



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**GUÍA PARA EL DISEÑO SANITARIO DE PLANTAS DE DESPOSTE
BOVINO Y PORCINO: UNA PROPUESTA ORIENTADA AL
CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE COLOMBIANA**

Felipe Bossio Zapata

José David Zuluaga Flórez

Universidad de Antioquia

Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias

Medellín, Colombia

2020-2



Guía para el diseño sanitario de plantas de desposte bovino y porcino: una propuesta orientada al cumplimiento de la legislación vigente colombiana

Guide for the sanitary design of bovine and porcine deboning plants: a proposal aimed at complying with current Colombian legislation

Felipe Bossio Zapata

José David Zuluaga Flórez

Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Sistemas de Gestión de la Calidad e Inocuidad Agroalimentaria

Asesor

Javier Enrique Andrade

Especialista en Gestión de Productividad y Calidad

Universidad de Antioquia

Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias

Medellín, Colombia

2020-2

Tabla de contenido

Lista de tablas	4
Lista de figuras	5
Glosario	6
Resumen	10
1. Introducción	12
2. Planteamiento del problema	14
3. Justificación	15
4. Objetivos	16
5. Marco teórico	17
6. Metodología	20
7. Resultados	21
8. Conclusiones	50
Bibliografía.....	51

Lista de tablas

Tabla 1. Códigos de estándares de ejecución sanitaria.	43
Tabla 2. Códigos de manuales internos.	43

Lista de figuras

Figura 1. Ubicación filtro sanitario de un diseño de plata ficticio.	29
Figura 2. Flujograma de procesos.	39
Figura 3. Flujograma de personal.	40
Figura 4. Flujograma de lavado de canastillas y flujograma de residuos.....	42
Figura 5. Asignación de procedimientos por procesos.	44
Figura 6. Asignación de estándares de ejecución sanitaria y manuales internos.	44
Figura 7. Diseño sanitario basado en flujograma de procesos.....	46
Figura 8. Diseño sanitario basado en flujograma de personal.....	47
Figura 9. Diseño sanitario basado en todos los flujogramas.	48

Glosario

Acción correctiva: acción para eliminar la causa de una no conformidad y para prevenir la recurrencia

Alimento: todo producto natural o artificial, elaborado o no, que ingerido aporta al organismo humano los nutrientes y la energía necesaria para el desarrollo de los procesos biológicos. Se entienden incluidas en la presente definición las bebidas no alcohólicas y aquellas sustancias con que se sazonan algunos comestibles, y que se conocen con el nombre genérico de especias.

Ambiente: cualquier área interna o externa delimitada físicamente que forma parte del establecimiento destinado a la fabricación, al procesamiento, a la preparación, al envase, almacenamiento y expendio de alimentos.

Coliformes: Constituyen un conjunto de especies bacterianas que comparten determinadas características. Estos organismos suelen considerarse como indicadores de la contaminación de la comida y del agua.

Comercialización: es el proceso general de promoción de un producto, incluyendo la publicidad, relaciones públicas acerca del producto y servicios de información, así como la distribución y venta en los mercados nacionales e internacionales.

Contaminación: introducción o aparición de organismos o sustancias no deseados, así como los efectos de materiales que causan manchas u olores, en envases, alimentos o materias primas o en el entorno alimentario. La contaminación puede ser física, química, radiológica, biológica o por alérgenos.

Contaminación cruzada/por contacto: la transferencia de cualquier material de una superficie o alimento a otro.

Cronograma: Representación gráfica y ordenada y detallada para que un conjunto de funciones y tareas se lleven a cabo en un tiempo estipulado y bajo unas condiciones que garanticen la optimización del tiempo.

Desinfección/descontaminación: es el tratamiento fisicoquímico o biológico aplicado a las superficies limpias en contacto con el alimento con el fin de destruir las células vegetativas de los microorganismos que pueden ocasionar riesgos para la salud pública y reducir sustancialmente el número de otros microorganismos indeseables, sin que dicho tratamiento afecte adversamente la calidad e inocuidad del alimento.

Diagrama de flujo/flujograma: presentación esquemática y sistemática de la secuencia e interacciones de las etapas en el proceso.

Diseño sanitario: es el conjunto de características que deben reunir las edificaciones, equipos, utensilios e instalaciones de los establecimientos dedicados a la fabricación, procesamiento, preparación, almacenamiento transporte y expendio con el fin de evitar riesgos en la calidad e inocuidad de los alimentos.

Documento controlado: documento identificable, cuyas revisiones y retirada pueden ser objeto de seguimiento. El documento está destinado a personas concretas y su recepción queda registrada.

EES: Estándares de ejecución sanitaria.

Embalaje: elementos que permiten proteger los envases primarios de las influencias externas y lograr un mantenimiento y almacenamiento adecuados. Incluye los envases secundarios y terciarios.

Entrada: Cualquier insumo o materia prima para crear un producto.

Equipo: es el conjunto de maquinaria, utensilios, recipientes, tuberías, vajillas y demás accesorios que se empleen en la fabricación, procesamiento, preparación, envase, fraccionamiento, almacenamiento, distribución, transporte y expendio de alimentos y sus materias primas.

Flujo: Corriente o ir de un lado a otro, es decir se refiere al movimiento de algo.

Infestación: es la presencia y multiplicación de plagas que pueden contaminar o deteriorar los alimentos, materias primas y/o insumas.

Inocuidad: es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y consuman de acuerdo con el uso al que se destina.

Insumo: comprende los ingredientes, envases y embalajes de alimentos.

Limpieza: es el proceso o la operación de eliminación de residuos de alimentos u otras materias extrañas o indeseables.

Lote: cantidad preparada o necesaria de un material para una operación de producción. Cantidad determinada de unidades de un alimento de características similares fabricadas o producidas en condiciones esencialmente iguales que se identifican por tener el mismo código o clave de producción.

Manipulador de alimentos: es toda persona que interviene directamente, en forma permanente u ocasional, en actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte y expendio de alimentos.

Materia prima: toda materia básica o semiterminada utilizada por la organización para fabricar un producto. Son materias primas los ingredientes de productos alimentarios, los materiales de envasado, los aditivos, los coadyuvantes tecnológicos, etc.

Medida preventiva: medida destinada a eliminar la causa fundamental y subyacente (causa origen) de una no conformidad detectada y evitar que se reproduzca.

MI: Manuales internos.

No conformidad: incumplimiento de un requerimiento

Potable: Se refiere a aquello que está en condiciones de ser bebido sin que se produzcan consecuencias dañinas para la salud.

Plaga: cualquier animal, incluyendo, pero no limitado, a aves, roedores, artrópodos o quirópteros que puedan ocasionar daños o contaminar los alimentos de manera directa o indirecta.

Proceso: conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan que transforman las entradas en salidas.

Procedimiento: método acordado para llevar a cabo una actividad o proceso que se ejecuta y documenta con instrucciones o descripciones detalladas (por ejemplo, un diagrama de flujo).

Producto: salida que es el resultado de un proceso.

Producto de alto riesgo: alimento o producto refrigerado o congelado, listo para consumir o calentar, que presenta un alto riesgo de desarrollo de microorganismos patógenos.

Producto terminado: producto que no se someterá a procesamiento o transformación posterior por parte de la organización.

Programa: Sirve para denotar aquella agrupación de actividades que tanto en secuencia o simultáneas son ejecutadas por un equipo de individuos a fin de que se cumpla un objetivo.

Proveedor: persona, empresa, sociedad u otra entidad a la que un establecimiento dirige un pedido.

Registro: Un registro es el espacio físico o virtual donde se deja constancia de un hecho. Esto con el fin de que terceras personas y las autoridades competentes estén informadas al respecto.

Retirada de productos: toda medida dirigida a lograr la devolución, por parte de los clientes empresariales, pero no de los consumidores finales, de productos que no cumplen las especificaciones o no son aptos.

Riesgo: la probabilidad de que se produzcan daños a causa de un peligro.

Ropa de trabajo: ropa proporcionada o autorizada por la empresa y diseñada para evitar que el producto pueda resultar contaminado por la persona que la lleva puesta.

Saneamiento: Hace referencia al mantenimiento de buenas condiciones de higiene.

Seguridad alimentaria: garantía de que un alimento no perjudicará al consumidor cuando este lo prepare o consuma conforme a su uso previsto.

Trazabilidad: capacidad de localizar y rastrear materias primas, componentes y productos a lo largo de todas las etapas de recepción, producción, procesado y distribución, tanto hacia adelante como hacia atrás.

Verificación: aplicación de métodos, procedimientos, pruebas y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para determinar si un control o medida funciona o ha funcionado como se esperaba.

Resumen

Uno de los sectores más importantes en la industria de los alimentos es el del sector cárnico, dentro del cual se encuentran las plantas encargadas del desposte y el acondicionamiento, procesos que deben garantizar la inocuidad del producto final. Al respecto, se conoce que el diseño sanitario de las plantas y el desarrollo de los flujos afecta directamente la inocuidad de la carne. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es proponer una guía con aspectos clave para el diseño sanitario de plantas de desposte y acondicionamiento de carne bovina y/o porcina que cumplan con lo establecido en la legislación vigente colombiana. Para ello se elaboran flujogramas de procesos y de personal, para posteriormente asociar los requerimientos de la norma con cada proceso de cada flujograma. Por último, se crean diseños ficticios con diferentes espacios aplicando los flujogramas ya elaborados. En la guía se enumeran y desglosan los estándares de ejecución sanitaria y algunos manuales internos. Estos se complementan a su vez con ejemplos, gráficas y un sistema de códigos que facilita su asociación con cada uno de los procesos y sus respectivos procedimientos. Esta guía puede ser de gran ayuda para las personas que desean incursionar en el sector cárnico y necesiten una herramienta orientativa. Sin embargo, solamente está enfocada al diseño sanitario de plantas de desposte y cualquier diseño de este tipo debe ser presentado a otros profesionales. Además, no debe omitirse en ninguna circunstancia la revisión de la legislación colombiana vigente.

Palabras clave: carne de cerdo, carne de res, industria de la carne, deshuesado, calidad, Inocuidad alimentaria.

Abstract

One of the most important sectors in food industry is the meat industry, which includes meat deboning plants that must guarantee the safeness of the final product. In this regard, it is known that the sanitary design of these plants and hence the development of staff and meat flow directly affect the safety of meat. Therefore, the objective of this paper is to suggest a guide with some key aspects for the sanitary design of beef and/or pork deboning plants that collects the standards of the current Colombian legislation. For this purpose, process and personnel flow charts were elaborated with the standard, available and related laws with the meat industry in this country, to associate them with each stage and its subprocesses. Lastly, fictitious designs with different spaces were created by applying the already made flow charts. This guide lists and breaks down some Health Execution Standards and Internal Manuals, concepts established by the Colombian law, which are complemented with examples, graphs and a system of codes that facilitate their association with each process and their respective subprocesses. Finally, this guide can be helpful for people who wish to enter the meat industry and need a guidance tool. However, it is only focused on the sanitary design of deboning plants and any such design should be presented to other professionals. In addition, a review of existing Colombian legislation should not be omitted under any circumstances.

Keywords: pork, beef, meat industry, boning, quality, food safety.

1. Introducción

Uno de los sectores más importantes en la industria de los alimentos es el del sector cárnico, debido a que la carne es considerada el producto pecuario de mayor valor. Desde el punto de vista nutricional, la importancia de la carne deriva de sus proteínas de alta calidad, que contienen todos los aminoácidos esenciales, así como de sus minerales y vitaminas de elevada biodisponibilidad (1). Dentro del sector se encuentran las plantas encargadas del desposte y el acondicionamiento, procesos que deben garantizar la inocuidad del producto final.

A nivel mundial, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) estiman que la producción de carne se habrá duplicado para el año 2050 y se prevé que la mayor parte del crecimiento se concentrará en los países en vía de desarrollo. Esto concuerda con lo reportado por FEDEGAN en el año 2019, donde se reportó un aumento en el consumo de carne en los últimos 9 años a nivel nacional (1,2) lo que representa una gran oportunidad para el sector privado.

Sin embargo, lograr la inocuidad de los alimentos para proteger la salud pública y promover el desarrollo económico continúa siendo un importante desafío en los países tanto en vía de desarrollo como desarrollados (3), Por ello, el sector debe estar comprometido con el cumplimiento de la legislación y la constante búsqueda de mejorar los procesos y las instalaciones para aportar a la seguridad alimentaria del país.

Los sistemas de control de calidad e inocuidad de los alimentos tienen el objetivo de evitar la producción de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), que según la OMS afectan a cientos de miles de personas en el mundo (4). Estas ponen en peligro además de la salud de las personas, el bienestar financiero de los establecimientos fabricantes de alimentos, perjudica al comercio y el turismo, ocasiona pérdidas de ingresos, desempleo y demandas, por lo que hoy día la vigilancia tiene que incluir todas las fases de la cadena agroalimentaria desde el productor hasta el momento que el alimento llega a la mesa para ser consumido (5).

