de Cultura Económica .

Codex Alimentarius, 2005. *Código de prácticas de higiene para la carne*, s.l.: s.n.

Consejo Mexicano de la Carne A.C., 2016. *Compendio estadístico*. México,D.F.: Consejo Mexicano de la carne.

Cortés, F., Mora, J., García, R. & Ramírez, G., 2011. Estudio del consumo de la carne de cerdo en la zona metropolitana del Valle de México. *Estudios Sociales*, pp. 337-351.

Cosido, I. y otros, 2015. Carcar Chicharon: A Potential for Tourism. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, III(5), pp. 163-170.

De Nicola, M., 2007. Calidad y certificaciones del sector agroalimentario. *Agromensajes de la facultad*.

Delgado, W., 2004. ¿Por qué se enrancian las grasas?. *Revista Palmas*, 25(2).

Díaz, A. & Uría, R., 2009. *Buenas prácticas de manufactura. Una guía para pequeños y medianos agroempresarios*. Costa Rica: IICA.

Díaz, M., Mariano, G., Jiménez, J. & Villanueva, A., 2016. Inocuidad en alimentos tradicionales: el queso de Poro de Balancán como un caso de estudio. *Estudios Sociales*, pp. 89-111.

Díaz, M., Mejía, P. & Moral, L., 2007. El mercado de la carne de cerdo en canal en México. *Revista Análisis Económico*, XXII(51), pp. 273-287.

Domínguez, A., Villanueva, A., Arriaga, C. & Espinoza, A., 2011. Alimentos artesanales y tradicionales: el queso Oaxaca como caso de estudio del centro de México. *Estudios Sociales*, 19(38), pp. 167-193.

Durán, A., 2009. Chicharrón de cerdo: un crujiente antojo. *El Universal*, 18 Septiembre.

Espejel, J., Fandos, C. & Carlos, F., 2007. Calidad percibida: factor clave en la satisfacción y lealtad del consumidor de aceite de oliva con DOP. *Decisiones de marketing*, pp. 189-201.

FIRA, 2016. *Panorama Agroalimentario, Carne de Cerdo*, s.l.: Banco de México.

H. Ayuntamiento de Mexicaltzingo, 2010. *Plan de Desarrollo Urbano de Mexicaltzingo, Estado de México*, Mexicaltzingo: s.n.

H. Ayuntamiento de Mexicaltzingo, 2016. *Archivo de la dirección de Gobernación, Estado de México, Mexicaltzingo*: s.n.

Herrera, N., 2005. *Diferencias y semejanzas entre la artesanía, las artes manuales y la microindustria*, Bogotá: Artesanías de Colombia.

ICEGEM, 2015. *Estadística Basica del Estado de México*, s.l.: Gobierno del Estado de México.

INEGI, 2011. *Anuario estadístico de comercio exterior de los Estados Unidos Mexicanos*, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía .

INEGI, 2015. *Estadística de sacrificio de ganado en rastros municipales por entidad federativa 2009-2014*, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI, 2015. *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. [En línea]  
Available at:  
<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/enigh/nc/2014/default.html>  
[Último acceso: 2 Febrero 2017].

Jiménez, E., 2012. *Posadas. Dirección de Seguridad e Higiene Aalimentaria*. [En línea]  
Available at:  
[http://www.seguridadalimentaria.posadas.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=115%3Ainocuorenta&catid=25%3Ainformacion&Itemid=4](http://www.seguridadalimentaria.posadas.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=115%3Ainocuorenta&catid=25%3Ainformacion&Itemid=4)  
[Último acceso: 12 Octubre 2017].

Juarez, J., Andrade, G. & Eduardo, B., 2013. Los artesanos como empresarios. En: M. Ramos & V. Aguilera, edits. *Ciencias administrativas y sociales*. Guanajuato: ECORFAN, pp. 18-32.

Jurado, A., 2008. En: M. d. M. A. y. M. Rural, ed. *El Cerdo y sus chacinas: voces, refranes y literatura*. Madrid: C&G Comunicación Gráfica, p. 309.

Juran, J., Gryna, F. & Bringham, R., 2005. *Manual del control de la calidad*. Segunda ed. s.l.:Reverté.

Lathman, M., 2002. *Nutrición humana en el mundo en desarrollo*. Roma: Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación.

León, M. d. C., 2002. *La distinción alimentaria de Toluca. El delicioso valle y los tiempos de escasez, 1750-1800*. México: Porrúa.

Lozano, C., 2009. Los atributos de los alimentos ecológicos: distinción y seguridad. En: X. Simón & D. Copena, eds. *Construyendo un rural agroecológico*. s.l.:Universidad de Vigo, pp. 317-334.

