



Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias

ISSN: 0120-0690

rccpecuarias@rccp.udea.edu.co

Universidad de Antioquia

Colombia

Fernández, Jorge A; Quiñónez, Jaime de J  
Diseño del sistema HACCP para el proceso de producción de carne bovina para consumo  
Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, vol. 16, núm. 1, marzo, 2003, pp. 46-62  
Universidad de Antioquia  
Medellín, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295026121007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Diseño del sistema HACCP para el proceso de producción de carne bovina para consumo

Jorge A Fernández<sup>1</sup>, MV, MS; Jaime de J Quiñónez<sup>2</sup>, Bact, MS

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, AA 1226 Medellín, Colombia.

<sup>2</sup>E.S.E. Hospital San Rafael, Zaragoza, Antioquia

jfernandez@guajiros.udea.edu.co

(Recibido: 19 julio, 2002; aceptado: 28 febrero, 2003)

### Resumen

*El objetivo de este trabajo fue diseñar el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control - Hazard Analysis Critical Control Points o HACCP para el proceso de producción de carne bovina para consumo en dos secciones: la sección de prebeneficio y la sección de beneficio; la sección de prebeneficio estuvo constituida por dos fincas ubicadas en los municipios de Caucasia (componente de cría) y de Jericó (componente de levante-ceba) y la sección de beneficio estuvo constituida por la Planta de Beneficio de la Central Ganadera S.A., ubicada en el municipio de Medellín, en el año 2001. Se realizó un estudio descriptivo de un caso típico de la producción de carne bovina para consumo en donde cada etapa de la sección fue sometida a estudio y se aplicaron los siete principios del sistema HACCP. La recopilación de la información se realizó de fuentes primarias: entrevistas a responsables del nivel administrativo u operativo y observación de procesos rutinarios, así como de fuentes secundarias: revisión de información documental. Como resultados principales se determinó un punto crítico de control (PCC) tipo 2 para la sección de prebeneficio, y diez PCC tipo 2 y un PCC tipo 1 para la sección de beneficio, se establecieron límites críticos para los PCC, las medidas correctivas para los PCC, el sistema de monitoreo de los PCC. Las conclusiones más importantes demuestran que el diseño del sistema HACCP representa un componente importante de la gestión del aseguramiento de la inocuidad de la carne y por consiguiente de la protección de la salud de los consumidores; para lograr la implementación del sistema HACCP es necesario contar con prerrequisitos como la estandarización de las operaciones (EO), las buenas prácticas agrícolas (BPA) (adecuado uso de plaguicidas y medicamentos veterinarios) y las buenas prácticas de manufactura (BPM) (programas de limpieza y desinfección y control de artrópodos y roedores); la etapa de cuarentena constituye el único PCC de la sección de prebeneficio debido a su importancia para prevenir el ingreso de los animales a etapas siguientes con enfermedades adquiridas en etapas anteriores. Las etapas de inspección antemortem e inspección posmortem, PCC 2 y PCC 1 respectivamente, son la base fundamental utilizada para el reconocimiento, minimización y eliminación de los peligros microbiológicos, químicos y físicos del producto final carne bovina para consumo; la sala de oreo al no contar con temperatura regulada constituye una etapa que favorece la proliferación de microorganismos que pueden afectar la inocuidad del producto; la etapa de embarque de carne bovina para consumo representa, en algunos casos, uno de los PCC de mayor importancia dentro del diseño del sistema HACCP, debido a los procedimientos antihigiénicos de embarque y transporte del producto que representa una contaminación potencial y la pérdida del esfuerzo que se haga en etapas previas del proceso para garantizar la inocuidad del alimento.*

**Palabras clave:** beneficio, higiene, inocuidad, prebeneficio.

## Introducción

La carne es uno de los productos finales de la agroindustria bovina que por sus ingredientes sensibles es considerado como un alimento de mayor riesgo en salud pública (12). Este producto, en su proceso de obtención, ya sea por contaminación microbiológica o química, o por su alteración física, se convierte en un alimento con alta probabilidad de generar enfermedad en el consumidor o de presentar deterioro de sus características nutricionales.

El panorama nacional de la agroindustria bovina que da origen a la carne para consumo está determinado por diversos procesos relacionados con la producción agropecuaria, la salud pública, el comercio exterior y las potencialidades exportadoras en un contexto internacional en constante cambio. En este panorama la necesidad del aseguramiento de la inocuidad de la carne se ha convertido en una necesidad prioritaria en Colombia y una exigencia cada vez mayor por parte de los consumidores dentro y fuera del país.

La utilización del sistema Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) en la producción animal se ha venido llevando a cabo debido a los cambios internacionales y a las demandas del consumidor, no solamente por la obtención de alimentos económicos, sino saludables, de buen gusto y garantizando el bienestar animal y del ambiente. Se ha cambiado el concepto de producción orientada a la cantidad, es decir, a la garantía de producir nutrientes para las poblaciones, por un mercado de alimentos de calidad, donde los productos, las áreas de producción, las cadenas de producción y las marcas comerciales compiten entre todas (15).

Existen variadas justificaciones para considerar el control prebeneficio de los agentes productores de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Entre otros, que una o más especies de producción animal son los reservorios de varios de los más importantes agentes causantes de estas enfermedades, especialmente *Salmonella*, *Campylobacter* y *Listeria*, y es sabido que en el control de cualquier enfermedad se debe

considerar, si es posible, el nivel del reservorio. Igualmente existen varias evidencias que apuntan al ganado como reservorio de agentes patógenos transmisibles por los alimentos debido a que varios estudios de exposición, han ligado epidemiológicamente el consumo de alimentos de origen animal con ETA específicas (17). El aislamiento de patógenos alimentarios potenciales obtenidos del ganado, ha demostrado que dichos patógenos comparten huellas genéticas indistinguibles similares a aquellas encontradas en ETA en los humanos (8).

En la sección de prebeneficio es donde mayor número de agentes arriban al hato y rara vez producen signos de enfermedad que serían notados en las inspecciones antemortem o postmortem (8). De este modo, la mayoría de las razones reales para el incremento de las preocupaciones con la sanidad y calidad de la carne se aplican en la sección de prebeneficio de la cadena de producción de alimentos (15).

Por otro lado, en los países donde se ha implementado la inspección obligatoria y sistemática de la carne, este clásico procedimiento de aseguramiento en el beneficio y las crecientes reglas para las medidas de sanidad en esta sección que buscan incrementar los estándares de higiene durante el faenado, procesamiento de la carne, almacenamiento y distribución, han llevado a una remarcada disminución de las enfermedades alimentarias transmitidas por la carne. Sin embargo, aunque la inspección de la carne y la higiene de los alimentos se han considerado como suficiente para mantener la inocuidad de la carne por casi 100 años, los nuevos acercamientos a la sanidad de los alimentos y la calidad de la carne se han vuelto necesarios. Las enfermedades para las cuales esta inspección fue diseñada, han sido erradicadas en un gran número de países pero las amenazas invisibles, tales como *Salmonella spp.* y *Escherichia coli*, etc., no pueden ser detectadas por el método tradicional de inspección (19).

El método tradicional de inspección da al público una falsa sensación de seguridad, brinda los elementos necesarios para que las agencias del gobierno asuman la responsabilidad de la

inspección alimentaria, dejando de lado la responsabilidad del productor (19).

La inspección tradicional ha sido adoptada por la mayoría de los países y debido a su aceptación internacional no es fácil el cambio a nuevas metodologías. Sin embargo, existe el consenso en la comunidad internacional en particular en los medios académicos, de que el sistema debe orientarse hacia la prevención de los riesgos a través de la aplicación del sistema HACCP a nivel de la producción, de los mataderos o plantas de beneficio y de los puntos de venta, y la aceptación por parte de los productores de su responsabilidad frente al consumidor. Lo anterior en razón a que tradicionalmente la responsabilidad por la inocuidad y calidad de estos productos ha sido trasladada en la práctica a las entidades estatales encargadas de la realización del control (19).