Diversos estudios a nivel mundial han reportado casos de brotes por consumo de alimentos no inocuos a causa de fallas en los controles de calidad, además de errores en los programas de saneamiento (también conocidos como POES: Programa operacional estandarizado de saneamiento) y buenas prácticas de manufacturas (BPM) (6). Dentro del gremio de interés, se evidencian estas falencias y se identifica la falta de herramientas dirigidas al mismo, en particular para el diseño sanitario de plantas de desposte y de acondicionamiento cárnico.

Por ende, este trabajo pretende proponer una guía con aspectos clave para el diseño sanitario de plantas de desposte y acondicionamiento de carne bovina y/o porcina que cumplan con lo establecido en la legislación vigente colombiana, así

como explicar los aspectos más relevantes del decreto 1500:2007 y la resolución 0240:2013 en cuanto al diseño sanitario de plantas de desposte y acondicionamiento bovino y porcino y determinar puntos clave para la elaboración de flujogramas para procesos y el personal.

2. Planteamiento del problema

En Colombia existe un reglamento técnico que rige las plantas de desposte y acondicionamiento a través del cual se crea el sistema oficial de inspección, vigilancia y control de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos destinados para el Consumo Humano (7). Sin embargo, en el gremio del sector privado encargado de estos dos procesos hace falta aplicación de los requisitos sanitarios, que van desde el diseño de los establecimientos hasta la formulación de los flujogramas de procesos y personal.

Las deficiencias en la aplicación de la normativa conllevan nada menos que a la aplicación de medidas sancionatorias sobre los establecimientos implicados por la amenaza que representan para la salud pública. Muestra de ello es que en lo corrido de la vigencia del Decreto 1500, el INVIMA reportó que se ha reducido el número de planta de beneficios, desposte y despese de 1.627 en el año 2008 hasta 524 al finalizar el 2017 (8). y para agosto del 2019 sólo 397 plantas cumplían con los requisitos sanitarios exigidos (9).

Con respecto a las cifras anteriores se puede afirmar que se habla de un problema que afecta no sólo al gremio por las implicaciones económicas de la aplicación de las sanciones, sino que también afecta la seguridad alimentaria de la población consumidora, puesto que cada vez hay menos plantas que cumplen los requisitos sanitarios.

La ley colombiana que establece los parámetros para el mejoramiento continuo de la inocuidad de los alimentos menciona expresamente que su fin es el de proteger la vida y la salud de las personas (10). Al respecto, hacen falta herramientas que permitan comprender al gremio que adherirse a la norma no es sólo ahorrarse una sanción económica, sino, ser un aliado para contribuir a la salud de la población que consume sus productos.

En resumen, la legislación vigente es clara, bien fundamentada y tiene una razón de ser, pero es evidente que para el gremio no es fácil de comprender o aplicar. Por ende, se hace necesaria una estrategia para llegar a este sector, de modo que la ley sea explicada de manera simple en una guía práctica para el diseño sanitario de plantas que cumplan con los requisitos y que sea funcional desde el punto de vista sanitario y comercial.

3. Justificación

En Colombia la falta de conocimiento al momento de crear empresas de desposte es muy preocupante, ya que el diseño sanitario y el desarrollo de los flujos afecta directamente la inocuidad de la carne (11). Es precisamente esto a lo que apunta la legislación colombiana y por ende, el incumplimiento de la misma puede llevar a que el consumidor final desarrolle una enfermedad; muestra de ello se ha reportado distintos tipos de estas por el consumo de carnes entre las que destacan la intoxicación estafilocócica, gastroenteritis por *Clostridium perfringens*, salmonelosis, teniasis, toxoplasmosis, intoxicación por nitrito, intoxicación por ácido nicotínico entre otras (11).

La carne y sus derivados se encuentran dentro de los alimentos de mayor riesgo en salud pública, es decir, aquellos que, por sus características de composición especialmente en sus contenidos nutricionales, actividad acuosa y pH, favorecen el crecimiento microbiano y por consiguiente, cualquier deficiencia en su proceso, manipulación, conservación, transporte, distribución y comercialización puede ocasionar trastornos en la salud del consumidor (12).

Lo anterior apunta a que los procesos que se realizan en plantas de desposte y acondicionamiento deben ser planeados y estructurados en pro de la inocuidad de la carne, con todas las exigencias que esto implica. La inocuidad de los productos se deriva desde la infraestructura de una planta, los procesos operativos y los sistemas de aseguramiento de calidad (13), pero hace falta en la literatura herramientas que guíen el diseño sanitario de dichas plantas.

El código de prácticas de higiene para la carne del Codex Alimentarius dice que “Los establecimientos deberán estar ubicados, diseñados y construidos de manera que se reduzca en la mayor medida posible la contaminación de la carne” (14). Es por esto que se necesita buscar una manera de llegar al sector privado, de tal modo que se le informe a quien corresponda de forma aplicativa el proceso del diseño sanitario de plantas eficientes para la ejecución de procesos que garanticen la inocuidad del producto.

Teniendo en cuenta la evidencia anterior, y bajo la premisa de que la comprensión del lenguaje técnico inherente a esta normatividad no es fácil y mucho menos para quien busca tener un primer acercamiento a la misma; se evidencia la necesidad de construir una herramienta que permita orientar a quienes hacen parte del sector cárnico para que el diseño sanitario de los establecimientos juegue a favor y no en contra del cumplimiento de los requisitos sanitarios que exige la ley.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Elaborar una guía con aspectos clave para el diseño sanitario de plantas de desposte y acondicionamiento de carne bovina y/o porcina que cumplan con la legislación vigente.

4.2. Objetivos específicos

- 4.2.1. Explicar los lineamientos del decreto 1500:2007 y la resolución 0240:2013 en cuanto a diseño sanitario de plantas de desposte y acondicionamiento bovino y porcino.
- 4.2.2. Determinar puntos clave para la elaboración de flujogramas para una planta de desposte y acondicionamiento bovino y porcino.

5. Marco teórico

Instauración de normas en la cadena cárnica

La instauración de normas que impactan en la cadena cárnica se generó a partir de la expedición por parte del Consejo Nacional de Política Económica Social de Colombia, por intermedio del Departamento Nacional de Planeación en los documentos: Conpes 3375 de 2005 Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias; Conpes 3376 de 2005 Política Sanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de la Carne Bovina y de la Leche; y Conpes 3676 de 2010 Consolidación de la Política Sanitaria y de Inocuidad para las Cadenas Láctea y Cárnica. Este último consolidó los dos anteriores (13).

Riesgos en la cadena cárnica

El sector cárnico se vio afectado en lo corrido del año 2019 debido al verano que inicio desde finales de 2018. Como resultado, el sacrificio de bovinos con corte al mes de noviembre de 2019 fue de 3.108 millones de animales representando una disminución de 0,7% respecto al mismo periodo del año anterior.

Para el mismo año, el consumo de carne de bovino incrementó 2% frente al año anterior, siendo de 18,6 kilos por persona. Es importante mencionar que la preferencia de consumo de la población es de carne de bovino por su sabor, sin embargo, al momento de adquirir esta proteína se convierte en un producto de precio elevado lo cual limita su accesibilidad (2).

Las plantas de industrialización de la carne y de producción de derivados cárnicos pueden generar grandes riesgos a la salud si no cumplen los requisitos de higiene e inocuidad debido a los riesgos físicos, químicos y microbiológicos que conlleva su producción (15).

Aspectos relacionados por el Conpes 3376 de 2005

De acuerdo con las directrices del Codex Alimentarius, se considera que el estatus sanitario en términos de inocuidad para la leche, la carne y sus derivados es desconocido, en razón a la carencia de una línea base de los factores de riesgo asociados que están determinados por la incidencia de peligros biológicos para la leche, la carne y sus derivados y la presencia de peligros químicos y contaminantes como residuos de medicamentos veterinarios, plaguicidas, hormonas, toxinas, aditivos y metales pesados.

Además, existe un grupo de factores de riesgo asociados al ambiente que están definidos por el uso y la contaminación de agua, aire y suelo, donde también se carece de una caracterización del estatus y por ende se encuentran fuera del control oficial (13).

Para la definición de una estrategia nacional de control de inocuidad de la carne y sus derivados, se requiere la implementación de actividades dirigidas al control y reducción de microorganismos patógenos, residuos y contaminantes químicos, a través del desarrollo e implementación de programas que de manera planificada y coordinada permitan conocer el estado actual de la contaminación biológica o química en productos como la carne, la leche y sus derivados (16).

Además se deben definir las actividades técnicas y científicas de prevención y control que deben ser desarrollados en la cadena agroalimentaria para conseguir una reducción o eliminación de dichos factores de riesgo (16).

De acuerdo con la Organización Mundial de Sanidad Animal- OIE, el Codex *Alimentarius*, la Organización Mundial de la Salud- OMS, es necesario adoptar un enfoque holístico en materia de gestión de la seguridad alimentaria (MSF), que incluya un enfoque preventivo y de seguimiento en cada etapa de la cadena agroalimentaria desde la materia prima hasta el consumo del alimento, para así, responder a los desafíos existentes y emergentes brindando mayores posibilidades de seguridad sanitaria (16).

Imprecisiones en el diseño de plantas de desposte

La legislación colombiana en el decreto 1500:2007 y la resolución 0240:2013 apunta a que el diseño sanitario y el desarrollo de los flujos del personal y el producto afectan directamente la inocuidad de la carne (17)(7,17). Sin embargo, en el país existe una falta de conocimiento al momento de crear empresas de desposte, y muestra de ello es que, en lo corrido de la vigencia del Decreto el INVIMA reportó que se ha reducido el número de planta de beneficios, desposte y desprese de 1.627 en 2008, hasta 524 al cerrar 2017 (8). y para agosto del 2019 sólo 397 plantas cumplieron con los requisitos sanitarios exigidos (9).

Hasta el momento, las plantas en su mayoría han sido diseñadas y construidas por arquitectos, ingenieros civiles y otros profesionales afines, lo que es positivo puesto que poseen formación y conocimientos en aspectos de construcción y organización de inmuebles. No obstante, sería de mucha ayuda contar con un equipo interdisciplinario, que incluya especialistas en sistemas de gestión de la calidad y la inocuidad o áreas afines al sector alimentos para lograr un diseño sanitario más acertado de plantas de desposte (3).

Todos los aspectos antes citados nos muestran la relevancia y pertinencia que tiene el desarrollo de una metodología que le sirva como herramienta a los profesionales

relacionados al área de los alimentos para el diseño en Colombia de plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina, ajustada a la reglamentación sanitaria vigente con el fin de contribuir con el fortalecimiento de la cadena cárnica y el cumplimiento de los objetivos del Estado colombiano.

La importancia de la inocuidad en plantas de desposte

La inocuidad de los productos obtenidos de los animales despostados se deriva de la infraestructura, los equipos, los procesos operativos y los sistemas de aseguramiento y control de la inocuidad y calidad, aplicada en las plantas de desposte mixto. Lo anterior tiene relación con el fortalecimiento de la cadena cárnica, política del Estado colombiano que se viene trabajando y desarrollando desde el 2005 referenciado en el Conpes 3376 (16).

El Cumplimiento de la normativa sanitaria vigente y de los estándares de ejecución sanitaria en las plantas de desposte mixto en territorio nacional, es requisito ineludible para conseguir admisibilidad de los productos cárnicos. Por otro lado, nos permite obtener productos que no generan ningún factor de riesgo para la salud del consumidor, cumpliendo con los estándares de calidad, lo que permite que los consumidores realicen el aprovechamiento y/o utilización biológica del alimento contribuyendo esto con los requerimientos nutricionales de la población.

Es importante entender que la higiene de la carne, son todas las condiciones y medidas necesarias para garantizar la inocuidad y aptitud de la carne en todas las etapas de la cadena alimentaria”, lo cual aumenta la probabilidad de hallar un peligro físico, químico y/o biológico, especialmente estos últimos, por tratarse de un alimento clasificado como de riesgo mayor en la salud pública (7).

6. Metodología

6.1. Tipo de estudio

Descriptivo retrospectivo.

6.2. Ubicación

Colombia.

6.3. Diseño metodológico

4.2.1. Se realizará revisión bibliográfica vía internet y se visitará una planta de desposte y acondicionamiento bovino y porcino para observar el diseño sanitario de la misma.