Matallana, S., 1951. *Prensado de quesos*, Madrid : Ministerio de Agricultura.

Maupoey, P., Andrés, A., Barat, J. & Albors, A., 2001. *Introducción a secado de alimentos por aire caliente*. Primera ed. València, España: Universitat Politècnica de València.

Morón, C., 2001. Importancia del Codex Alimentarius en la seguridad alimentaria y el comercio de alimentos. *Salud pública y nutrición*, 3(2).

Muchnick, J., 2006. Identidad territorial y calidad de los alimentos: Procesos de calificación y competencia de los consumidores. *Agroalimentaria*, 12(22), pp. 89-98.

Muñoz, R., 2000. *Diccionario enciclopédico de la gastronomía mexicana*. Primera ed. México: Larousse.

Novo, S., 1967. *Cocina mexicana. Historia Gastronómica de la ciudad de México*. Octava, 2002 ed. México: Porrúa.

Palacios, J., 1998. *Mexicaltzingo monografía municipal*. Toluca: Gobierno del Estado de México.

Pelayo, M., 2012. *Posadas. Dirección de seguridad e higiene alimentaria*. [En línea] Available at: [http://www.seguridadalimentaria.posadas.gov.ar/index.php?option=com\\_content&view=article&id=83%3Acadenafrio&catid=20%3Ainformacionelboradores&Itemid=2](http://www.seguridadalimentaria.posadas.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=83%3Acadenafrio&catid=20%3Ainformacionelboradores&Itemid=2)

[Último acceso: 17 Noviembre 2017].

Prieto, M., Mouwen, J. M., López, S. & Cerdeño, A., 2008. Concepto de calidad en la industria agroalimentaria. *Interciencia*, pp. 258-264.

Quiminet, 2005. *Quiminet.com*. [En línea]  
Available at: <https://www.quiminet.com/articulos/caracteristicas-de-la-sal-4206.htm>  
[Último acceso: 10 10 2017].

SAGARPA, 2007. [En línea]  
Available at: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/ganaderito/alimentcui.htm>  
[Último acceso: 05 Enero 2017].

SAGARPA, 2014. Crece consumo per capita de carne de cerdo: Confederación de Porcicultores mexicanos. *Boletines SAGARPA*, 28 Noviembre.

SAGARPA & FAO, 2016. *Análisis prospectivo de política de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria*, México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Salgado, J., Jaramillo, C., Nuñez, F. & Mora, P., 1999. Salmonella sp en tres tipos de chorizos, como peligro dentro de un sistema de análisis de riesgos e identificación de puntos críticos de control (HACCP), en una empacadora de la ciudad de México. *Veterinaria México*, 30(2), pp. 157-164.

Sanchez-Plata, M., 2010. Importancia de la inocuidad de alimentos para pequeños productores de las Américas. En: D. Rodríguez, ed. *Desarrollo de los agronegocios y la agroindustria rural de América Latina y el Caribe. Conceptos, instrumentos y casos de cooperación técnica*. San Jose, C.R.: IICA, pp. 41-49.

Secretaria de Salud, 1994. *NOM 120 SSA1 1994, Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.*, s.l.: Dirección general de control sanitario de bienes y servicios.

Secretaria de Salud, 1994. *NOM 122 SSA1 1994. Bienes y servicios. Productos de la carne. Productos cármicos curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos. Especificaciones sanitarias.*, s.l.: Dirección general de control sanitario de bienes y servicios. Laboratorio Nacional de Salud Pública.

Secretaría de Salud, 2015. *gob.mx*. [En línea]  
Available at: <https://www.gob.mx/salud/en/documentos/normas-oficiales-mexicanas-9705>  
[Último acceso: 21 Octubre 2017].

SENASICA, s.f. *Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y Procedimiento Operacional de Sanitización. Estándar para la Industria Empacadora no TIF de Carnes Frías y Embutidos*. s.l.:Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y calidad Agroalimentaria.

SIAP, 2016. *Sistema de información Agroalimentaria y Pesquera*. [En línea]  
Available at:  
[http://infosiap.siap.gob.mx/anpeuario\\_siapx\\_gobmx/ProduccionEstado.do;jsessionid=A0ED0BE2ADB20EB8069FD1A16A01377B](http://infosiap.siap.gob.mx/anpeuario_siapx_gobmx/ProduccionEstado.do;jsessionid=A0ED0BE2ADB20EB8069FD1A16A01377B)  
[Último acceso: 20 Agosto 2017].