Para intervenir sobre la cadena de producción de un alimento, especialmente bajo el concepto "de la finca a la mesa", es útil dividir la cadena de producción de alimentos de origen animal en sección prebeneficio (de la cría y levante de los animales hasta su entrega al matadero), sección de beneficio (desde la entrada del animal a la planta de beneficio hasta el corte de las canales) y producción postbeneficio (procesamiento, distribución, almacenamiento, venta y consumo del alimento) (2).

El sistema HACCP es una estrategia de prevención que prioriza el aspecto sanitario. Su objetivo es garantizar la inocuidad de los alimentos para consumo humano. Es igualmente una estrategia preventiva dirigida a todos los factores de contaminación, supervivencia y crecimiento de microorganismos, persistencia de productos químicos y presencia de elementos físicos (5,20).

El Sistema es utilizado y reconocido actualmente en el ámbito internacional para asegurar la inocuidad de los alimentos y ha sido propuesto por la Comisión conjunta FAO/OMS del Codex Alimentarius a los países miembros, entre ellos Colombia, para su adopción. Asimismo, Colombia como país miembro de la Organización

Mundial del Comercio, debe cumplir con las medidas sanitarias que rigen esta Organización, razón por la cual debe revisar y ajustar la legislación sanitaria de conformidad con la demanda del mercado internacional, para lo cual resulta imprescindible que la elaboración o procesamiento de alimentos se base en un análisis científico internacionalmente aceptado, respaldado por métodos satisfactorios de análisis de riesgos.

En el ámbito nacional, el Sistema se ha venido aplicando a la industria alimentaria en la elaboración y fabricación de varios alimentos con buenos resultados. En la industria porcina se han realizado avances sobre el diseño e implementación del Sistema, con la generación de un manual genérico para el aseguramiento de la calidad en las granjas porcinas para uso en la producción de cerdo para sacrificio con base en el sistema HACCP a lo largo de todo el proceso de producción (1).

El propósito de diseñar el sistema HACCP para el proceso de producción de carne bovina para consumo, en la sección de prebeneficio y de beneficio, es una contribución al mejoramiento de la producción de carne bovina inocua. Igualmente, pretende resolver el interrogante de los peligros y los PCC, indispensables para garantizar a los consumidores nacionales y a los potenciales consumidores internacionales, un producto de mayor calidad. También se amplía el conocimiento actual acerca de la forma de producir carne bovina para consumo y contribuye a la implementación del sistema HACCP en la producción pecuaria del país.

### **Materiales y métodos**

#### *Unidad de análisis*

La unidad de análisis en la sección de prebeneficio comprendió dos componentes: el componente de cría y el componente de levante y ceba. El componente de cría estuvo constituido por la empresa ganadera "Hacienda La Leyenda" perteneciente a la Asociación de Criadores de Ganado Angus, Brangus y sus Cruces (Asobrangus), ubicada en el municipio de Cauca, Antioquia, Colombia y dedicada a la cría de bovinos de carne. El componente de levante y

ceba estuvo constituido por la empresa ganadera "Hacienda Riopiedras" localizada en el municipio de Jericó, Antioquia, Colombia dedicada al levante-ceba de terneros destetos obtenidos en la "Hacienda La Leyenda".

La unidad de análisis en la sección de beneficio estuvo constituido por la Planta de Beneficio de la Central Ganadera S.A. ubicada en el municipio de Medellín, , Antioquia, Colombia planta de beneficio Clase I de acuerdo al artículo 1 del decreto 1036 de 1991 (11).

#### *Aplicación de los principios del sistema*

En primera instancia se identificaron los peligros, cada unidad de análisis fue sometida a estudio para la identificación de los peligros biológicos, físicos y químicos de cualquier fuente que pudieran estar contaminando, multiplicándose o sobreviviendo en el producto o sus materias primas, y que tuvieran la oportunidad de alcanzar niveles peligrosos y prevalecer hasta la llegada al consumidor final. A partir de los peligros, se determinaron las medidas preventivas, los PCC, los LC para cada PCC, los procedimientos para monitorizar los PCC, las acciones correctivas para cuando se presenten posibles desviaciones de los LC.

El Sistema es único para cada planta, proceso o producto. El sistema HACCP comprende los siguientes siete principios (2, 4, 5).

*Principio 1.* Análisis de peligros asociados a lo largo de todas las etapas que el alimento sufra hasta llegar al consumidor final.

*Principio 2.* Determinación de los puntos críticos de control (PCC) para controlar los peligros identificados, estos deben establecerse donde pueda efectuarse control y que de no efectuarse este puede implicar un riesgo sanitario inaceptable. Los PCC estarán localizados en cualquier etapa del proceso, donde los agentes biológicos, químicos o físicos deben ser destruidos (PCC 1) o minimizados (PCC 2).

*Principio 3.* Establecimiento de los límites críticos (rangos o tolerancias) requeridos para asegurar que un PCC sea controlado.

*Principio 4.* Establecimiento de procedimientos de monitorización de los PCC. Es la observación sistemática de un PCC y sus LC, es decir, la comprobación práctica de que los LC están bajo control.

*Principio 5.* Establecimiento de las medidas correctivas que se deban tomar cuando se detecta una desviación durante el monitoreo de los LC en los PCC.

*Principio 6.* Establecimiento de un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y registros y su aplicación, y que a su vez documenten el plan HACCP.

*Principio 7.* Establecimiento de los procedimientos de verificación (aplicación de métodos para determinar el cumplimiento del plan HACCP) y validación (obtención de evidencia de que los elementos del Plan son efectivos) para confirmar que el sistema HACCP funciona eficazmente.

#### *Entrevistas*

Se condujeron entrevistas y conversaciones con preguntas cerradas, flexibles y taxativas a personas responsables del nivel administrativo y operativo que permitieron conocer detalles acerca de procedimientos, manejo de materias primas y productos. También permitieron confrontar los niveles de conocimiento y de responsabilidad con la que se asumen las labores de la producción.

#### *Observación de procesos*

Para la elaboración del diagrama de flujo del proceso y sus etapas de producción, se llevó a cabo observación de actividades y procedimientos realizados rutinariamente. Previamente a la observación, se generaron diagramas de flujo teóricos en los cuales se contempló toda la secuencia de etapas consideradas como parte del proceso. Posteriormente, los diagramas de flujo teóricos fueron verificados y comparados con los hallazgos y la información obtenida por medio de la observación de campo, con lo cual fueron ajustados a las condiciones reales del proceso.

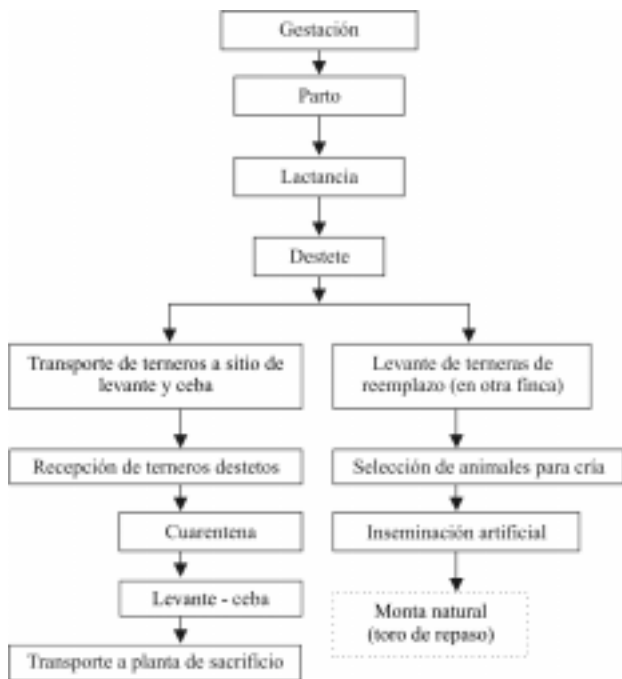
*Revisión de información documental disponible.* Se revisaron las fuentes de datos disponibles recopiladas por cualquier medio que dieran

información pertinente respecto a los procesos llevados a cabo en las unidades de análisis y respecto a los peligros biológicos, químicos o físicos. Se consultaron entre otras fuentes documentales: inventarios, registros productivos y reproductivos, mapas, programas de computador y libretas de notas.