4.2.1. Se organizará la información de la legislación.

4.2.1. Se elaborarán flujogramas de procesos y de personal.

4.2.1. Se asociarán los requerimientos de la norma con cada proceso de cada flujograma.

4.2.1. Se crearán diseños ficticios con diferentes espacios aplicando los flujogramas ya elaborados.

6.4. Fuentes de información

4.2.1. Primarias, observación directa de plantas en funcionamiento.

4.2.1. Secundarias, revisión de legislación vigente y artículos relacionados.

6.5. Síntesis de los datos

4.2.1. Para realizar los flujogramas se utilizará la aplicación online gratis Creately.

4.2.1. Para realizar los diseños ficticios se utilizará el software Sweet Home 3D versión gratuita.

7. Resultados

Guía para el diseño sanitario de plantas de desposte y acondicionamiento de carne bovina y/o porcina

Para empezar un proyecto de diseño de plantas, lo primero que se debe tener en cuenta son los estándares de ejecución sanitaria y manuales internos que exige la legislación vigente con respecto a las mismas. Estos se definen en el decreto 1500 de 2007 y la resolución 240 de 2013 como las Condiciones generales de infraestructura y funcionamiento alrededor y dentro del establecimiento, estas deberán ser cumplidas por todas las plantas de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos destinados para el consumo humano.

NOTA: Para las definiciones se puede dirigir a la página 30 que se encuentra al final de este documento. (ver sección "Definiciones").

A continuación, se enumeran los estándares de ejecución sanitaria (EES) y los manuales internos (MI) que se deben tener en cuenta para cumplir con las condiciones de infraestructura, funcionamiento, alrededor y dentro de la planta. Estos aplican para todos los establecimientos mencionados anteriormente.

Estándares de ejecución sanitaria (EES) según la res 240:2013:

1. Localización y accesos.
2. Diseño y construcción.
3. Sistemas de drenajes.
4. Ventilación.
5. Iluminación.
6. Instalaciones sanitarias.
7. Control integrado de plagas.
8. Manejo de residuos líquidos y sólidos.
9. Calidad del agua.
10. Operaciones sanitarias.
11. Personal manipulador.

12. Instalaciones, equipos y utensilios.

Manuales internos (MI):

1. Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES).
2. Programa mantenimiento de equipos e instalaciones.
3. Programa proveedores.
4. Programa trazabilidad.

Una vez enumerados estos ítems, se tiene una idea general de lo que hay que abordar en el proceso. Para entender mejor cada uno de ellos se hará una breve explicación y ejemplificaciones que acerquen al lector a comprender los conceptos de una manera más fácil y práctica. Sin embargo, es importante aclarar que, si bien esta guía busca presentar de una manera “sencilla” los ítems anteriormente mencionados, la lectura de la misma no reemplaza la revisión completa de la legislación vigente.

Aunque al final de este documento se encuentren las definiciones es importante citar una de ellas, ya que a lo largo de la guía se va a mencionar mucho y es de vital importancia comprenderla.

Dicha definición es la siguiente: **inocuidad**, el cual hace referencia a todas las acciones encaminadas a garantizar la máxima seguridad posible de los alimentos, es decir, evitar a toda costa que se contaminen ya sea con microorganismos (bacterias, hongos, virus, etc.), cualquier sustancia química (detergentes, desinfectantes, etc.) o materiales físicos extraños (clavos, tuercas, trozos de metal, etc.), que puedan afectar la salud del consumidor.

1. Localización y accesos:

- 1.1. La planta debe estar localizada en un lugar donde no se generen inundaciones, además de estar lejos de cualquier foco de insalubridad; es decir, sitios donde se albergan alta cantidad de desechos como basureros, sitios que puedan ser nido de plagas (ratas, cucarachas, aves), como legumbrerías o afluentes que generen emisión de malos olores como quebradas, entre otros que puedan afectar las características sensoriales (olor, sabor) de la carne, la salud de los trabajadores y consumidores.
- 1.2. El lugar de cargue y descargue donde se pretende ubicar los vehículos debe estar pavimentado o tener una capa de material asfáltico que evite el levantamiento de polvo. En las instalaciones internas los pisos deben ser de material resistente y antideslizante, entendiendo que el material que se utilice no se fragmente fácilmente, que sea de color claro y permita visualizar y

facilitar los procedimientos de limpieza y desinfección; su inclinación debe ser mínimo de 2% para que permita una correcta evacuación de líquidos residuales hacia el drenaje y no genere empozamiento.

Es muy importante que los drenajes estén protegidos con un dispositivo anti-olores, anti-insectos y con una rejilla. Esto con el fin de evitar el ingreso de plagas. El sistema hidrosanitario (tuberías en los pisos) debe estar conectado a un sistema de trampa de grasa.

- 1.3. Constantemente se debe estar revisando dentro y fuera de las instalaciones para evitar la acumulación de objetos en desuso (neveras malas, escobas quebradas, motores para arreglar, canecas rotas y cualquier otro material), de este modo prevenir la generación de focos de insalubridad como nidos de plagas (ratas, cucarachas, aves) o alojamiento de microorganismos (bacterias, hongos).

2. Diseño y construcción:

- 2.1. Todas las áreas de proceso deben estar separadas físicamente y la circulación del personal debe ser diferente a la circulación de materias primas y producto, por ejemplo, el área de recepción de materia prima (canales, medias canales o cuartos de canal) debe estar separada con una pared del área de desposte. La carne debe pasar a desposte solamente a través de un sistema de puerta o compuerta del tamaño justo de la canal, por el cual no puedan pasar los operarios y estos deben llegar al área de desposte por una ruta diferente para no comprometer la seguridad de los productos (18).

En la sección "*Flujogramas como herramienta clave*" localizada en la página 20, se dará más claridad a este ítem, entendiendo que todo esto se hace con el fin de tener condiciones higiénicas y evitar la contaminación de la carne en las diferentes etapas del proceso.

- 2.2. Dentro de las instalaciones de la planta no deben vivir personas, es un lugar exclusivo de trabajo. Además, no se deben tener otras operaciones diferentes al desposte y acondicionamiento de carne bovina o porcina, como por ejemplo procesos para productos vegetales o derivados lácteos.
- 2.3. En los casos en que existan ventanas, puertas o cualquier otro orificio o salida directa al exterior de la planta, estos deben estar protegidos con materiales que impidan el ingreso de plagas de cualquier índole, como una malla o sellarlos completamente.

Las ventanas corredizas o con opción de abrirse solamente pueden estar en áreas comunes como la cocineta, oficina, baños, vestidores o recepción de clientes, ya que en las áreas de proceso pueden generar contaminación del producto por corrientes de aire, las cuales pueden transportar

microorganismos. El punto clave de esto, es que la planta sea lo más hermética posible en pro de la seguridad del producto.

- 2.4.** Para este ítem es importante ejemplificar qué es un flujo unidireccional, en pocas palabras es que la canal entre por el “área de recepción”, pase por “desposte” y salga por “despacho” ya lista para comercializar. Por ningún motivo debe retornar a algún proceso y el almacenamiento de producto terminado no puede ser el mismo que el almacenamiento de la materia prima.

Así, el flujo sólo posee una dirección y no hay posibilidad de que el producto retroceda en el proceso. Entonces, para lograr esta unidireccionalidad, los espacios de la planta deben estar bien separados, es decir, el área de despacho, por ejemplo, debe ser un espacio diferente y físicamente separado del área de recepción de la canal. De esta manera, la materia prima y el producto terminado no se cruzarán en el proceso.

- 2.5.** Tener en cuenta que los servicios públicos no son infalibles, en cualquier momento pueden fallar y para esto se debe tener un plan B; un plan que garantice como mínimo un día de trabajo por si llega a faltar la luz. Un generador de energía podría ser una buena opción. Lo importante es que los cuartos fríos, cuartos de refrigeración o cavas no pierdan temperatura, que el aire ambiental de trabajo no supere los 10 °C y que la iluminación no se reduzca.

- 2.6.** Las instalaciones deberán disponer de espacio de trabajo y almacenamiento suficiente para que se puedan llevar a cabo todas las operaciones correctamente y en condiciones de higiene (18). por ejemplo, si la planta de desposte y/o acondicionamiento solamente va a procesar 10 canales bovinas y/o porcinas por semana, entonces sus áreas (recepción, desposte, almacenamiento, etc.) deben tener unas instalaciones acorde a su capacidad de operación que no sería “mucho espacio”, si por el contrario se van a procesar 500 canales a la semana, la instalación debe contar con un espacio mucho más amplio con respecto al ejemplo anterior, sobre todo en las cavas de almacenamiento de materia prima y almacenamiento de producto terminado.

- 2.7.** En cuanto a los materiales de los pisos, paredes, techos, puertas, lámparas y ventanas, todos deben ser de material sanitario; es decir, que no sean porosos, que no sean de madera o corrugados, que no generen desprendimientos ni sean absorbentes, que sean de fácil limpieza, resistentes a los productos de desinfección (hipoclorito, amonio o cualquier otro producto químico industrial) y que sean lisos. Los techos deben estar diseñados de manera que faciliten el procedimiento de limpieza y desinfección. Es importante resaltar que las uniones entre paredes-techo y paredes-piso deben ser redondeadas lo que facilita y garantiza la limpieza y desinfección de estos puntos. Con medias

cañas o incluso con el mismo revoque de la pared podría servir, eso sí, siempre y cuando no desprenda partículas ni tenga grietas o hendiduras. Que sean lavables o de fácil limpieza. En todo caso, los materiales de construcción deben ser resistentes al sistema de limpieza aplicado (19).

Recordar la inclinación de los pisos para asegurar el desagüe de aguas sucias al momento de hacer limpieza y desinfección. De igual manera, todas las áreas o secciones tienen que estar debidamente señalizadas en cuanto a accesos, circulación, servicios, seguridad, entre otros. Por otra parte, las luces deben ser herméticas y estar protegidas con cubierta plástica, para evitar desprendimientos de vidrios por lámparas rotas.

3. Sistemas de drenajes:

- 3.1.** Se reitera en la importancia de la inclinación de los pisos de mínimo 2% ya que así se permite la evacuación continua de aguas, evitando empozamientos o estancamientos que puedan ocasionar riesgo a la salud y la inocuidad de los alimentos.
- 3.2.** El sistema de trampa de grasas y cajas de inspección se deben ubicar por fuera de las instalaciones de proceso ya que al ser destapadas emanan olores muy fuertes que puede afectar las características sensoriales (olor, sabor) de la carne.
- 3.3.** Cuando se realicen procedimientos de limpieza y desinfección de pisos, se debe partir del área más limpia hacia las áreas más sucias o contaminadas con el fin de no contaminar un área que está limpia y desinfectada. Por ejemplo, el área de desposte es un área más limpia que la de recepción de canales, por ende, hay que iniciar con la de desposte y dejar para el final la de recepción. También es importante en este punto tener en cuenta la inclinación de los pisos, la correcta separación de áreas y sistema hidro-sanitario, para que las aguas de desecho no se filtren a las áreas limpias.
- 3.4.** El sistema de aguas residuales (aguas usadas, domésticas y residuos líquidos industriales) no debe retornar a la planta y tampoco deben entrar en contacto con el agua potable de la planta.

4. Ventilación:

El objetivo de este ítem es que el ambiente laboral sea lo suficientemente fresco para no sofocar al personal y evitar la condensación de aguas en paredes y techos. Para esto, es necesario un sistema de aire acondicionado que garantice una temperatura inferior a los 10°C. Para garantizar la circulación del aire se puede controlar y clasificar el número de concentraciones de partículas en el aire (20).

En las áreas de proceso no puede haber ventanas que se comuniquen con el exterior, en caso de haberlas deben permanecer selladas totalmente. De igual modo, al momento de instalar cualquier tipo de sistema de ventilación es recomendable contar con un experto en el tema (3,18).

Los sistemas de ventilación deben estar diseñados y contruidos de manera que el aire no fluya de las áreas contaminadas a las áreas limpias y además deberán ser accesibles para mantenimiento y cambio de filtros.

En las áreas comunes se pueden tener ventanas abiertas, pero siempre con una malla que prevenga la entrada de cualquier tipo de plaga. Si la planta en su proceso tiene un área donde se realizan los procedimientos de empaque al vacío y/o termosellado debe tener un extractor de calor para evitar la condensación de agua.

5. Iluminación:

5.1. Todas las áreas de proceso deben estar completamente iluminadas, sin generar sombras, ya que la presencia de estas puede opacar la presencia de suciedad provocando que los procedimientos de limpieza y desinfección sean ineficientes, además de una mala inspección, también se pueden generar accidentes en áreas que se manipulen utensilios cortopunzantes.

5.2. Intensidad lumínica: la intensidad de la luz se mide en una unidad llamada lux. Esta unidad se deriva de otra, llamada lumen, que mide el flujo luminoso. Una cantidad de iluminación de 1 lux equivale a 1 lumen por metro cuadrado. Es decir, si una sala está iluminada por una bombilla de 1.000 lumen (12 vatios), y la superficie de la sala es de 10 metros cuadrados, el nivel de iluminación será de 100 lux (21). Entonces de acuerdo con esto se debe cumplir con lo siguiente:

5.2.1. Para todos los puntos de inspección (recepción de canales), salas de procesamientos o deshuese (despostes) y áreas en las que se trabaje con cuchillos, rebanadoras, molinos y sierras (acondicionamiento) la intensidad de luz no debe ser menor de 550 lux. Esto se establece con el fin de evitar accidentes y no pasar por alto detalles en la inspección.