Suaterna, A., 2009. La fritura de los alimentos: el aceite de fritura. *Perspectivas en nutrición humana*, 11(1), pp. 39-53.

Toso, H., 2002. *Buenas prácticas de manufactura en la industria de alimentos*, Perú: s.n.

Valdés, P., 2008. *Manual de deshidratación I*. [En línea]  
Available at: <http://manualdeshidratacion.blogspot.mx/>  
[Último acceso: 11 Octubre 2017].

VelSid, 2010. *Gastronomía & Cía*. [En línea]  
Available at: <https://gastronomiaycia.republica.com/2010/03/11/reaccion-de-maillard/>  
[Último acceso: 13 Octubre 2017].

Villaseñor, A., 2016. *Calidad e inocuidad en las queserías artesanales de una comunidad rural de Sonora: un análisis sociológico*, Hermosillo, Sonora: Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C..

Zabala, S., 1988. Apuntes sobre la región de Toluca en el siglo XVI. En: H. A. d. Toluca, ed. *Temas de historia mexiquense*. Zinacantepec, Méx.: El colegio Mexiquense, pp. 79-90.

## Anexos

### A. Lista de verificación para las unidades productoras de chicharrón



Universidad Autónoma del Estado de México  
Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales



Maestría en Agroindustria Rural, Desarrollo Territorial y Turismo Agroalimentario

#### LISTA DE VERIFICACIÓN

OBJETIVO: conocer las condiciones generales de higiene bajo las cuales laboran las unidades productoras de chicharrón en el municipio de Mexicaltzingo

DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTORA

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: \_\_\_\_\_

UBICACIÓN: \_\_\_\_\_

FECHA DE APLICACIÓN: \_\_\_\_\_

ANTIGÜEDAD DE LA EMPRESA: \_\_\_\_\_

TAMAÑO Y TIPO DE EMPRESA LA EMPRESA: \_\_\_\_\_

GRADO DE ESCOLARIDAD DE LA PERSONA ENCARGADA: \_\_\_\_\_

VOLUMENES DE PRODUCCIÓN: \_\_\_\_\_

ASPECTO VERIFICADO	FACTOR DE CONTROL	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	
			SI	NO
PERSONAL LABORANDO	LIMPIEZA	Baño diario		
		Cabello recogido o corto		
		uñas cortas sin esmalte		
		sin joyería, adornos u otros objetos que puedan contaminar el producto		
	UNIFORME	Cuentan con ropa y calzado adecuados para realizar su actividad		
		Lo portan limpio		
		No comen ni fuman en las áreas de trabajo		
		No se presentan a trabajar con enfermedades contagiosas o heridas no cubiertas, que puedan contaminar el producto		
		Hacen uso de cubrebocas y cofias		
		Lavan y desinfectan sus manos antes de comenzar sus actividades y en el momento requerido durante la producción		



		Recibieron la capacitación adecuada en BPM, así como de las actividades que realizan		
INFRAESTRUCTURA	INSTALACIONES FISICAS Y SANITARIAS	Exteriores libres de basura acumulada, maleza o encharcamientos		
		Pisos, paredes, techos y uniones del área de producción hechos de materiales que permiten su fácil lavado y desinfección		
		Ventanas y puertas con protecciones en buen estado que reducen la entrada de polvo, lluvia y fauna nociva		
		Los baños cuentan con retretes, papel higiénico, lavamanos, jabón, jabonera, secador de manos (toallas desechables) y recipiente para la basura, los cuales se conservan limpios, secos y desinfectados.		
		Existen rótulos que indican al personal que debe lavarse las manos después de usar los sanitarios.		
	AREAS DE PROCESO	Las áreas de elaboración cuentan con instalaciones para lavarse y secarse las manos, situadas en lugares convenientes, las cuales disponen de agua, jabón y solución desinfectante, así como de toallas desechables para el secado de las manos.		
		Cuentan con un área específica para lavado y desinfección de utensilios y equipo		
		La ubicación e instalación del equipo y mobiliario permite la fácil limpieza del espacio físico		
		Los objetos personales se encuentran fuera de las áreas de producción.		
	SERVICIOS	Se dispone de suficiente abastecimiento de agua, así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución.		
		El agua es potable.		
		Los drenajes están provistos de trampas contra olores y rejillas para evitar entrada de plagas provenientes del drenaje		
		Los focos y lámparas que están suspendidas sobre las materias primas, producto en proceso o terminado en cualquiera de las fases de producción se encuentran protegidos para evitar la contaminación de los productos en caso de rotura.		
		La ventilación del lugar es adecuada a las actividades realizadas.		
		El establecimiento cuenta con un área exclusiva para el depósito temporal de desechos y basura, delimitada y fuera del área de producción.		
		Los recipientes para desechos y basura se mantienen tapados e identificados.		
	EQUIPO	Los desechos y basura generada en el área de proceso son removidos de la planta diariamente.		
El equipo y utensilios se encuentran limpios y desinfectados				
El equipo y utensilios se encuentran en buenas condiciones de mantenimiento y se utilizan para el fin que fueron diseñados				
El equipo y utensilios presentan acabado sanitario que facilita su limpieza y desinfección				
PROCESO	MATERIA PRIMA	El equipo y utensilios en contacto con el producto son de material inocuo		
		La materia prima es inspeccionada a su llegada y la que se encuentra en estado de descomposición o con sustancias extrañas evidentes es rechazada.		
		Las materias primas son almacenadas en condiciones específicas para cada caso.		
		Las materias primas se mantienen separadas de aquellas ya procesadas o semiprocesadas, para evitar su contaminación.		
	PROCESO DE ELABORACIÓN	Las materias primas rechazadas se separan y eliminan del lugar, a fin de evitar mal uso, contaminaciones y adulteraciones.		
		Las áreas de fabricación se encuentran limpias y libres de materiales extraños al proceso.		
		Todas las operaciones del proceso de producción se realizan en condiciones sanitarias óptimas lo cual elimina riesgos de contaminación.		