**Resultados**

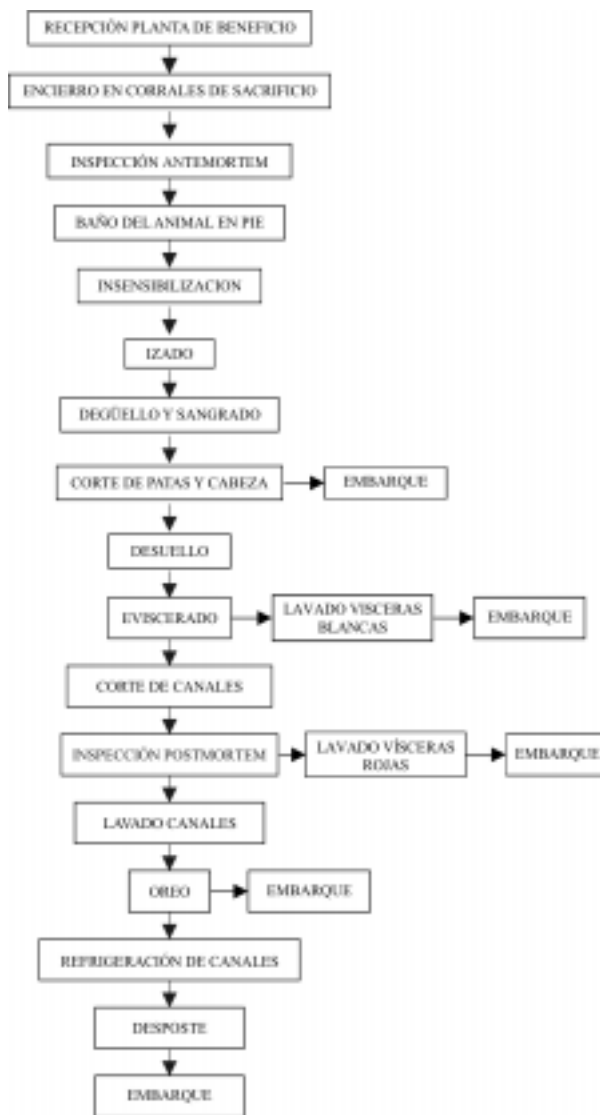
*Principio 1: análisis de peligros*

*Peligros.* La aplicación del principio 1 permitió la identificación y representación del proceso y sus etapas constitutivas (véanse Figuras 1 y 2), igualmente arrojó la identificación de los peligros y algunas medidas preventivas para cada peligro instauradas o sugeridas en las haciendas o en la planta de beneficio en el desarrollo del trabajo (véanse Tablas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7). En la tabla 8 se muestra la estimación del riesgo microbiológico, químico y físico para el producto carne bovina para consumo, según Corlett y Pierson (4).



**Figura 1.** Diagrama de flujo sección de prebeneficio

Las etapas con línea continua equivalen a etapas que siempre se realizan en el proceso. Las etapas con línea punteada equivalen a etapas realizadas ocasionalmente.



**Figura 2.** Diagrama de flujo sección de beneficio.

*Principio 2: Determinación de PCC del proceso de producción de carne bovina para consumo.*

En la Tabla 9 se muestran los PCC obtenidos mediante la aplicación de la secuencia de decisiones para la comprobación de PCC del Codex Alimentarius (5).

*Principio 3: Establecimiento de LC, Principio 4: Monitorización y Principio 5: Medidas Correctivas*

Los LC con sus variables y sus rangos, los procedimientos de monitorización con su acción y responsables y las medidas correctivas con su acción y notificación se pueden ver en las Tablas 10, 11, 12, 13,14 y 15.

**Tabla 1.** Peligros identificados para las etapas de Gestación, Parto, Lactancia, Destete y Levante de terneras de reemplazo.

Etapa	Peligro	Descripción del Peligro
Gestación	Microbiológico Contaminación y subsecuente proliferación de origen endógeno con microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	Agentes bacterianos, virales, parasitarios y micóticos productores de aborto y/o placentitis.
Parto	Microbiológico Contaminación y subsecuente proliferación de origen exógeno a partir del suelo, manipulador, equipos y utensilios.	Microorganismos que llegan al tracto genital por inapropiada manipulación, introducción de óvulos vía uterina, de objetos sin previa desinfección, manipulación obstétrica, fetotomía y cesáreas, potreros o establos sucios, mal drenados o estrechos antes y después del parto, infecciones por retención de placenta y por mantenimiento de la hembra recién parida en sitios donde previamente hubo animales con procesos sépticos graves como mastitis y pododermatitis sépticas (20).
	Contaminación de origen endógeno con microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	Ver la descripción del tipo de peligro microbiológico de la etapa gestación.
Lactancia	Microbiológico Contaminación y subsecuente proliferación de origen endógeno con microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	Agentes bacterianos, virales y parasitarios productores de diarreas en terneros:
Destete	Microbiológico Contaminación y subsecuente proliferación de origen endógeno con microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	Los peligros son adquiridos en la etapa de lactancia y pueden proliferar debido al estrés que se desencadena por el procedimiento de "desmadre" al que es sometido el ternero en el proceso de destete, lo cual induce la aparición de enfermedades como la diarrea por cualquiera de sus causas.
Levante de terneras de reemplazo	Microbiológico Contaminación y subsecuente proliferación de origen endógeno con microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	Agentes bacterianos productores de diarrea infecciosa o enteritis ( <i>Escherichia coli</i> ), neumonía, anaplasmosis, babesiosis, parásitos internos y externos (7).
	Químico Contaminación inadvertida en los alimentos con agroquímicos (herbicidas, plaguicidas) y medicamentos	Hidrocarburos policlorados y organofosforados Antibióticos y otros medicamentos utilizados indebidamente.

### Principio 6: registro de la información

El desarrollo de este principio requiere la implementación del sistema a partir del cual se genere la información a ser registrada. Los alcances del diseño no permitieron incluir registros de información propia de un sistema implantado y en marcha.

### Principio 7: verificación y validación

El desarrollo de este principio, al igual que el principio 6, requiere la implementación del sistema lo que supera los alcances del diseño, y no permite resultados acerca de verificación y validación en las empresas participantes hasta tanto el sistema sea implantado y esté en funcionamiento.

### Discusión

El diseño del sistema HACCP para el proceso de producción de carne bovina para consumo representa un componente importante de la gestión

del aseguramiento de la inocuidad de la carne y por consiguiente de la protección de la salud de los consumidores. De acuerdo a esta conclusión, se recomienda la implementación del sistema HACCP para el proceso de producción que inicia en las empresas ganaderas de la Asobrangus y que posteriormente da origen a la carne en la sección de beneficio.

Para implementar el sistema HACCP, es necesario contar con el diseño, documentación e implementación de prerrequisitos como la EO, las BPA, dentro de las cuales es prioritaria la utilización adecuada de plaguicidas y medicamentos veterinarios, y las BPM, que deben incluir los planes y programas prioritarios: plan de saneamiento, (programa de limpieza y desinfección, programa de control de plagas y roedores, programa de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos) y un plan de capacitación. Sobre este aspecto se recomienda que se implementen los procesos de diseño e implementación de los planes y programas enmarcados dentro de la EO, las BPA y las BPM.