5.2.2. Almacenamiento, lavamanos y filtros sanitarios, deben contar con una intensidad de 220 lux.

5.2.3. Las demás áreas pueden tener 110 lux.

En todas las áreas las lámparas deben estar protegidas adecuadamente para evitar la contaminación de la carne en caso de ruptura o cualquier percance. Una opción pueden ser las pantallas de acrílico para impedir que en caso de ruptura de bombillos caiga material contaminante en la carne.

6. Instalaciones sanitarias: En este estándar sanitario se va a hacer un listado de verificación para cada área:

6.1. Sanitarios y vestidores:

6.1.1. Estas instalaciones deben mantenerse limpias y en buen estado de funcionamiento.

6.1.2. Los sanitarios deben estar ubicados cerca al lugar de trabajo, separados físicamente de los vestidores y por fuera de las instalaciones del área de proceso.

6.1.3. Los sanitarios deben estar dotados de lavamanos, inodoros, orinales y duchas, así como de agua potable, un sistema para el secado de manos, jabón y desinfectante o cualquier elemento que cumpla la función de lavar y desinfectar las manos.

6.1.4. Por cada veinte personas, debe existir al menos un sanitario y debe haber un recipiente de material sanitario para la disposición de residuos, este debe ser de sistema tapa vaivén o tapa pedal.

6.1.5. Como en cualquier área, el material de pisos, paredes y demás debe ser de material sanitario, como se menciona en el numeral 2. “diseño y construcción”.

6.1.6. Contar con una instalación para el lavado, desinfección y almacenamiento de dotación (lavandería).

6.1.7. Los sistemas de ventilación y de extracción de olores no deben dirigir su emanación hacia las áreas de proceso o a otras áreas en donde pueda generar riesgo de contaminación.

6.1.8. Los sanitarios y vestidores deben estar antes del filtro sanitario obligatorio para ingresar al área de procesos.

6.2. Es importante saber que los filtros sanitarios se establecen como punto de control que antecede las áreas de procesos para mitigar la contaminación de estas. Para ser claros, un filtro sanitario es un cuarto o espacio donde los empleados lavan y desinfectan sus manos y botas, limpian de su uniforme cualquier artefacto contaminante y se dotan de materiales protectores como guantes, delantales, gorros, tapabocas, entre otros.

Los filtros sanitarios deben ser de circulación obligatoria para garantizar la limpieza de los trabajadores al momento de ingresar a las áreas de proceso. Por lo cual, y de acuerdo con la ley, debe existir como mínimo un filtro sanitario

al ingreso de las áreas de procesos, cuyo diseño y ubicación obligue al personal a usarlo, cumpliendo con los siguientes requisitos:

- 6.2.1.** Lavamanos de accionamiento no manual.
- 6.2.2.** Jabón líquido o en espuma.
- 6.2.3.** Toallas desechables o secadores de aire de diseño adecuado y situados convenientemente.
- 6.2.4.** Pediluvio.
- 6.2.5.** Guantes.
- 6.2.6.** Dotación plástica.
- 6.2.7.** Instrucciones de lavado y desinfección.
- 6.2.8.** Esterilizador de herramientas.
- 6.2.9.** Agua en cantidad suficiente.

Para acercar al lector al concepto de filtro sanitario de paso obligatorio, se ilustra en la Figura 1. un ejemplo.

7. Control integrado de plagas:

Se debe implementar un programa que permita eliminar la presencia, el refugio y la cría de plagas, con enfoque de control integral. Es decir, soportado en un diagnóstico inicial, se deben tener en cuenta todas las plagas que estén presentes o que sean un riesgo inminente para el establecimiento. Así, formular un programa que solucione el problema de todas las plagas que pueden afectar la planta y no omitir o pasar por alto el procedimiento para cada una.

Todo esto por supuesto con seguimiento continuo y documentación, para contar con los registros y poder realizar una posterior verificación. Es importante tener en cuenta lo siguiente:

- 7.1.** Este programa puede ser ejecutado por personal debidamente formado para realizar inspecciones y tratamientos regulares de las instalaciones con el fin de prevenir y erradicar infestaciones. También se podrá contratar los servicios de una empresa competente en gestión de plagas (18). A propósito, si el programa lo implementa un tercero, no dejar que actúe por sí solo. La planta está en la obligación de supervisar y verificar su eficacia.

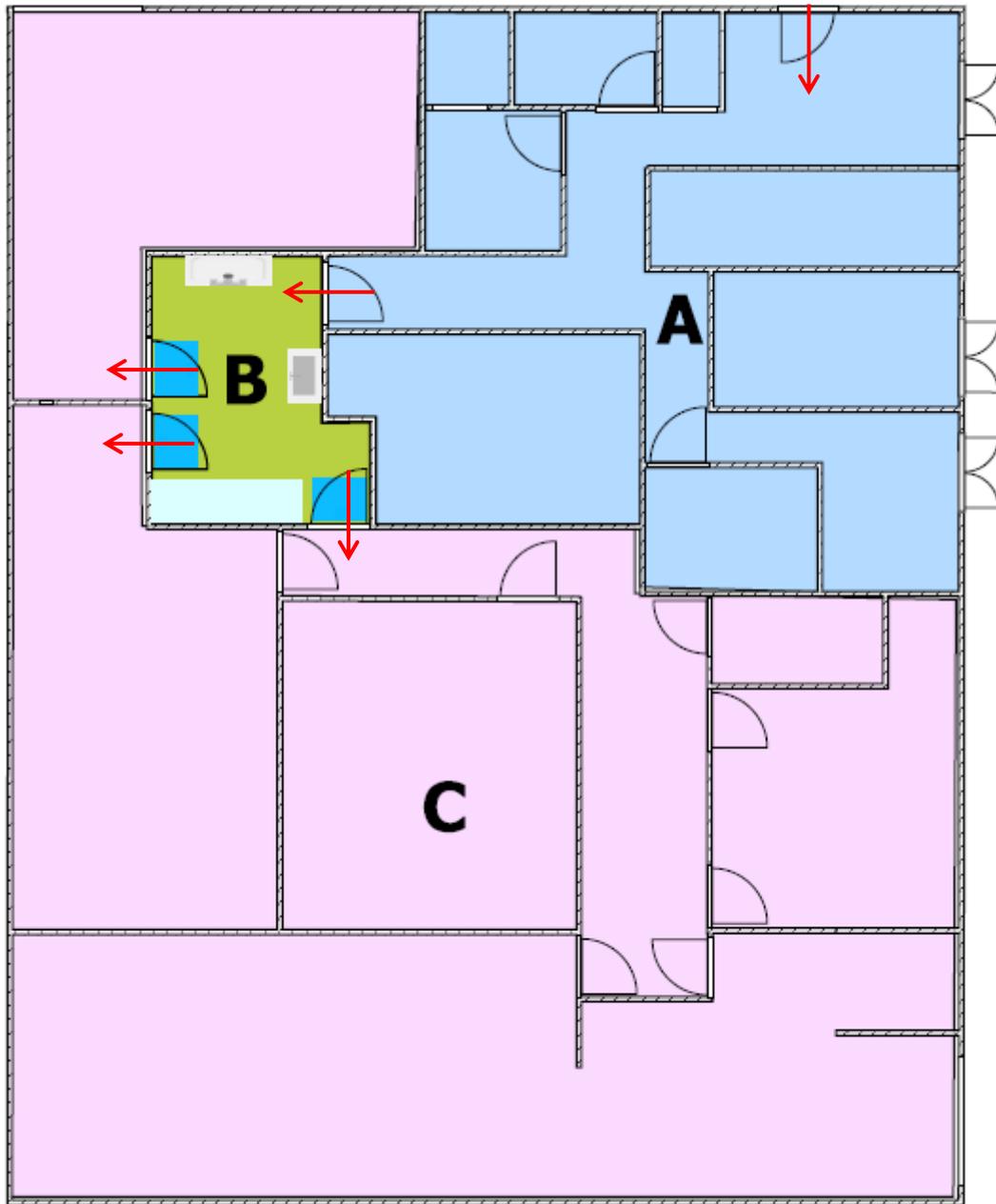


Figura 1. Ubicación filtro sanitario de un diseño de plata ficticio.

A: área común; **B:** filtro sanitario; **C:** área de procesos; **→:** la flecha roja representa el flujo de ingreso del personal. La figura ilustra un ejemplo de la ubicación del filtro sanitario entre el área común y el área de procesos, siendo **B** el único acceso posible hacia **C**.

7.2. El personal a cargo de dicho programa debe garantizar que se implemente con su respectivo cronograma, además de supervisarlos.

Nota 1: Es importante que la aplicación de este programa sea de carácter preventivo a fin de reducir al mínimo el riesgo de infestación, además de contar con recursos suficientes para responder rápidamente a cualquier problema que pueda surgir para evitar todo tipo de riesgos para los productos (18).

Nota 2: La evaluación de riesgos o diagnóstico de plagas deberá ejecutarse siempre que se realicen cambios en los edificios o cuando se haya producido un problema de plagas importante (18).

Nota 3: Los productos utilizados para los procedimientos de fumigación deben ser preferiblemente biodegradables y no deben generar residualidad (quedar en el ambiente) por tiempo prolongado.

8. Manejo de residuos líquidos y sólidos:

La planta debe implementar un programa con procedimientos escritos, que garanticen una eficiente labor de separación, recolección, conducción y transporte interno de residuos sólidos (basuras) y líquidos (vertimientos).

Además, de contar con áreas o cuartos para el manejo y disposición de los residuos generados, es importante destacar que la planta es responsable de la evacuación, transporte externo y disposición final de los residuos (así se contrate con un tercero para la disposición de estos) y debe contar con registros para su verificación y seguimiento. Por otra parte, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- 8.1.** Este estándar va de la mano con la Resolución 631:2015 y el Decreto 3930:2010 que hablan de los límites de vertimientos, por lo cual es indispensable revisar dichas normas porque si la planta excede los límites estará obligada a implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, se debe contar con permiso de vertimientos expedido de forma oficial por la autoridad ambiental correspondiente (varía dependiendo del municipio), esto último siendo obligatorio para todos.
- 8.2.** En cuanto a los residuos sólidos generados por el área de desposte/acondicionamiento (huesos, sebo, carne) deben ser almacenados en condiciones de refrigeración, así, se evita contaminaciones en todas las áreas de proceso por descomposición de estos.
- 8.3.** Para los demás residuos sólidos diferentes a los anteriores (Orgánicos, inservibles, reciclaje, etc.), no deben estar cerca de las áreas de proceso y se debe destinar un cuarto sólo para su almacenamiento.

9. Calidad del agua:

La planta en sus instalaciones debe garantizar el suministro de agua potable con temperatura y presión requerida por el proceso, además de la cantidad necesaria para realizar los procedimientos de limpieza y desinfección. Es indispensable crear un programa documentado en el cual se establezca el monitoreo del agua (controles fisicoquímicos como el pH y microbiológicos como ausencia de coliformes fecales). El primer análisis se puede llevar a cabo mediante un kit de cloro residual (DPD) y pH (Rojo fenol), el segundo análisis es recomendable realizarlo con un laboratorio externo.

Para dicho programa se debe tener los registros de control y monitoreo diario, que permitan hacer una verificación, seguimiento y medir la operatividad de este. En cuanto al suministro derivado del tanque de almacenamiento de agua potable, este debe estar construido o revestido en material sanitario (que no desprenda, liso, resistente a desinfectantes, nunca de madera) y su almacenamiento debe ser suficiente para satisfacer las necesidades de los procesos de producción como mínimo de un día de trabajo (19).

Esta cantidad será definida de acuerdo con la capacidad instalada de operación de cada planta, y debe corresponder con la menor cantidad de agua posible. Por ejemplo, una de las plantas visitadas para la elaboración de esta guía, utiliza 7000 litros de agua para 56 reses o 350 cerdos, lo que equivale a 125 litros por canal de res y 20 litros por canal de cerdo.

Lo importante es que cada planta demuestre mediante un estudio el por qué utiliza X cantidad de agua y que sea la menor cantidad posible para mantener la inocuidad de los productos.

También se podría usar agua no potable, pero únicamente en casos de generación de vapor o refrigeración indirectos que aseguran no tener contacto directo con el producto y si se tienen estos sistemas de aguas no potables, las redes deben estar diseñadas e identificadas de manera tal que se evita la contaminación cruzada con el agua potable.

10. Operaciones sanitarias:

Se deberán adoptar y mantener procedimientos documentados de limpieza y desinfección que vayan a realizarse a todas las superficies de la instalación, utensilios y equipos que NO están en contacto directo con el alimento. Este procedimiento se hace para evitar condiciones insalubres.