		Los métodos de conservación son adecuados para el tipo de producto y materia prima que se manejan.			
		Los equipos de refrigeración se deben mantener a una temperatura máxima de 7°C.			
		Se toman medidas para evitar la contaminación cruzada.			
		El establecimiento da salida, periódicamente, a productos y materiales inútiles, obsoletos o fuera de especificaciones.			
	ENVASADO	Todo el material empleado para el envasado se encuentra en buen estado, limpio y saneado			
		Todos los productos envasados cuentan con etiquetas de identificación.			
	ALMACENAMIENTO	Se lleva un control de primeras entradas y primeras salidas			
		Los plaguicidas, detergentes, desinfectantes y otras sustancias tóxicas, cuentan con un rótulo en que se informa sobre su toxicidad y empleo. Los cuales son almacenados en áreas especialmente destinadas para los mismos y son manipulados sólo por personal competente.			
		Las materias primas, ingredientes, material de empaque o productos terminados son colocados en mesas, estibas, tarimas, anaqueles, entrepaños, estructura o cualquier superficie limpia que evite su contaminación.			
		La colocación de materias primas, ingredientes, material de empaque o productos terminados, se debe hacer de tal manera que permita la circulación del aire.			
		La estiba de productos debe realizarse evitando el rompimiento y exudación de empaques y envolturas.			
TRANSPORTE	Los vehículos destinados para el transporte del producto son revisados por personal habilitado antes de cargar los productos, con el fin de asegurarse de que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.				
CAPACITACIÓN	Todo el personal que opera en las áreas de producción o elaboración es capacitado en las buenas prácticas de higiene, por lo menos una vez al año.				
CONTROL DE PLAGAS		El establecimiento cuenta con un plan para el control de plagas.			
		El control de plagas se aplica a todas las áreas del establecimiento, recepción de materia prima, almacén, proceso, almacén de producto terminado, distribución, punto de venta y vehículos de acarreo y reparto.			
		Todas las áreas de la planta se mantienen libres de insectos, roedores, pájaros u otros animales.			
REVISIÓN DOCUMENTAL	MEDIO AMBIENTE	Cuenta con registros de análisis periódicos del agua potable			
		Cuenta con programas y registros para el control de plagas			
	CONTROL DEL PROCESO		Cuenta con programas y procedimientos escritos de desinfección de las instalaciones y equipo		
			Cuenta con especificaciones o criterios de calidad para la aceptación de materias primas y registros que demuestren la realización de pruebas para su control.		
			Cuenta con procedimientos y registros para la eliminación o tratamiento de materias primas o productos que no cumplen con las especificaciones		
			Cuenta con procedimientos y diagramas de bloques para el proceso de elaboración de sus productos		
			Cuenta con el análisis de los peligros relacionados con materias primas, producto y proceso		
			Cuenta con programas y registros de mantenimiento de los equipos utilizados para la realización de operaciones críticas		
			Se lleva un control por escrito de primeras entradas y primeras salidas (PEPS), para evitar materia prima y producto sin rotación		
			Se realizan registros de producción		

## B. Sugerencia de diseño de las plantas productoras