La etapa de cuarentena constituye el único PCC de la sección de producción de bovinos o de prebeneficio, debido a su importancia para prevenir el ingreso de los animales a etapas subsiguientes con enfermedades adquiridas en etapas anteriores que pueden representar peligros al consumidor y/o afectan el potencial de exportación de los productos finales. De acuerdo a esta conclusión, se recomienda ampliar el número de días de cuarentena a por lo menos 30 días, lo cual es coherente con el periodo de incubación de la mayoría de las enfermedades cuarentenables prevalentes en Colombia (9) y con los requisitos zoonosanitarios internacionales (17).

En la etapa de encierro en corrales de espera y de sacrificio, el ayuno y el reposo fisiológico de mínimo 12 horas, son básicos para evacuar el tracto digestivo y, en consecuencia, reducir la carga bacteriana, lo que contribuye a la inocuidad de la carne.

Las etapas de inspección antemortem e inspección posmortem, PCC 2 y PCC 1 respectivamente, son la base fundamental utilizada para el reconocimiento,

minimización y eliminación de los peligros microbiológicos, químicos y físicos del producto final carne bovina para consumo. Por tanto, se recomienda que estas inspecciones se lleven a cabo con la rigurosidad que el sistema HACCP plantea para el control de los peligros microbiológicos, químicos y físicos.

La sala de oreo, al no contar con temperatura regulada, constituye una etapa que favorece la proliferación de microorganismos que pueden afectar la inocuidad del producto. En esta sala debe garantizarse una temperatura no mayor a 15°C, para evitar la proliferación de microorganismos que puedan haber contaminado las canales en etapas previas.

La etapa de embarque de carne bovina para consumo representa uno de los PCC de mayor importancia dentro del diseño del sistema HACCP, debido a los procedimientos antihigiénicos de embarque y por el empleo de vehículos inadecuados desde el punto de vista higiénico-sanitario para el transporte del producto, lo que representa una contaminación cruzada potencial y la pérdida del

**Tabla 2.** Peligros identificados para las etapas de Selección de animales para cría, Inseminación artificial, Monta natural, Transporte de terneros a sitio de levante-ceba, Recepción de terneros destetos y Cuarentena.

Etapa	Peligro	Descripción del Peligro
Selección de animales para cría	Microbiológico Proliferación de origen endógeno de microorganismos patógenos, toxicógenos y saprofitos	Portadores sanos potenciales de <i>Salmonella</i> spp., <i>Brucella abortus</i> y otras enfermedades zoonóticas.
Inseminación artificial	Microbiológico Contaminación de origen exógeno a partir del manipulador, equipos y utensilios.	<i>Brucella</i> spp. en los equipos y utensilios empleados por el manipulador en el procedimiento de la inseminación eventualmente infectados.
	Contaminación de origen endógeno a partir de otro animal.	El semen de toros infectados vehículo de microorganismos como <i>Trichostrongylus foetus</i> , <i>Brucella</i> spp., <i>Campylobacter</i> spp. y <i>Leptospira</i> spp. (en fase bacterémica de la enfermedad) (3).
Monta natural	Microbiológico Contaminación de origen endógeno a partir de otro animal y a su descendencia	Microorganismos como <i>Trichostrongylus foetus</i> , <i>Campylobacter</i> spp., <i>Leptospira</i> spp. y <i>Brucella</i> spp. son potencialmente transmitidos por la monta natural (3).
Transporte de terneros a sitio de levante-ceba	Microbiológico Proliferación de origen endógeno de microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	El transporte es un factor de riesgo para que se precipite la salmonelosis en portadores. Fiebre de transporte causada por bacterias del género <i>Pasteurella</i> spp. en asociación con el virus de la parainfluenza (mixovirus) (13).
Recepción de terneros destetos	Microbiológico Proliferación de origen endógeno de microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	Los microorganismos de las etapas anteriores pueden proliferar al momento de la llegada de los animales al sitio de levante-ceba.
	Químico Contaminación por productos químicos añadidos como anabólicos	Residuos derivados de los agentes anabólicos naturales suministrados al animal vivo y residuos procedentes de los agentes anabólicos xenobióticos administrados al animal. (6).
Cuarentena	Microbiológico Proliferación de origen endógeno de microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	En enfermedades cuarentenables en Colombia están brucelosis, babesiosis, fiebre aftosa, estomatitis vesicular, leucosis enzoótica, rinotraqueitis bovina, diarrea viral bovina, leptospirosis, campilobacteriosis, trichomoniasis, paratuberculosis, rabia y anaplasmosis (16).



esfuerzo que se haga en etapas previas del proceso para garantizar la inocuidad del alimento. Sobre este aspecto, se recomienda ejercer control y denunciar

ante las autoridades competentes el incumplimiento de los requisitos estipulados en las normas para el transporte de carne.

**Tabla 3.** Peligros identificados para las etapas de Levante-ceba y Transporte a planta de beneficio.

Etapa	Peligro	Descripción del Peligro
Levante -ceba	Microbiológico Contaminación y subsecuente proliferación de origen endógeno con microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	<i>Ver la descripción del tipo de peligro microbiológico de la etapa Levante de Terneras de Reemplazo.</i>
	Químico Contaminación inadvertida en los alimentos con agroquímicos (herbicidas, plaguicidas) o por utilización indebida de medicamentos veterinarios	<i>Ver la descripción del tipo de peligro químico de la etapa Levante de Terneras de Reemplazo.</i>
	Físico Presencia de objetos extraños como agujas en las masas musculares	Fragmentos de agujas hipodérmicas quebradas en la administración intramuscular, subcutánea e intravenosa de medicamentos veterinarios, por inadecuada restricción de los animales, utilización de agujas de tamaño inadecuado para la edad del animal y para la vía de administración del medicamento.
Transporte a planta de beneficio	Microbiológico Proliferación de origen endógeno de microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	<i>Ver la descripción del tipo de peligro microbiológico de la etapa Transporte a sitio de Terneras de Reemplazo.</i>

**Tabla 4.** Peligros identificados para las etapas de Recepción en planta de beneficio, Encierro en corrales de espera y sacrificio, Inspección antemortem, Baño en pie del animal e Insensibilización y Degüello y sangrado.

Etapa	Peligro	Descripción del Peligro
Recepción en planta de beneficio	Microbiológico Contaminación y subsecuente proliferación de origen endógeno y exógeno de microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	Animales vivos portadores de parásitos no visibles macroscópicamente o microorganismos patógenos o con síntomas de difícil detección en la inspección postmortem, animales con piel sucia incrementando riesgo de contaminación cruzada durante el desuello.
Encierro en corrales de espera y de sacrificio	Microbiológico Contaminación de origen exógeno a partir de excretas del piso de los corrales y/o de otros animales microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos.	Animales con materia fecal en piel por corrales sucios, incrementan riesgo de contaminación cruzada de microorganismos en la etapa de desuello.
Inspección antemortem	Microbiológico Supervivencia inaceptable de microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	Fallas en la detección de animales vivos con síntomas de enfermedades transmisibles producidas por microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos adquiridos en fases anteriores difíciles de detectar en la inspección postmortem.
	Químico Persistencia de productos químicos (antibióticos, pesticidas) usados en la agroindustria añadidos en exceso o de forma reciente	Animales con hinchazones en la región glútea o en los músculos de esta zona o en los que se detecten olores medicinales o químicos, que se puedan asociar con la administración previa de drogas o pesticidas.
Baño de animal en pie	Microbiológico Supervivencia de microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	Fallas en la realización del baño del animal en pie que impida remover microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos de la piel y el pelo del animal.
Insensibilización	Microbiológico Contaminación de origen exógeno a partir de la planta física (piso) con microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	Contaminación con microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos de la materia fecal por contacto del animal con el piso, en la caída producto de la insensibilización, regurgitación de sustancias digestivas en insensibilización, izado y desangrado causa contaminación fuerte de cuello, garganta y lengua.
Degüello y sangrado	Microbiológico Contaminación y subsecuente proliferación exógena a partir del manipulador, vectores inanimados como utensilios durante la etapa con microorganismos patógenos, toxicógenos y saprofitos.	Contaminación de la herida a partir de manipulador y utensilios con coliformes, aerobios mesófilos y <i>Staphylococcus spp.</i>

**Tabla 5.** Peligros identificados para las etapas de Corte de patas y cabezas, Desuello, Eviscerado, Lavado de vísceras blancas y Corte de canales.