Ítems importantes en la documentación de procedimientos de limpieza y desinfección:

10.1. Personal responsable de la limpieza y desinfección.

10.2. Elemento o zona que se va a limpiar.

10.3. Frecuencia de la limpieza.

10.4. Método de limpieza.

10.5. Productos de limpieza y su concentración (siempre revisar la ficha técnica de detergentes y desinfectantes para utilizarlos adecuadamente).

10.6. Materiales de limpieza que se van a utilizar.

10.7. Registros de limpieza y la persona responsable de su verificación.

10.8. Frecuencia de ejecución (días y horarios) (18).

11. Personal manipulador:

El personal manipulador, al ser el principal involucrado en la inocuidad de los alimentos debe cumplir con varias consideraciones que se presentan a continuación:

11.1. Estado de Salud:

11.1.1. Se recomienda que antes de proceder con la contratación, los candidatos cuenten con un examen médico que certifique la aptitud para la manipulación de alimentos. Una vez contratados, la planta debe implementar dicho examen anualmente o cada vez que se considere necesario por razones clínicas.

11.1.2. Si algún operario presenta enfermedad, heridas infectadas, irritaciones cutáneas o diarrea, debe ser retirado del área de trabajo hasta que se mejore o puede ser reubicado temporalmente en otra área que no represente riesgo para la inocuidad del producto, siempre y cuando se encuentra en condiciones de saludables trabajar. Todos los perfiles de los trabajadores e historias clínicas deben estar guardados para poder revisarlos en caso de ser necesario.

11.2. Capacitación

La planta deberá capacitar siempre al personal recién contratado y capacitar a todo el personal de manera continua de acuerdo con la labor que desempeñe cada individuo. Las capacitaciones serán constantes y llevadas a cabo por personal idóneo (profesionales en el tema abordado en cada capacitación), esto con el fin de mejorar continuamente. Todo se debe planificar con metodología, duración, docentes, cronogramas y temas específicos a tratar, además debe quedar evidencia de la asistencia de cada capacitación.

También se debe evaluar a los operarios con el fin de verificar la efectividad de la capacitación y en caso de que algún operador no haya captado bien la información de la misma, se deberá instruir hasta que le quede claro, es decir, hasta comprender y manejar el control de los puntos del proceso que están bajo su responsabilidad y la importancia de su vigilancia o monitoreo; en adición, cada operario debe conocer los límites del proceso y las acciones correctivas a tomar cuando existan desviaciones en dichos límites.

11.3. Prácticas higiénicas y medidas de protección:

Todo el personal debe cumplir con lo siguiente:

- 11.3.1.** Mantener una estricta limpieza e higiene personal, que practique el lavado de manos constante y se encuentre bañado al momento de ir a trabajar.
- 11.3.2.** La ropa de trabajo la debe proporcionar la planta y tiene que ser de color claro que permita visualizar fácilmente su limpieza, con cierres y/o broches en lugar de botones, sin bolsillos ubicados en el exterior y si es delantal que quede atado al cuerpo de forma segura.
- 11.3.3.** Por ningún motivo se podrá salir del establecimiento vestido con ropa de trabajo.
- 11.3.4.** Siempre hacer uso del filtro sanitario antes y después de salir del área de proceso. (Lavarse las manos con agua, jabón y desinfectante, antes de comenzar trabajos, cada vez que salga y regrese al área asignada y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento).
- 11.3.5.** Mantener el cabello recogido y cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo y en caso de llevar barba, bigote o patillas anchas se deberán cubrir.
- 11.3.6.** No se permite el uso de maquillaje.
- 11.3.7.** El manipulador deberá contar con todos los elementos de protección, según la actividad desarrollada, usar calzado cerrado, de material resistente e impermeable y de tacón bajo. De ser necesario el uso de guantes, éstos deben mantenerse limpios, sin roturas o desperfectos y ser tratados con el mismo cuidado higiénico de las manos sin protección.

El material de los guantes debe ser apropiado para la operación realizada (nitrilo) y debe evitarse la acumulación de humedad y contaminación en su

interior para prevenir posibles afecciones cutáneas de los operarios. El uso de guantes no exime al operario de la obligación de lavarse las manos.

11.3.8. Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte.

11.3.9. No se permite usar reloj, anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras realice sus labores. En caso de utilizar lentes, deben asegurarse.

11.3.10. No está permitido comer, beber o masticar cualquier objeto o producto, como tampoco fumar o escupir en las áreas donde se manipulen alimentos.

11.3.11. Los manipuladores no deben sentarse ni acostarse en lugares donde la ropa de trabajo pueda contaminarse.

11.3.12. Los visitantes deberán seguir todos los requisitos mencionados y la empresa le proporcionará una dotación especial para la visita.

11.3.13. El personal no podrá transitar de un área de mayor riesgo de contaminación a una de menor riesgo, salvo en aquellos casos en los cuales se demuestren e implementen procedimientos adecuados de mitigación.

NOTA: El establecimiento o empresa será responsable de asignar la dotación al personal en número suficiente, con el propósito de facilitar el cambio cada vez que se requiera, así como del lavado y desinfección de esta. Lo anterior puede bien ser de manera interna en un área especial o por medio de un tercero para el servicio de lavandería.

12. Instalaciones, equipos y utensilios:

Para este estándar se debe cumplir con lo siguiente:

12.1. Los rieles aéreos utilizados para el ingreso y transporte de las canales deben estar separados de las paredes y entre ellos lo suficiente para que no haya contacto entre canales, además deben estar suficientemente elevados, de tal forma que las canales al estar suspendida no toquen el piso.

12.2. En cuanto al transporte y traslado de cortes de carne se podrán utilizar cintas transportadoras. Es muy importante recordar y hacer énfasis en que todos los equipos y utensilios utilizados deben ser de material sanitario (no porosos, no madera, no corrugados, que no desprendan, que no absorban, de fácil limpieza, resistentes a la limpieza y desinfección y que sean lisos).

12.3. Los cuartos de almacenamiento, refrigeración y/o congelación deben tener una capacidad instalada acorde al volumen de producción y contar con sistema de cierre hermético, con operación manual desde adentro y afuera. Además, los

difusores no deben filtrar agua directamente sobre el producto ni generar empozamientos y los rieles deben tener las mismas características anteriormente mencionadas.

12.4. Para cuartos de refrigeración la temperatura no debe ser superior a 7 C° y para cuartos de congelamiento debe ser de -18 C° o inferior. Se debe disponer de termómetros debidamente calibrados y tener registros de temperatura para asegurar siempre el cumplimiento de estas especificaciones.

12.5. Se debe acondicionar un área de almacenamiento con temperatura no mayor a los 7°C para canales sospechosas, para evitar la podredumbre de estas.

12.6. Los contenedores, canastas o bolsa canasta con producto en proceso o terminado no pueden tener contacto directo con el piso, para esto se pueden poner sobre cualquier otro material como otra canastilla.

NOTA: Es importante implementar un sistema de rotación de producto que garantice que los primeros productos en entrar sean los primeros en salir. Es preciso también que en los almacenamientos de refrigeración o congelación se disponga solamente materia prima (canales) o producto terminado, por ninguna circunstancia ambos en simultáneo y tampoco otro material diferente a estos.

Manuales internos (MI):

Para estos manuales sólo se va a hacer su mención, ya que se recomienda dirigirse directamente a los decretos 1500:2007 y Resolución 2674:2013 para complementar dichos manuales (7,10).

1. Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES)

Son todos los procedimientos de saneamiento que un establecimiento lleva a cabo diariamente, antes y durante las operaciones sobre los equipos y utensilios que tiene contacto directo con el producto para prevenir la contaminación del alimento. También llamados Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES).

Se deben desarrollar e implementar programas documentados y con registros para que los POES cumplan con los siguientes requisitos:

1.1. Que describan los procedimientos que se realizan diariamente, antes y durante las Operaciones con frecuencias (horas) y responsables. Por supuesto como todos los programas se debe definir e implementar métodos de seguimiento, evaluación y verificación de los procedimientos. Si es necesario se debe establecer medidas correctivas adecuadas con el fin de prevenir la recurrencia de los factores que generan la contaminación directa o adulteración de los productos.

Los registros serán la evidencia de la implementación, ejecución y supervisión de los POES y de toda medida correctiva que se realice. Estos deben estar firmados por las personas responsables y debidamente fechados. Es muy importante que todos los registros se conserven mínimo por un periodo de 6 meses y que siempre estén disponibles para ser verificados por la autoridad sanitaria competente.

- 1.2.** Por otra parte, y para seguir dando cumplimiento a este “estándar de POES” se debe crear otro programa documentado y con registros que evidencien la efectividad de la limpieza y desinfección llevada a cabo, según el muestreo que se le realice. Dicho programa puede llamarse muestreo de microorganismos y debe cumplir con lo siguiente:
 - 1.2.1.** Debe basarse en los riesgos microbiológicos que afectan directamente la carne. Se recomienda que este análisis lo haga un profesional afín (microbiólogo o bacteriólogo).
 - 1.2.2.** Debe incluir el procedimiento de toma de muestra, técnicas de muestreo y método de manejo de muestras, de tal forma que se garantice la integridad de las mismas, frecuencia, personal autorizado, condiciones de transporte en caso de requerirse, metodología analítica, sistema de registro de resultados de las pruebas, criterios para la evaluación de los resultados de la prueba y acciones correctivas.
 - 1.2.3.** Cada muestreo debe incluir los ambientes de las áreas donde se manipule carne, las superficies de los equipos y utensilios que entren en contacto con el alimento y el personal en las diferentes áreas, especialmente las que están en el área de proceso.
 - 1.2.4.** Dicho plan o programa debe estar a disposición del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – INVIMA.
 - 1.2.5.** Para el análisis de las muestras la planta puede contar con laboratorio propio o puede contratar a un laboratorio que esté avalado por la autoridad sanitaria competente, con el fin de obtener resultados confiables y mantener la inocuidad del producto.

2. Programa Mantenimiento de equipos e instalaciones

Se debe diseñar un programa documentado para el mantenimiento de equipos y utensilios de toda la planta. Por ejemplo, si llega el momento en que se dañe el techo, se pinten paredes, se cambie de piso, lámparas, medias cañas, se haga cambio o arreglo de equipos, entren nuevos equipos, todo quede documentado con fecha, hora, personal encargado, empresa contratada, materiales utilizados y se

pueda hacer verificación de que las condiciones son las adecuadas para seguir operando.

Debe hacerse un monitoreo constante de los cambios realizados para determinar la vida útil de cada equipo y cada arreglo hecho para así elaborar cronogramas de mantenimiento preventivo y evitar accidentes.

3. Programa Proveedores

Se debe crear un programa documentado para controlar el ingreso de materias primas, insumos y material de empaque. Para esto se deben tener procedimientos de evaluación y seguimiento a los diferentes proveedores existentes, de forma que cumplan con los requisitos sanitarios. Además, se debe tener una lista de los proveedores aprobados con su identificación y con criterios de aceptación y rechazo para cada uno de los productos que ingresen a planta.

4. Programa trazabilidad

El establecimiento deberá poder trazar todos los lotes de materias primas desde su origen en los proveedores hasta su destino en los clientes, pasando por todas las etapas de procesado y envío, y viceversa (18). Es decir, Todo producto debe tener una identificación que permita hacer su rastreo, por ejemplo, hasta el punto de venta donde va a ser comercializado. Esto es trazabilidad, un programa documentado que sirva de referencia para saber en qué punto de la cadena de producción se encuentra un animal o en este caso una posta de carne, con el fin de identificar oportunamente todos los productos que pudieran ocasionar daño al consumidor final y tener la oportunidad de retirarlos del mercado inmediatamente identificada la inconsistencia. Toda esta información debe estar a disposición de las autoridades sanitarias.

NOTA 1: La empresa deberá tener establecido un sistema efectivo de control de la documentación para que solo puedan obtenerse y utilizarse versiones correctas de los documentos, incluidos los formularios de registro.

NOTA 2: Es importante conservar todos los registros, mantenerse en buenas condiciones y ser recuperables.

Flujogramas como herramientas claves

Para este punto, teniendo la normatividad pertinente abordada, lo que sigue es poner en práctica todo lo revisado anteriormente. Esto por medio de la elaboración de flujogramas, que ayudan a comprender y aplicar todos los estándares sanitarios de una forma visual. En esta guía se van a presentar todos los flujogramas que se pueden formular en la planeación inicial de un diseño de planta, eso sí, no son un

limitante ni constituyen una última palabra que deba cumplirse al pie de la letra, al contrario, cada planta puede modificarlos a su gusto.

El primero será el de los procesos donde se va a plasmar todo lo que se hace en la planta, es decir, de forma general los procesos propios de la misma. En esta esta guía se llama “Flujograma de procesos” y se ilustra en la Figura 2.

Si se recuerda bien en el numeral 2.4. del título 2 “diseño y construcción”, se habla de flujo unidireccional, que hace referencia en resumen a que el producto, por donde entra no puede salir y no se puede devolver en ningún punto del proceso. Pues bien, el flujograma de procesos la representación de esto.

Si se analiza, este nos dice lo siguiente: Se revisan las medias o cuartos de canal, pasan al área de desposte y aquí pueden pasar dos cosas, o bien van a empaque en forma de postas o van al área de acondicionamiento, siendo este otro “flujograma” que está totalmente separado del proceso de desposte, teniendo un punto en común en el paso del embalaje, luego se almacena el producto terminado y ya dependiendo de los pedidos van a despacho.

El siguiente es el flujograma de personal, este hace referencia a la circulación de TODO el personal en la planta, incluyendo a los oficinistas, operarios, personal de aseo y demás personas que circulan dentro del establecimiento, incluyendo visitantes. Este es, al igual que el anterior una visión general y se ilustra en la Figura 3.

“Área común” significa el primer lugar donde entran todos los trabajadores, oficinas, recepción de clientes y cocineta. ¿Qué se puede rescatar de este?, pues la ventilación, por ejemplo. Al no ser área de procesos, puede contar con ventanas en vez de sistema de aire acondicionado. Así se cumple con la norma y se reducen gastos. Por supuesto las ventanas deben estar provistas con mallas protectoras.

Después de que el personal entra y se ubica, va a los baños y los que se dirigen al área de proceso se cambian en los vestidores. Estos últimos, por obligación deben pasar por el filtro sanitario, para allí hacer una desinfección completa de sus botas y manos antes de pasar al área de procesos, donde se van a redistribuir de acuerdo con sus labores.

Es importante aclarar que lo único que tiene un flujo unidireccional es el producto y no los operarios. Sin embargo, esto no quiere decir que el personal pueda entrar y salir como quieran a todas las áreas, para eso hay un orden y la Figura 10. en la sección “*Ejemplificaciones graficas*” de la página 46 del presente documento profundizará más al respecto.

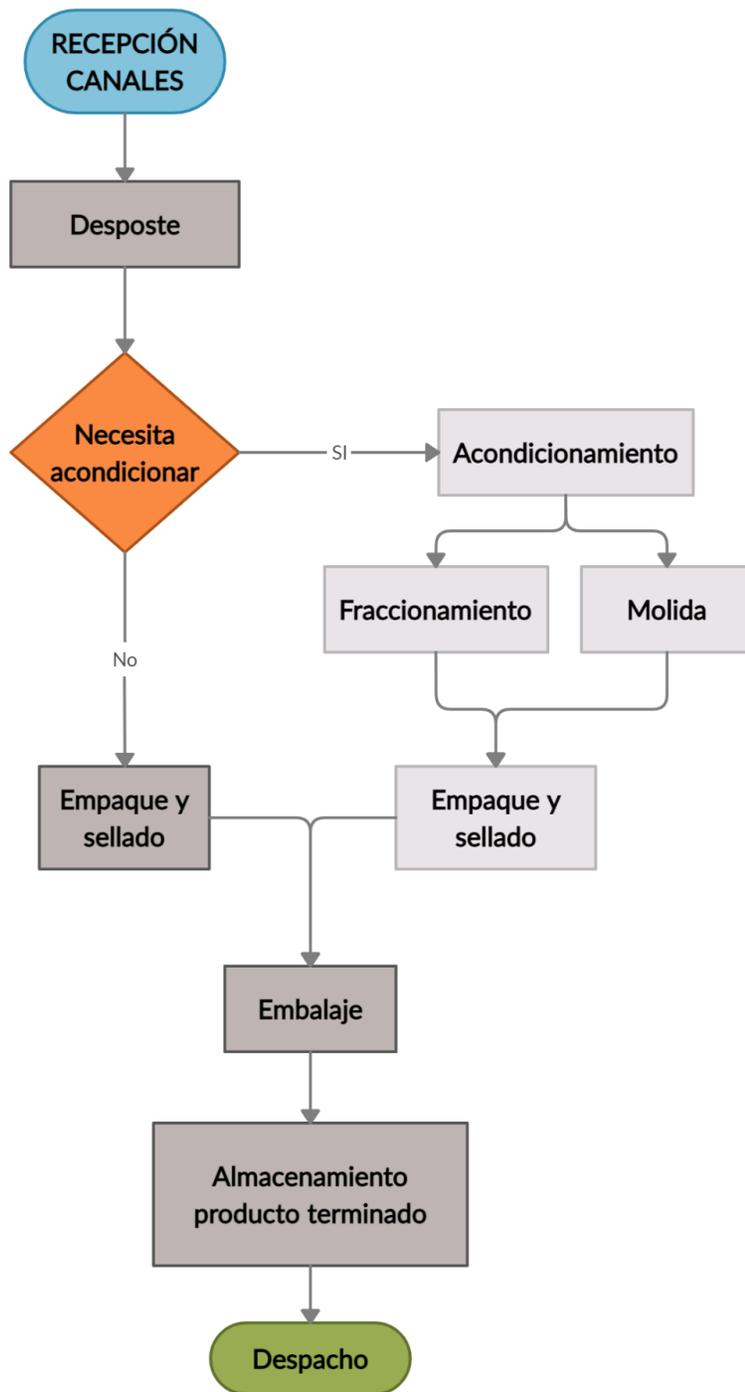


Figura 2. Flujograma de procesos.



Figura 3. Flujograma de personal.

Es importante aclarar que lo único que tiene un flujo unidireccional es el producto y no los operarios. Sin embargo, esto no quiere decir que el personal pueda entrar y salir como quieran a todas las áreas, para eso hay un orden y la Figura 10. en la

Por último, se elaboraron estos dos flujogramas: “Lavado de canastillas” y “Residuos”, que son de extrema importancia ya que dependiendo de cómo se implementen pueden o no generar un riesgo para la salud de los operarios y la inocuidad de la carne.

El primero correspondiente a “Lavado de canastillas” (Figura 4.) es importante porque dependiendo de la ubicación del área destinada para este, se pueden generar vertimientos de aguas sucias hacia las áreas limpias como “desposte” por ejemplo, lo que puede ocasionar contaminación indirecta de la carne y posibles deslizamientos del personal al suelo.

Según los EES 1 y 3 “Instalaciones” y “sistemas de drenaje” consecutivamente, lo anterior no puede pasar y aquí es donde cobra importancia la ya mencionada inclinación >2% de los pisos para que drene completamente el agua hacia los desagües.

El segundo corresponde a “Residuos” (Figura 4.), que según el EES 8 “Manejo de residuos sólidos y líquidos” deben contar con áreas o cuartos destinados para su manejo y evitar la podredumbre o proliferación de microorganismo que puedan afectar la salud del consumidor y del personal manipulador.

Lo anterior ha sido un esbozo de todo lo que se puede lograr con la elaboración de flujogramas. Ahora, yendo un poco más a detalle, se hablará de como intervienen los EES y los MI en cada uno de los flujogramas.

A continuación, en el proceso del diseño se puede crear un sistema de códigos para los EES y los MI, así se facilita la asociación de los mismo con cada uno de los procesos y sus respectivos procedimientos, teniendo en cuenta los flujogramas previamente realizados. En las Tablas 1. y 2. se ilustra un ejemplo de un sistema de códigos que puede ser de utilidad para el lector.

Después de tener claros los códigos, se debe tomar todos los procesos de todos los flujogramas y aplicarles todas sus operaciones o procedimientos. En esta guía solo se ejemplificará un proceso partiendo de la recepción de canales; entonces, como se muestra en la Figura 5. se tiene en cuenta cuantas actividades se pueden celebrar en esta área. Es importante destacar que estos no son una camisa de fuerza y cada planta puede determinar sus propias actividades siempre y cuando cumplan con la norma.

Ahora con los códigos y los procedimientos, es posible abordar por completo las asociaciones. Entonces, al proceso y a los procedimientos se les otorga todos los EES y los MI que se consideren a cada uno respectivamente. (Figura 6.).

Análisis de los estándares sanitarios enfocado al proceso del ejemplo:

EES2 “Diseño y construcción”: Área independiente, sin contacto directo con el exterior (sin ventanas, puertas o rendijas), apertura de puerta de área limpia a sucia (pasillo), flujo de personal adecuado, pisos, paredes y rieles de material sanitario, media cañas o bordes de pared/techo, pared/piso redondeado y señalización.

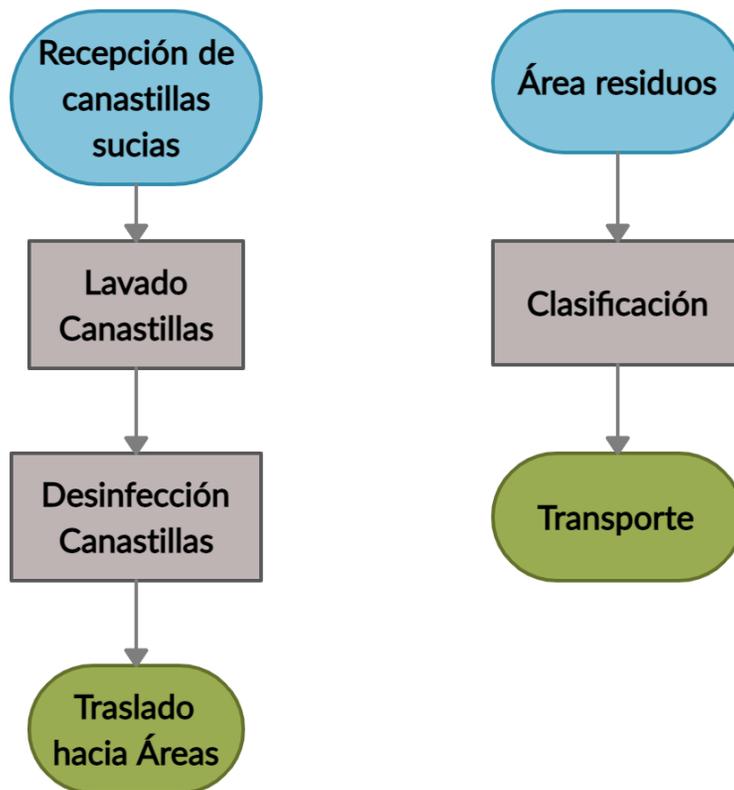


Figura 4. Flujograma de lavado de canastillas y flujograma de residuos.

EES4 “Ventilación”: Ventilación suficiente para controlar condensación y bienestar empleados (aire acondicionado), flujo de aire (puertas con apertura hacia áreas más sucias).

EES5 “Iluminación”: No generar sombras, Intensidad lumínica de 550 lux, protección de lámparas (evitar desprendimientos de vidrios o suciedad hacia las canales).

Análisis de los manuales internos aplicados a los procedimientos del ejemplo:

MI2 “Programa Mantenimiento de equipos e instalaciones”: Los rieles se pueden desgastar con el tiempo, y por ello necesitan ser cambiados o arreglados. Si no se tiene presupuestado este gasto puede afectar en parte la economía interna de la planta. Con este programa se pueden determinar tiempos de vida útil de las instalaciones y cronogramas de cambios preventivos (que por cierto pueden ser más económicos que un cambio o arreglo de imprevisto) y así como se dice coloquialmente, que no “llegue cuando menos se lo esperaba”.

Tabla 1. Códigos de estándares de ejecución sanitaria.

CÓDIGO	NOMBRE
EES1	Localización y accesos.
EES2	Diseño y construcción.
EES3	Sistemas de drenajes.
EES4	Ventilación.
EES5	Iluminación.
EES6	Instalaciones sanitarias.
EES7	Control integrado de plagas
EES8	Manejo de residuos líquidos y sólidos.
EES9	Calidad de agua.
EES10	Operaciones sanitarias.
EES11	Personal manipulador
EES12	Instalaciones, Equipos y Utensilios

Tabla 2. Códigos de manuales internos.

CÓDIGO	NOMBRE
MI1	POES
MI2	Programa de mantenimiento de equipos e instalaciones
MI3	Programa proveedores
MI4	Programa de trazabilidad

MI3 “Programa proveedores”: Debe responder a: ¿Que tan confiable son los proveedores que tenemos? ¿será que cumplen con la norma al igual que la planta? ¿proporcionan carne de la mejor calidad? Estas y más preguntas se pueden hacer en el programa para realizar la mejor revisión y aceptación de proveedores.

MI4 “Programa Trazabilidad”: Por ejemplo: ¿Qué pasa si una canal recién recibida presenta un cambio de color tipo verdoso? ¿Qué se hace? Lo primero es identificar cuántas canales presentan dicha coloración y cuál es la identificación de cada una de ellas. Lo segundo es comunicarse con el proveedor y exponer el caso.