Etapa	Peligro	Descripción del Peligro
Corte de patas y cabezas	<i>Microbiológico</i> Contaminación y subsecuente proliferación de origen exógeno a partir de utensilios, desechos sólidos o líquidos del piso y planta física con microorganismos patógenos, toxicógenos y saprofitos	Contaminación a partir de microorganismos presentes en suelo, superficies y aguas residuales. Contaminación cruzada de carcaza por E. coli y otros patógenos no esporulados durante manipulación.
Desuello	<i>Microbiológico</i> Contaminación exógena a partir del manipulador, vectores inanimados como planta física, equipos y utensilios con microorganismos patógenos, toxicógenos y saprofitos.	Contaminación cruzada de la carcaza durante manipulación y desuello propiamente. Contaminación de superficie de canal desollada con bacterias procedentes del exterior del cuero
Eviscerado	<i>Microbiológico</i> Contaminación y subsecuente proliferación de origen endógeno con microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos y de origen exógeno a partir del manipulador, superficies, equipos y utensilios.	Microorganismos anaerobios mesófilos, mohos y levaduras.
Lavado de vísceras blancas	<i>Microbiológico</i> Contaminación y subsecuente proliferación de origen endógeno con microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos, contaminación de origen exógeno a partir del manipulador y utensilios.	Contaminación del ambiente en la zona de vísceras blancas por aerobios mesófilos mohos y levaduras.  <i>Ver descripción del peligro microbiológico etapa de eviscerado.</i>
Corte de canales	<i>Microbiológico</i> Contaminación de origen exógeno a partir de equipos.	Microorganismos del tipo de los aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras.

**Tabla 6.** Peligros sección de beneficio de bovinos para carne para las etapas de Inspección postmortem, Lavado de vísceras rojas, Lavado de canales, Oreó y Refrigeración de canales.

Etapa	Peligro	Descripción del Peligro
Inspección postmortem	<i>Microbiológico</i> Contaminación de origen exógeno a partir del manipulador, planta física y utensilios y supervivencia inaceptable de microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos.  <i>Químico</i> Persistencia de productos químicos (antibióticos, pesticidas) usados en la agroindustria añadidos en exceso o de forma reciente	<i>Ver descripción del peligro microbiológico etapa de eviscerado.</i>  Patologías más relevantes para ser detectadas durante la inspección.  Evidencias no específicas de intoxicaciones por pesticidas clorinados, organofosforados, fungicidas y metales pesados. Lesiones y otros signos que indican la utilización reciente de medicamentos.
Lavado de vísceras rojas	<i>Microbiológico</i> Proliferación de origen endógeno de microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	Procedimientos de eviscerado y manipulación aumentan recuento bacteriano de superficie de órganos de cavidades torácica y abdominal; contacto con piso, manipulación sin precauciones.
Lavado de canales	<i>Microbiológico</i> Proliferación de origen endógeno de microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos	Contacto con piso, manipulación sin precauciones adecuadas y temperatura y humedad en fases posteriores que favorecen multiplicación.
Oreó	<i>Microbiológico</i> Contaminación y subsecuente proliferación de origen exógeno a partir del manipulador, utensilios y aire. Proliferación de origen endógeno de microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos.	Aerobios mesófilos y hongos (mohos y levaduras).
Refrigeración de canales	<i>Microbiológico</i> Proliferación de origen endógeno de microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos.  Contaminación de origen exógeno a partir de la planta física.	Microorganismos (bacterias, mohos y levaduras). El aumento exponencial del número de bacterias de la canal sólo puede deprimirse por baja temperatura (28).  Deficiente limpieza y desinfección de las cavas de refrigeración.

**Tabla 7.** Peligros sección de beneficio de bovinos para carne para las etapas de Desposte, y Embarque.

Etapa	Peligro	Descripción del Peligro
Desposte (despiece, deshuesado y porcionado)	Microbiológico Contaminación y subsecuente proliferación de origen exógeno a partir de manipulador, planta física, equipos, utensilios y empaques.	<i>Ver la descripción del tipo de peligro microbiológico de la etapa de eviscerado.</i> Material de envases o empaques deteriorado y sucio, empleo de recipientes inadecuados, insuficientes en cantidad y capacidad, recolección retardada y disposición en sitios inadecuados para su almacenamiento
Embarque	Canales, vísceras blancas y rojas, Patas y cabezas, Carne empacada al vacío	Microbiológico Contaminación y subsecuente proliferación de origen endógeno con microorganismos patógenos, toxicógenos o saprofitos  Contaminación y subsecuente proliferación de origen exógeno a partir del manipulador, planta física, vehículos y desechos sólidos y líquidos.  Contaminación y proliferación tal de microorganismos que acarean descomposición dentro del tiempo previsto de conservación, vida útil y fechas de vencimiento.

**Tabla 8.** Estimación del riesgo microbiológico, químico y físico de la carne bovina para consumo

Riesgo microbiológico	Calificación
A Población de alto riesgo	0
B Ingredientes sensibles	+
C Sin proceso higienizante	+
D Recontaminación postproceso antes del empacado	+
E Manejo inadecuado	+
F Tiene tratamiento térmico terminal después del empacado	+
Total positivos	5
Categoría	V
Riesgo químico y físico	Calificación
A Población de alto riesgo	0
B Ingredientes sensibles	+
C Sin proceso que prevenga, destruya o remueva peligros químicos o físicos	+
D Recontaminación postproceso antes del empacado	0
E Manejo inadecuado	+
F El consumidor no tiene forma de detectar, remover o destruir un químico tóxico o un agente físico peligroso	+
Total positivos	4
Categoría	IV

+: Presencia del riesgo o la característica

0: Ausencia del riesgo o la característica

La carne bovina para consumo, según el proceso estudiado, no presenta el riesgo microbiológico A, el cual se aplica para alimentos designados para poblaciones de alto riesgo (niños, ancianos, mujeres embarazadas y pacientes inmunodeprimidos), sino que su consumo es generalizado en la población. Sin embargo, la categoría V, en que se clasifica el producto, corrobora la denominación de alimento de mayor riesgo en salud pública atribuido a la carne y a sus derivados.

Con relación al riesgo químico/físico, no presenta los riesgos A y D. Para el riesgo A aplica las mismas consideraciones del riesgo microbiológico, es decir, su consumo es generalizado en la población. Para el riesgo D, la observación del proceso demostró la ausencia de recontaminación química o física antes del empacado y luego del proceso de faenamiento.

**Tabla 9.** Puntos Críticos de Control sección de beneficio

Etapa	Tipo de PCC		Peligros bajo control
	1	2	
Cuarentena		X	Probable multiplicación de microorganismos
Encierro en corrales de espera y de sacrificio		X	Posible contaminación de materias primas Probable multiplicación de microorganismos
Inspección antemortem		X	Supervivencia posible Multiplicación poco probable
Baño animal en pie		X	Supervivencia posible Multiplicación poco probable
Eviscerado		X	<b>Posible contaminación de materias primas</b> Posible contaminación por personas Posible contaminación por equipos o utensilios Multiplicación poco probable
Lavado de vísceras blancas		X	Posible contaminación por personas Posible contaminación por equipos o utensilios Probable multiplicación de microorganismos
Inspección posmortem	X		Posible contaminación de materias primas Posible contaminación por personas Posible contaminación por equipos o utensilios Multiplicación poco probable
Lavado de vísceras rojas		X	Supervivencia posible Multiplicación poco probable
Lavado de canales		X	Supervivencia posible Multiplicación poco probable
Refrigeración de canales		X	Posible contaminación por equipos y utensilios Probable multiplicación de microorganismos
Desposte (despiece, deshuesado y porcionado)		X	Posible contaminación por personas Posible contaminación por equipos o utensilios Probable multiplicación de microorganismos
Embarque y transporte	Patas y cabeza		Posible contaminación de materias primas
	Visceras blancas	X	Posible contaminación por personas
	Visceras rojas		Posible contaminación por equipos o utensilios
	Canales		Probable multiplicación de microorganismos
Empacado		X	Multiplicación poco probable

**Tabla 10.** Límites Críticos, Monitorización y Medidas Correctivas para el PCC Cuarentena

PCC	LC		Monitorización		Medidas correctivas	
	Variable	Rango	Acción	Responsable	Acción	Notificación
Cuarentena	Tiempo	30 días de duración	Registrar diariamente el número de días transcurridos en cuarentena	Encargado de la unidad de producción	Si el tiempo es mayor, llevar animal a potrero  Si el tiempo es menor, completar cuarentena	Administrador de la finca  Veterinario asistente técnico de la de la finca
	Estado de salud de los animales	Ausencia de manifestaciones clínicas de enfermedad	Observar por lo menos una vez al día y de forma exhaustiva a cada uno de los animales prestando particular atención al estado general y a cualquier manifestación clínica de enfermedad.  Registrar la observación diaria de los animales y su estado general durante el periodo de cuarentena, clasificándolos de acuerdo a su estado en sospechoso (estado general alterado y con manifestaciones clínicas de enfermedad) o sanos (estado general normal y sin manifestaciones clínicas de enfermedad)	Encargado de la unidad de producción	Apartar los sospechosos, o que presenten manifestaciones clínicas de enfermedad a otro corral de observación y que el médico-veterinario realice exámenes clínicos completos que conduzca a un diagnóstico presuntivo o definitivo  Conducir los exámenes de laboratorio necesarios y pertinentes para establecer el diagnóstico definitivo de proceso patológico  Tratamiento de los animales con diagnóstico definitivo de patología con procedimientos, técnicas o fármacos apropiados y aprobados.  Fármacos en dosis y vías de aplicación recomendadas y establecidas por los fabricantes y las autoridades sanitarias competentes	Encargado de la unidad de producción Veterinario asistente técnico de la de la finca  Veterinario asistente técnico de la de la finca  Veterinario asistente técnico de la de la finca

**Tabla 11.** Límites Críticos, Monitorización y Medidas Correctivas para los PCC Cuarentena y Encierro en corrales de espera y de sacrificio.

PCC	Límites críticos		Monitorización		Medidas correctivas	
	Variable	Rango	Acción	Responsable	Acción	Notificación
Encierro en corrales de espera y de sacrificio	Tiempo de permanencia en los corrales	Mayor o igual a 12 horas (Art. 152, Decreto 2278 de 1982)	Registrar hora de ingreso a corrales.	Encargado de corrales de espera y de sacrificio	Completar tiempo de reposo establecido	Jefe de planta
			Contar y registrar el número de horas a partir del ingreso	Médico Veterinario inspector	Impedir continuación hacia etapa siguiente sin el tiempo mínimo de espera	
	Estado de salud de cada animal	Ausencia de manifestaciones clínicas de enfermedad	Observar estado general y cualquier manifestación de enfermedad en las 12 horas previas al sacrificio	Encargado de corrales de espera y de sacrificio	Apartar sospechosos (igual que en cuarentena)	Jefe de planta
			Registrar observación de y estado general antes del sacrificio, clasificándolos de acuerdo a su estado en sospechoso o sano.	Médico Veterinario inspector	Realizar exámenes de laboratorio	
BPM	Pisos, de corrales, desagües de corrales y bebederos de corrales limpios	Control integrado y permanente de plagas	Registro de decomiso especificando causa y procedencia		Establecer destino de los animales según lo estipulado en la inspección antemortem	
			Verificar y registrar el estado de limpieza de pisos, de corrales, desagües de corrales y bebederos de corrales	Encargado de corrales de espera y de sacrificio	Recoger estéril del piso de corrales, mantener desagües limpios y protegidos	Jefe de planta
			Verificar y registrar el cumplimiento del programa de control de plagas	Jefe de planta	Lavar con agua a presión mayor o igual a 3 atmósferas pisos de corrales y lavar bebederos	
					Hacer ajustes rápidos y eliminar causas que no permitan funcionamiento del programa	

**Tabla 12.** Límites Críticos, Monitorización y Medidas Correctivas para los PCC Inspección antemortem, Baño animal en pie y eviscerado.

PCC	Límites críticos		Monitorización		Medidas correctivas	
	Variable	Rango	Acción	Responsable	Acción	Notificación
Inspección antemortem	Estado de salud de los animales apto para el sacrificio según hallazgos	Apto para sacrificio	Registrar resultado de inspección antemortem	Médico Veterinario inspector	Decomisar y disponer del animal.	Jefe de planta
		Sospechoso			Identificar animal como sospechoso e intensificar la inspección postmortem	Organismos de control sanitario Propietario del animal
	Tiempo	En las 2 horas previas al sacrificio	Registrar y controlar las horas antes del sacrificio	Médico Veterinario Inspector	Repetir inspección	Jefe de planta
		Máximo con 24 horas de antelación al sacrificio	Registrar y controlar horas transcurridas post inspección			
Baño animal en pie	Forma de la aspersión	Baño efectivo con agua a presión a miembros anteriores y posteriores, lomo y tronco	Registrar realización del baño	Operario responsable de la etapa	Impedir paso hacia etapa siguiente hasta tanto no realice o repita baño	Jefe de planta
			Evaluar efectividad del baño antes de entrar a trampa de insensibilización			
			Registrar la evaluación realizada al animal			
	Presión del agua	Mayor o igual a 3 atmósferas	Medir presión del agua al inicio de cada jornada	Operario responsable de la etapa	Detener proceso hasta alcanzar presión establecida	Jefe de planta
Eviscerado	Tiempo	Entre los 30 primeros minutos posteriores al sacrificio	Rápido retiro de vísceras de la canal	Operario responsable de la etapa	Lavar canal con agua fría, a presión	Médico Veterinario Inspector
	Separación de vísceras blancas y vísceras rojas	Realizar procedimiento de separación	Verificar cumplimiento	Operario responsable de la etapa	Lavar vísceras separadamente	Jefe de planta
	Prevenición de descargas de órganos	Prevenición eficaz	Verificar cumplimiento	Operario responsable de la etapa	Incrementar monitoreo	
					Lavar canal con agua fría, a presión	Jefe de planta
					Incrementar monitoreo	

**Tabla 13.** Límites Críticos, Monitorización y Medidas Correctivas para los PCC Lavado de vísceras blancas e Inspección postmortem.