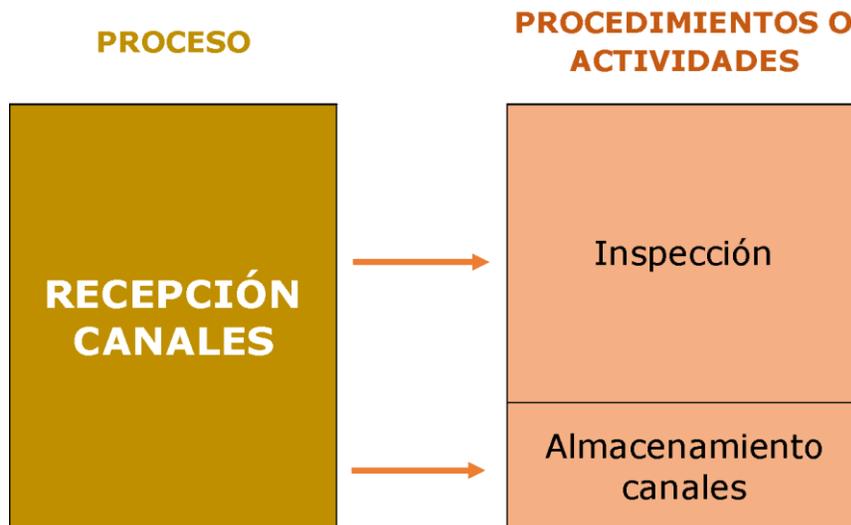


Figura 5. Asignación de procedimientos por procesos.
Ejemplo de un proceso con sus respectivos procedimientos.

ESTANDAR DE EJECUCIÓN SANITARIA	PROCESO	PROCEDIMIENTOS O ACTIVIDADES	MANUAL INTERNO
ES2: Separada físicamente de las demás áreas	RECEPCIÓN CANALES	Inspección	MI3: ¿Quién es mi proveedor y como lo evalúo?
ES4: Buena ventilación			MI4: Verificar que las canales si esten bien identificadas, por si se presentan problemas con alguna
ES5: Iluminación suficiente, seguridad en trabajo		Almacenamiento canales	MI2: Mantenimiento de las cavas o unidades de frio.

Figura 6. Asignación de estándares de ejecución sanitaria y manuales internos.

El proceso "RECEPCIÓN DE CANALES" se relaciona con ESS2, EES4 y EES5, esto a modo de ejemplo, en cada planta pueden ocurrir variaciones. Los procedimientos "Inspección" y "Almacenamiento de canales" que corresponden al proceso anteriormente mencionado se relacionan con MI3, MI4 y MI2 respectivamente.

Siguiendo con el ejemplo, el proveedor preguntara qué identificación tienen dichas canales y él en su registro va a indagar qué pasó de diferente con dicho lote. Resulta que dentro de los registros para el día en que se despachó no se revisó la concentración de ácido láctico utilizado para desinfectar las canales. La solución sería implementar una acción correctiva, capacitando el personal, con evaluación y supervisión hasta que comprendan la importancia de usar adecuadamente las concentraciones al momento de desinfectar canales, ya que si no se hace

correctamente puede promover el crecimiento de microorganismos patógenos como *Salmonella Spp* (22).

Si por el contrario las canales no estaban correctamente identificadas, entonces tanto el proveedor como la planta, quedarían sin saber si la causa fue una infección por parásitos como *Sarcosistis spp* que representa un problema aún mayor o bacterias como *Salmonella Spp* (22,23).

Cerrando el ejemplo, es importante contar con proveedores confiables, para evitar la realización de otro proceso de selección de proveedor, cosa que requiere tiempo y costos adicionales. De igual manera es importante mantener todos los productos bien identificados para no pasar por situaciones similares al ejemplo planteado y que la planta se convierta en un proveedor no deseado.

El ejemplo completo solo representa una de las posibles asociaciones de los EES y MI con el proceso y sus procedimientos. En la práctica puede que se le apliquen más de tres estándares y más de tres manuales a lo anterior. Incluso dicho proceso puede tener más de dos procedimientos.

Es importante que se haga este ejercicio con cada uno de los procesos de cada uno de los flujogramas, de esta manera se logra entender mejor como aplicar correctamente cada EES exigido por la ley. Además, este ejercicio es útil para ser prácticos y evitar hacer gastos innecesarios como por ejemplo puertas de madera en áreas de procesos.

Los nombres de cada programa se pueden asignar de acuerdo con el gusto, siempre y cuando el contenido cumpla.

Ejemplificaciones graficas

El último paso, una vez relacionados los flujogramas con los procedimientos y sus respectivos EES y manuales internos, es desarrollar los planos. Si el lector acató atentamente a todas las recomendaciones dadas en la presente guía, estos deberían ser sanitariamente aceptables.

Cabe aclarar que son necesarias las consideraciones de otros profesionales como veterinarios, microbiólogos, bacteriólogos, ingenieros, arquitectos y cualquier otro profesional pertinente involucrado. Además de que no debe omitirse la revisión de la legislación mencionada puesto que esto es una guía y no reemplaza el contenido neto de la norma.

A continuación, en las Figuras 7, 8 y 9 se presentan uno a uno como se incorpora los flujogramas a un diseño que puede cumplir satisfactoriamente todas las indicaciones de la presente guía con respecto a los estándares sanitarios. Cabe aclarar que este diseño es ficticio y no posee valoración de arquitectos.

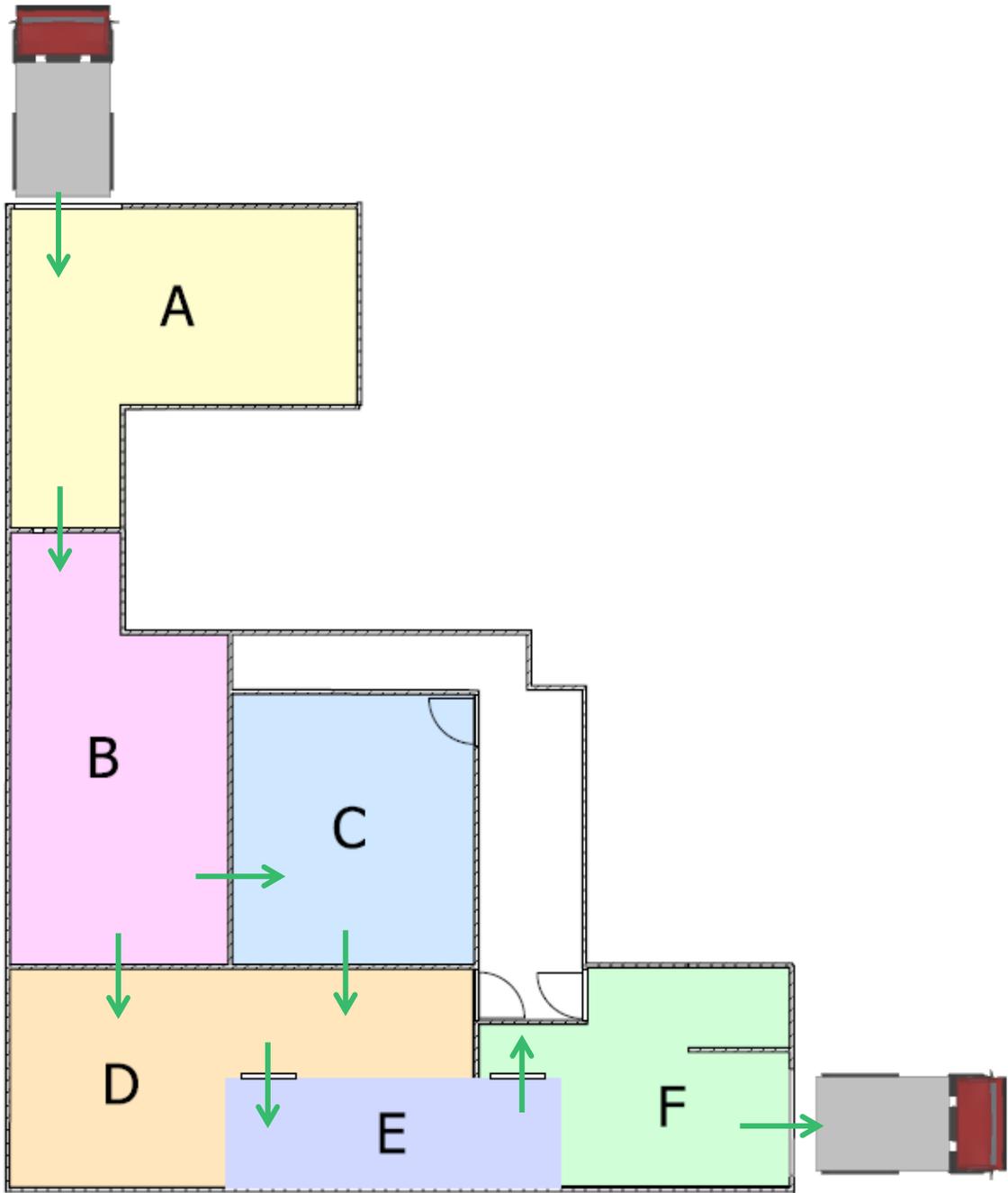


Figura 7. Diseño sanitario basado en flujograma de procesos.

A: recepción de canales; **B:** área de desposte; **C:** área de acondicionamiento; **D:** área de embalaje; **E:** almacenamiento de producto terminado; **F:** despacho; →: la flecha verde representa el flujo unidireccional del proceso, es decir, de la carne.

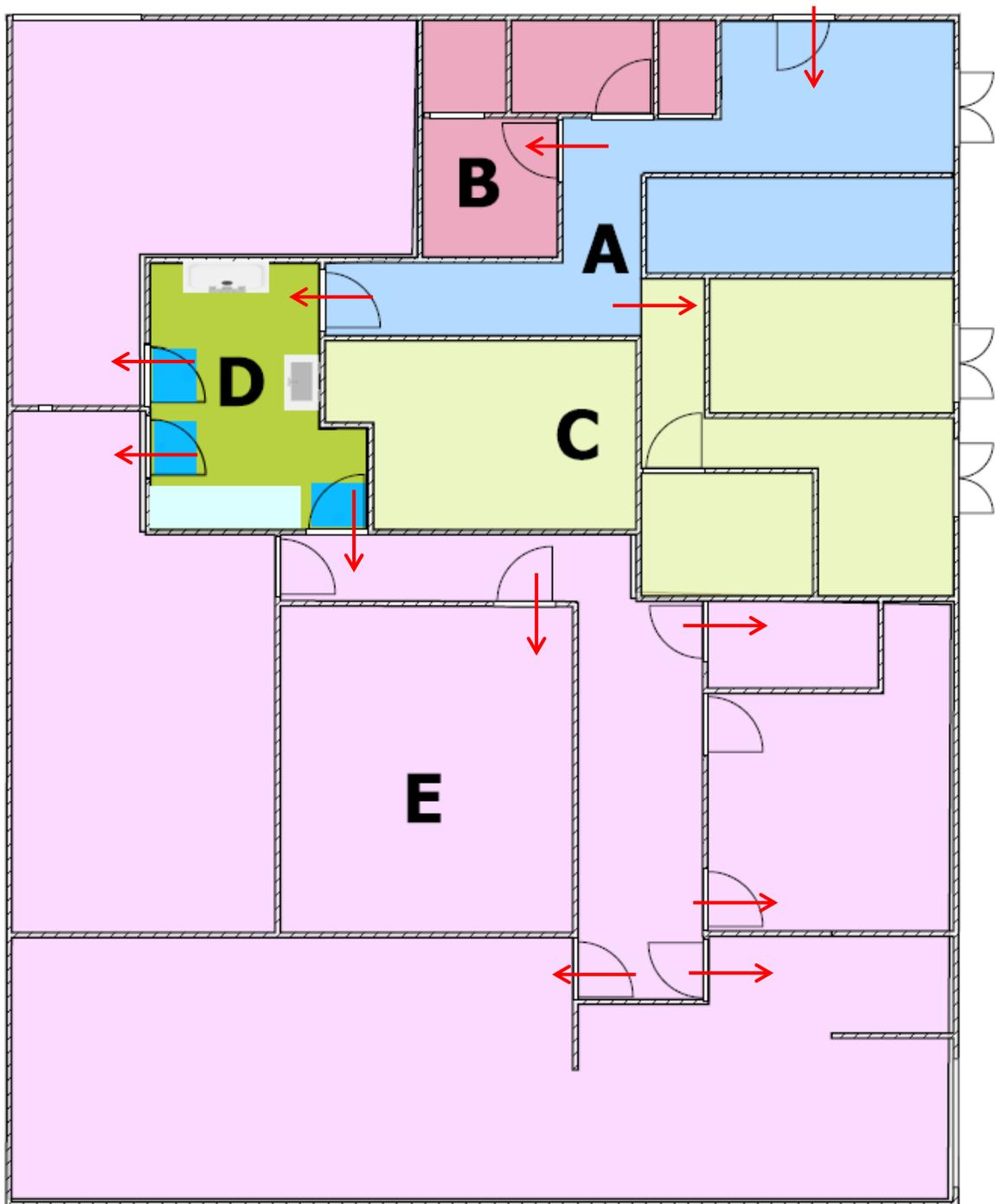


Figura 8. Diseño sanitario basado en flujograma de personal.