PCC	Límites críticos		Monitorización		Medidas correctivas	
	Variable	Rango	Acción	Responsable	Acción	Notificación
Lavado de vísceras blancas	BPM	Remoción de todo el contenido digestivo de vísceras blancas	Verificar y registrar remoción de contenido digestivo de vísceras blancas	Operario responsable de la etapa Jefe de planta	Repetir lavado de vísceras blancas con agua potable no suutilizada o en múltiples recipientes	Médico veterinario Inspector Jefe de planta
		No reutilización de agua potable de lavado de vísceras blancas	Verificar y registrar recambio de agua potable o el empleo de múltiples recipientes		Realizar limpieza y desinfección de utensilios y parar proceso hasta que el procedimiento no se cumpla.	
		Operarios y utensilios en buenas condiciones higiénicas para manipulación e incisión de vísceras	Verificar y registrar condiciones de limpieza y desinfección de utensilios		Parar proceso hasta que los operarios no pongan en práctica las condiciones higiénicas exigidas	
			Verificar y registrar prácticas y condiciones higiénicas de operarios		Incrementar monitoreo de condiciones higiénicas de operarios	
		Verificar y registrar asistencia y participación de los operarios a los programas y actividades del plan de capacitación		Registrar y reportar incumplimiento de las condiciones higiénicas establecidas		
				Registrar y reportar inasistencia y no participación en planes de capacitación de operarios		
	Temperatura del agua	Agua fría o a temperatura ambiente	Verificar y registrar la temperatura del agua	Operario responsable de la etapa	Repetir el lavado con agua a temperatura especificada Incrementar el monitoreo de la temperatura del agua	Jefe de planta
	Agua potable	Condiciones estipuladas en el decreto 475 de 1998 sobre normas técnicas de calidad del agua potable	Mantener conocimiento actualizado del estado del agua a través de pruebas de laboratorio periódicas Verificar y registrar estado y mantenimiento de tuberías y mangueras de conducción de agua	Jefe de Planta	Lavar nuevamente los canales con agua potable Informar a EPM	Jefe de Planta
Inspección postmortem	estado sanitario de la carne de consumo (Inspección postmortem según capítulo IX decreto 2278 de 1982)	Órganos, canales y extremidades libres de lesiones o enfermedades que puedan atentar contra la salud pública o contaminar otros productos comestibles, durante el fienado y la manipulación posterior	Verificar y registrar la realización de la inspección postmortem	Médico veterinario Inspector diferente al que realiza la inspección	Decomiso total, parcial o aprobación condicional, según los casos descritos en el decreto 2278 de 1982	Jefe de planta Organismos de vigilancia y control sanitario competentes Propietario del animal
	Tiempo Sincronismo de la inspección con las otras operaciones	Procedimiento sincrónico con las otras fases del proceso	Verificar el sincronismo del proceso antes de iniciar inspección postmortem	Operarios de etapas de proceso previas a la inspección	Sincronización de la inspección con las otras etapas del proceso	Jefe de planta
	Momento en que se realiza la inspección de canales	Inspección de canales después que hayan sido divididos en dos y antes de ser lavadas	Verificar que la inspección de los canales se realice antes de su lavado	Médico veterinario Inspector	Realizar la inspección de la canal Incrementar monitoreo Evitar el paso de canales sin inspeccionar	

**Tabla 14.** Límites Críticos, Monitorización y Medidas Correctivas para los PCC Lavado de vísceras rojas, Lavado de canales y Refrigeración de canales.

PCC	Límites críticos		Monitorización		Medidas correctivas	
	Variable	Rango	Acción	Responsable	Acción	Notificación
Lavado de vísceras rojas	BPM	Operarios y utensilios en buenas condiciones higiénicas para la manipulación e incisión de las vísceras	Verificar y registrar condiciones de limpieza y desinfección de utensilios	Operario responsable de la etapa	Repetir el lavado de vísceras con agua potable fría separada	Jefe de planta
			Verificar y registrar prácticas y condiciones higiénicas de operarios	Jefe de planta	Realizar limpieza y desinfección de utensilios y parar proceso hasta que el procedimiento no se cumpla	
			Verificar y registrar asistencia y participación de operarios a programas y actividades del plan de capacitación		Parar proceso hasta que los operarios no pongan en práctica las condiciones higiénicas exigidas	
	Temperatura del agua	Agua fría o a temperatura ambiente	Verificar y registrar la temperatura	Operario responsable de la etapa	Repetir lavado con agua a temperatura especificada Incrementar monitoreo de la temperatura	Jefe de planta
	Agua potable	Condiciones estipuladas en el decreto 475 de 1998 sobre normas técnicas de calidad del agua potable	Mantener conocimiento actualizado del estado del agua a través de pruebas de laboratorio periódicas  Verificar y registrar el estado y el mantenimiento de tuberías y mangueras de conducción del agua	Jefe de Planta	Lavar nuevamente las canales con agua potable  Informar a EPM	Jefe de Planta EPM
Lavado de canales	Presión del agua	Mayor o igual a 3 atmósferas	Medir la presión del agua al comienzo de cada jornada	Operario responsable de la etapa	Detener el proceso hasta que el agua alcance la presión establecida	Jefe de planta
	Temperatura del agua	Agua fría o a temperatura ambiente	Verificar y registrar temperatura	Operario responsable de la etapa	Repetir el lavado con agua a temperatura especificada  Incrementar el monitoreo de la temperatura	Jefe de planta
	Agua potable	Condiciones estipuladas en el decreto 475 de 1998 sobre normas técnicas de calidad del agua potable	Mantener conocimiento actualizado del estado del agua a través de pruebas de laboratorio periódicas  Verificar y registrar el estado y el mantenimiento de tuberías y mangueras de conducción del agua	Jefe de Planta	Lavar nuevamente las canales con agua potable  Informar a EPM	Jefe de Planta
Refrigeración de canales	Temperatura	0°C – 4°C tomada del centro de la pieza más gruesa Decreto 2278 de 1982 Art. 359	Verificar, controlar y registrar permanentemente la temperatura de refrigeración	Operario responsable de la etapa	Hacer ajustes rápidos a las condiciones de temperatura	Responsable del frigorífico Jefe de planta
	Humedad relativa	90-95% en cámaras frigoríficas (art 22 decreto 2162 de 1983)	Verificar, controlar y registrar permanentemente la humedad relativa de las cámaras de refrigeración	Operario responsable de la etapa	Hacer ajustes rápidos a las condiciones de humedad relativa	Responsable del frigorífico Jefe de planta
	Tiempo	Máximo 72 horas	Verificar, controlar y registrar el tiempo desde la entrada al frigorífico	Operario responsable de la etapa	Completar refrigeración, verificando previamente condiciones de la canal, si el tiempo es menor  Retirar la canal, si el tiempo es superior  Incrementar monitoreo	Responsable del frigorífico Jefe de planta