A: área común; **B:** instalaciones sanitarias; **C:** oficinas; **D:** filtro sanitario; **E:** área de procesos; **→:** la flecha roja representa el flujo del personal, incluyendo personal de aseo, oficinistas, operarios, visitantes, entre otros.

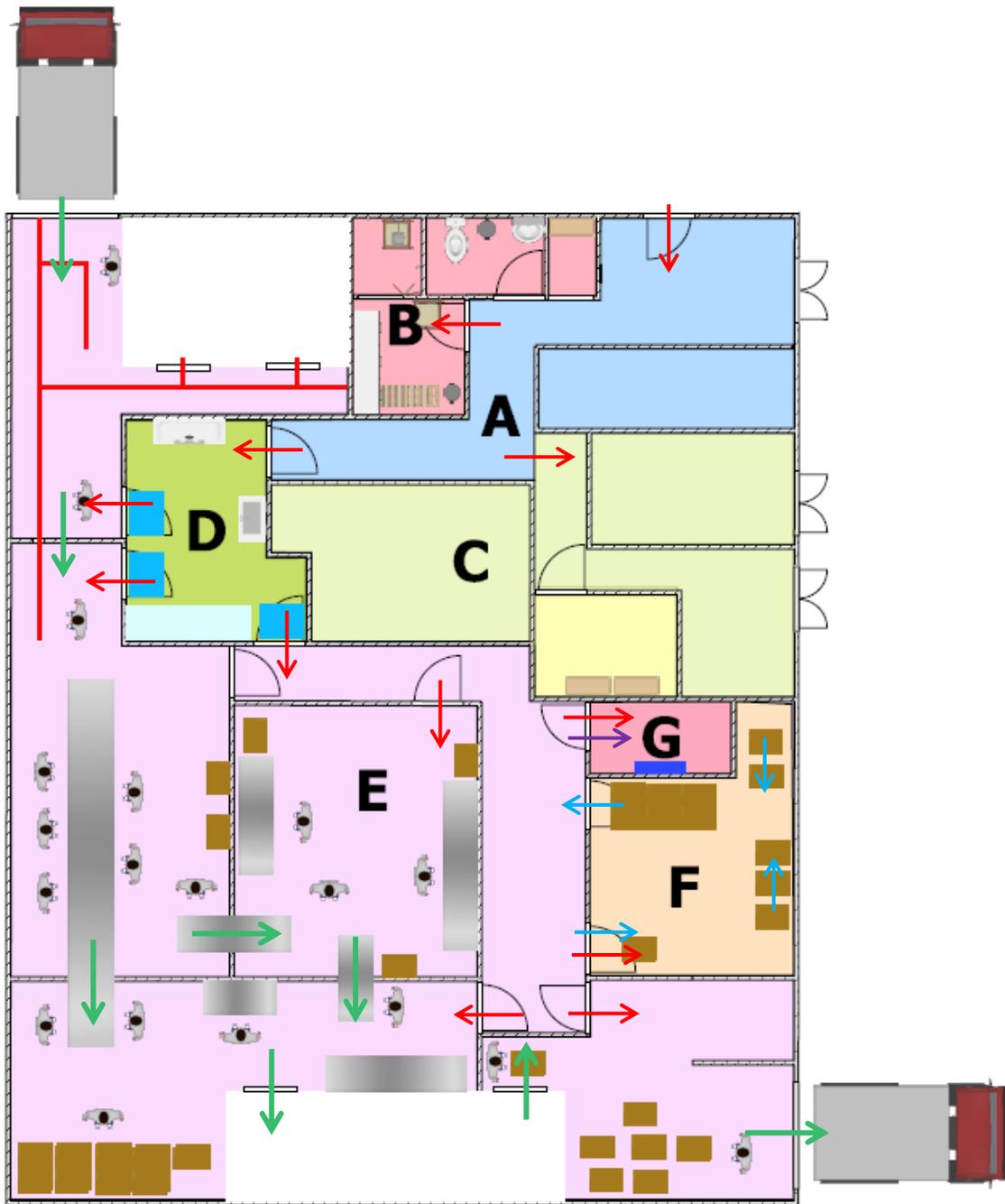


Figura 9. Diseño sanitario basado en todos los flujogramas.

A: área común; **B:** instalaciones sanitarias; **C:** oficinas; **D:** filtro sanitario; **E:** área de procesos; **F:** área de lavado de canastillas; **G:** área de residuos; → : la flecha verde representa el flujo unidireccional del proceso, es decir, de la carne; → : la flecha roja representa el flujo del personal, incluyendo personal de aseo, oficinistas, operarios, visitantes, entre otros; → : la flecha azul representa el flujo de lavado de canastillas; → : la flecha púrpura representa el flujo de residuos.

En este punto se hace más claro cómo evitar la contaminación cruzada por tránsito inadecuado de personal y posibles filtraciones de aguas sucias a áreas limpias. Este es un ejemplo de los tantos posibles diseños de planta que se puedan instaurar al momento de crear una planta de desposte y/o acondicionamiento bovino o porcino.

Por otra parte, la norma dice que “la planta debe estar ubicada, diseñada y construida de manera que evite la contaminación cruzada durante la recepción de las materias primas y los materiales de empaque” y si observamos bien en la figura anterior, estas dos tienen áreas separadas y alejadas. Cabe resaltar que estos procesos no son los mismos para todas las plantas, en algunas pueden variar y cada una determina qué procesos va a implementar. De cualquier forma, al final siempre debe haber un área para el despacho.

En resumen, y aplicando todo al último ejemplo de diseño, los aspectos más relevantes de la guía son los siguientes (no siendo menos importante lo demás):

1. Cumplir los estándares sanitarios (utilizar materiales sanitarios, correcta iluminación, control de plagas, ventilación, entre otros) y tener en cuenta los MI (POES, mantenimiento, trazabilidad y proveedores).
2. Flujograma de proceso: flujo unidireccional, cada área separada por paredes, la materia prima solo pasa por compartimientos, lo primero en entrar es lo primero en salir, etc.
3. Flujo personal: Para ingresar a labores de proceso obligatoriamente deben pasar por el filtro sanitario, que no se atravesase un área para llegar a otra, que nunca pase nadie de una zona contaminada a una zona limpia sin antes pasar por el filtro sanitario.
4. Por último, relacionar los procesos con los estándares y los procedimientos con los manuales para proceder con un diseño que se adapte a los flujos y tenga una conformación sanitariamente lógica, de tal modo que garantice la inocuidad y la calidad del producto terminado, así como también el bienestar de los empleados.

Material de consulta

Es indispensable revisar los siguientes decretos y resoluciones: Decreto 1500:2007, Decreto 3930:2010, Decreto 2270:2012, Decreto 1975:2019, Decreto 1575:2007, Resolución 2115:2007, Resolución 240:2013 y Resolución 631:2015. Esta es la legislación vigente al momento de escribir esta guía, es decir, puede variar con el tiempo y tener actualizaciones.

8. Conclusiones

Esta guía solamente está enfocada al diseño sanitario de plantas de desposte, cualquier diseño de este tipo debe ser presentado a otros profesionales involucrados para poder llegar a un consenso de lo que es posible y lo que no y así replantear o mejorar el diseño cumpliendo con lo exigido por la legislación colombiana vigente.

Hay que recordar que la implementación del diseño sanitario de un establecimiento no se hace una sola vez, es un proceso constante en el que se puede mejorar paulatinamente, teniendo siempre presente la norma al respecto.

Es importante saber que la implementación de un diseño sanitario tiene como objetivo velar por la calidad e inocuidad de los alimentos, así como proteger la salud de los empleados que trabajan en la planta y la de los consumidores.

Además de lo anterior, es importante hacer controles de calidad para mejorar la eficiencia en los procesos y ser más competitivos a nivel nacional, incluso si la empresa se proyecta hacia el ámbito internacional.

Por último, es indispensable apoyarse directamente de otras normas vigentes que inherentemente están relacionadas con el proceso de desposte y acondicionamiento, como lo son en estos momentos la resolución 2674:2013 (BPM), Resolución 5105:2005 (Rotulado y etiquetado), decreto 1500:2007, resolución 0240:2013 y más resoluciones.

Bibliografía

1. Food and Agriculture (FAO). Carne y productos cárnicos [Internet]. Vol. 42, División de Producción y Sanidad Animal. 2019. p. 1–40. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html>
2. Federación Colombiana de Ganaderos Fondo Nacional del Ganado (FEDEGAN). Estadísticas consumo [Internet]. Fondo Nacional del Ganado - Fondo de Estabilización de Precios. 2019. Disponible en: <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/consumo-0>
3. Zapata Posada DS. Metodología para el diseño en Colombia de plantas de desposte mixto de la especie bovina y porcina ajustada a la reglamentación sanitaria vigente para la obtención de productos inocuos: una herramienta innovadora para el profesional del área de los alimen. Corporación Universitaria Lasallista. 2017. p. 1–182.
4. Organización Mundial de la Salud (OMS). Carga mundial de enfermedades de transmisión alimentaria: Estimaciones de la OMS. 2015. p. 1–3.
5. Rached LB, Ascanio N, Hernández P. Diseño de un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) para el aseguramiento de la inocuidad de la mortadela elaborada por una empresa de productos cárnicos. Arch Latinoam Nutr. 2004;54(1):72–80.
6. Arispe, Ivelo, Soledad M. Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los Consumidores. Agroalimentaria. 2007;2007:105–18.
7. Ministerio de Protección Social. Decreto Número 1500 De 2007. 2007. p. 1–41.
8. Vega JP. Número de mataderos autorizados disminuyó 68% en la última década [Internet]. LR La Republica. 2018. Disponible en: <https://www.larepublica.co/economia/numero-de-mataderos-autorizados-disminuyo-68-en-la-ultima-decada-2707725>
9. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). Plantas de beneficio , desposte y desprese que cumplen con los requisitos sanitarios exigidos en el Decreto 1500 de 2007, Decreto 2270 de 2012 y resoluciones reglamentarias. 2019. p. 1–3.
10. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2674 de 2013. 2013. p. 1–37.

11. Ceballos Rivera S. Manual para el diseño y construcción de plantas de producción de derivados cárnicos en Colombia que se ajusten a los Sistemas de Gestión de la Inocuidad: una herramienta innovadora para el diseño de plantas de alimentos. Corporación Universitaria Lasallista. 2017.
12. Secretaria Distrital de Salud de Bogotá. Enfermedades transmitidas por alimentos -ETA-. Dirección de salud pública. p. 1–25.
13. Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). Documento CONPES 3676. Consolidación de la política sanitaria y de inocuidad para las cadenas láctea y cárnica. Departamento nacional de planeación. 2010. p. 1–84.
14. Codex Alimentarius. Código de prácticas de higiene para la carne CAC/RCP 58/2005. 2005. p. 1–55.
15. Mazo Quintero AP, Platin Restrepo CP, Campo Rodríguez LP. Evolución del estatus sanitario en el sector de derivados cárnicos desde la entrada en vigencia del Conpes 3376 de 2005 en el departamento de Antioquia - Colombia. Corporación Universitaria Lasallista. 2013. p. 1–36.
16. Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). Documento CONPES 3376 de 2005: Política sanitaria y de inocuidad para las cadenas de la cadena bovina y de la leche. 2005. p. 1–39.
17. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 240 del 2013. 2013. p. 1–114.
18. BRC Global Standards. Norma Mundial de Seguridad Alimentaria. BRC Trading Ltd. 2018;8:1–132.
19. International Organization for Standardization (ISO). Programas Pre-requisitos para la Seguridad Alimentaria - Elaboración de alimentos. Norma técnica ISO/ TS 22002-1. 2009. p. 1–20.
20. International Organization for Standardization (ISO). Cleanrooms and associated controlled environments. ISO 14644-1. 2015. p. 1–37.
21. Eroski Consumer. Cómo calcular la cantidad de luz apropiada para una habitación [Internet]. 2005. p. 1–3. Disponible en: <http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/electricidad/2005/09/15/145304.php>
22. García Hernández MR, Sandoval Bonilla RV. Determinación de la bioconservación de *Lactobacillus acidophilus* sobre *Salmonella* spp. utilizando sustrato de carne de res. Facultad de química y farmacia. 2015. p. 1–101.

23. The Joint Pathology Center. JPC Systemic Pathology Musculoskeletal System M-M12 [Internet]. 2019. Disponible en: https://www.askjpc.org/vspo/show_page.php?id=ejJFVUR5d0w4RDVIZGphVmY0S0dBZz09