**Tabla 15.** Límites Críticos, Monitorización y Medidas Correctivas para los PCC Desposte y Embarque

PCC	Límites críticos		Monitorización		Medidas correctivas		
	Variable	Rango	Acción	Responsable	Acción	Notificación	
Desposte (despique, deshuesado y porcionado)	Temperatura de	Menor o igual a 4°C	Control y registro de temperatura	Operario responsable de la etapa	Hacer ajustes rápidos	Responsable del frigorífico	
	BPM	Operarios y utensilios en buenas condiciones higiénicas para manipulación e incisión	Verificar y registrar las condiciones de limpieza y desinfección de utensilios Verificar y registrar prácticas y condiciones higiénicas de operarios Verificar y registrar asistencia y participación de operarios en programas y actividades del plan de capacitación	Operario responsable de la etapa Jefe de planta	Repetir lavado de vísceras con agua potable área separada Realizar limpieza y desinfección de utensilios y parar proceso hasta que el procedimiento no se cumpla Parar proceso hasta que operarios no pongan en práctica condiciones higiénicas exigidas Incrementar monitoreo de condiciones higiénicas de operarios	Jefe de planta	
					Registrar y reportar incumplimiento de condiciones higiénicas establecidas		
					Registrar y reportar inasistencia y la no participación en planes de capacitación de operarios		
Embarque	Patas y cabezas, Vísceras Blancas, Vísceras rojas, Canales	Decreto 3075 de 1997 Decreto 2278 de 1982	Cumplimiento de Artículo 33 Decreto 3075 de 1997 y Capítulo III Título III Decreto 2278 de 1982	Verificación de cumplimiento de norma	Operario responsable de la etapa Autoridad sanitaria competente	Detener el proceso hasta garantizar el cumplimiento de la norma Registrar y reportar las desviaciones	Jefe de Planta Autoridades sanitarias competentes
	Carne empacada	Decreto 3075 de 1997 Decreto 2278 de 1982	Cumplimiento de Artículo 33 Decreto 3075 de 1997 y Capítulo III Título III Decreto 2278 de 1982	Verificación de cumplimiento de norma	Operario responsable de la etapa Autoridad sanitaria competente	Detener el proceso hasta garantizar el cumplimiento de la norma Registrar y reportar las desviaciones	Jefe de Planta Autoridades sanitarias competentes
						Hacer ajustes rápidos	Jefe de Planta
		Temperatura	0°C - 4°C	Observación y registro de T°C	Operario responsable de la etapa		

## Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos al Centro de Investigaciones de la Facultad Nacional de Salud Pública, a Juan Pablo Ortiz L y a María Isabel Cuartas J de Asobrangus de Colombia, a Juan Diego Montoya y trabajadores de la Hacienda La Leyenda del municipio de Caucaasia, a Jaime Correa y trabajadores de al Hacienda Riopiedras del municipio de Jericó.

Este proyecto fue financiado por el Comité para el desarrollo de la investigación de la Universidad de Antioquia, CODI.

## Summary

### *Design of HACCP system for the process of bovine meat for consumption*

*The objective of this work was to design the Hazard Analysis Critical Control Points - HACCP system for the meat production process in two sections, preharvest section and harvest section. Preharvest section was constituted for two beef cattle farms located in the municipality of Caucaasia (breeding component) and in the municipality of Jericó (growing - fattening component), in year 2001. Harvest section was constituted for the slaughterhouse of the Central Ganadera S. A. in the municipality of Medellín, in year 2001. A descriptive study of a typical case of the meat production process was conducted. Each section step was studied and the seven principles of the HACCP system were applied. Information was obtained through primary sources (interviews to administrative and operative personnel, observation of routine processes) and secondary sources (documented*



*information). As main results one critical control point (CCP) type 2 was determined for preharvest section and ten CCP type 2 and one CCP type 1 were determined for harvest section. Critical limits for CCP, corrective measures for CCP and a CCP monitoring system were established. The most important conclusions shows that HACCP system design represents an important component of the meat safety assurance program and consequently will contribute to consumers health protection. To achieve HACCP system implementation it is necessary to have prerequisites like Standard Operating Procedures, Good Farming Practices (including appropriate use of plague killers and veterinary drugs), and Good Manufacturing Practices (including cleaning/disinfecting program and arthropods and rodents control program). The quarantine step is the only CPP (CPP type 2) along preharvest section, due to its importance to prevent entrance of animals to next steps carrying diseases acquired in previously. Antemortem inspection step and postmortem inspection step, CPP 2 and CCP 1, respectively, are the fundamental base used for recognition, minimization and elimination of microbiological, chemical and physical hazards form final product. The pre-shipping room lacking of regulated temperature stimulates bacterial growth due to high temperatures that can affect the product safety. Shipping step represents, in some cases, one of most important CCP within HACCP system design due to unsafe shipping and transport procedures, which represents potential contamination and an effort waste looking for food safety assurance on previous steps*

**Key words:** *harvest, higiene, preharvest, safety.*

## Referencias

- Asociación Colombiana de Porcicultores. Manual HACCP para el aseguramiento de la calidad en las granjas porcícolas para uso en la producción de cerdo para sacrificio, Bogotá, 1998. 138p.
- Blaha TH. Epidemiology and quality assurance application to food safety. *Prev. Vet. Med.* 1999; 39: 81-92
- Blood DC. Manual de Medicina Veterinaria. México D.F., McGraw - Hill, 1996. 790 p.
- Corlett DA, Pierson MD. HACCP: Definitions and principles. En: Pierson MD AND Corlett DA (Editors) HACCP: principles and applications. "Based on a short course developed and presented by the Continuing Education Committee of the Institute of Food Technologist" New York, Van Nostrand Reinhold, 1992; 29-37.
- Escobar MB, Puerta H. Análisis de peligros e identificación de puntos críticos de control. En: Facultad Nacional de Salud Pública. Memorias Seminario taller protección de alimentos por medio del sistema HACCP. Medellín, 1995; 1-72.
- Gracey JE. Higiene de la Carne. 8ed. Madrid, Interamericana McGraw - Hill, 1989. p
- Guerra et al. (Comps). Cría de terneras y levante de novillas (serie de publicación técnica P.T. No 7). Medellín, Secretaria de Agricultura. Gobernación de Antioquia, 1987. 45p.
- Hancock D, Dargatz D. Implementation of HACCP on the farm. En: Proceedings of the National Symposium in Association with the 75th Annual Meeting of the Conference of Research Workers in Animal Diseases. Chicago, 1995
- ICA. Enfermedades prevalentes y exóticas para las especies animales en Colombia (Informe técnico 050) Bogotá, ICA. 1987. 19-30
- Mejía J et al. Epidemiología descriptiva de parásitos gastrointestinales y pulmonares en bovinos del bajo Cauca antioqueño. *Actualidades Corpoica* 1994; 8:1-5.
- Ministerio de salud de Colombia. Decreto 1036 de 1991
- Ministerio de salud de Colombia. Decreto 2278 de 1982
- Ministerio de salud de Colombia. Decreto 3075 de 1997
- Ministerio de salud. Guía técnica para la inspección, vigilancia en salud pública y control del servicio público de sacrificio de bovinos y porcinos, en el contexto del Plan de Atención Básica. Bogotá, Colombia 1999. 105p.
- Ministerio de salud. Implantación y Funcionamiento. Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control HACCP: Industria de Alimentos. Santafé de Bogotá, Colombia 1997. 260p.
- Noordhuizen JPTM, Frankena K. Epidemiology and quality assurance: applications at farm level. *Prev Vet Med* 1999; 39:93-110.
- OPS, OMS, BID. Programa de adiestramiento en salud animal para América Latina: Cuarentena animal. Vol 1, Washington, OPS, 1986. p. 371
- Pierson, M. An Overview of HACCP and its application to animal production food safety. En: Proceedings of the National Symposium in Association with the 75th Annual Meeting of the Conference of Research Workers in Animal Diseases, Chicago, 1995.
- Perfetti, J. J. Nuevas tendencias en la comercialización de productos cárnicos: de la tradicional inspección al aseguramiento de la calidad En: ACP, FNP Memorias del VIII congreso nacional de porcicultura, Medellín, Colombia, noviembre 1996 p. 65-74
- Puerta H, Escobar MB. Contaminación y ecología microbiana de los alimentos. En: Facultad Nacional de Salud Pública. Memorias Seminario-Taller protección de alimentos por medio del sistema HACCP, Medellín, Colombia 1995; 61p.

21. Romero J. Puntos Críticos: Sistema de Análisis de Puntos Críticos de Control. Bogotá, Corporación Colombiana Internacional, 1996. 142p.
22. Schroeder H. Fisiopatología reproductiva de la vaca. Bogotá, Celsus, 1999. 878p.
23. Tello S, Sumano H, Chacón S. Fisiología y farmacología clínica de las diarreas en becerros. Veterinaria México 1990; XXI:285-304.