



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

Grado en Ingeniería Química

**ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS
CRÍTICOS DE CONTROL EN UNA
EMPRESA DE PRODUCTOS
MANUFACTURADOS CON CARNE DE
PAVO**

Autor:

Cabrejas María, Paula

Tutor:

Alonso Rodrigo, Matilde

Química Analítica

Valladolid, Julio de 2024



RESUMEN

Uno de los objetivos prioritarios de toda empresa dedicada a la alimentación es conseguir la inocuidad alimentaria. Para ello, y entre otras estrategias, se utiliza el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC).

En este trabajo se va a definir el sistema APPCC y su posterior puesta en práctica en una industria que elabora carne de pavo. Para ello, se detallarán los principios fundamentales que hay que seguir en la implantación junto con las etapas que resulten necesarias. De mismo modo, se dará la importancia necesaria a contar con unos prerequisites que sirvan como una base higiénica, lo cual permitirá centrarse al sistema APPCC solamente en los peligros específicos del proceso de producción.

Finalmente, se detallará etapa por etapa el proceso de producción de la carne de pavo, desde su recogida en la granja hasta su exportación a otros comercios. En cada fase se identificarán sus peligros y sus correspondientes medidas correctivas, las cuales deberán estar siempre documentadas y registradas.

Palabras clave:

- Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC).
- Inocuidad alimentaria.
- Carne de pavo.
- Principios APPCC.
- Etapas del proceso de producción.
- Documentación y registros.

ABSTRACT

The objective of every food company is to achieve food safety. To this end, among other strategies, the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system is used.

This paper will define the HACCP system and its subsequent implementation in a turkey meat processing industry. To achieve this, the fundamental principles that must be followed during implementation, along with the necessary stages, will be detailed. Similarly, the importance of having prerequisites that serve as a hygienic foundation will be emphasized, allowing the HACCP system to focus solely on the specific hazards of the production process.

Finally, the production process of turkey meat will be detailed step by step, from its collection at the farm to its export to other markets. In each phase, hazards will be identified and their corresponding corrective measures, which must always be documented and recorded, will be addressed.

Keywords:

- Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP).
- Food safety.
- Turkey meat.
- HACCP principles.
- Production process stages.
- Documentation and records.



ÍNDICE

CAPÍTULO I – ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	10
CAPÍTULO II – ESTRUCTURA GENERAL	12
2.1. ESTRUCTURA GENERAL	13
CAPÍTULO III - INTRODUCCIÓN	14
PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE CARNE DE PAVO	14
3.1. PRODUCCIÓN DE CARNE DE PAVO EN ESPAÑA.....	15
3.2. CARACTERÍSTICAS DE PAVO Y VALOR NUTRICIONAL	15
3.3. PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA CARNE DE PAVO.....	17
CAPITULO III – INTRODUCCIÓN.....	26
SEGUNDA PARTE: SISTEMA APPCC	26
3.1. DEFINICIÓN APPCC	27
3.2. CARACTERÍSTICAS	27
3.3. REQUISITOS PREVIOS Y EL APPCC	28
3.4. OBJETIVOS DEL SISTEMA APPCC	28
3.5. VENTAJAS DEL SISTEMA APPCC.....	29
3.6. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA APPCC DE MANERA EFECTIVA.....	29
3.6.1. Formación del grupo de trabajo.....	30
3.6.2. Descripción del producto	30
3.6.3. Determinación del uso al que ha de destinarse el producto.....	31
3.6.4. Elaboración del diagrama de flujo.....	31
3.6.5. Verificación in situ del diagrama de flujo	31
3.6.6. Principios del APPCC.....	31
3.6.6.1. Identificación de peligros y acciones preventivos (desde el cultivo hasta el consumo final).....	32
3.6.6.2. Identificación de puntos de control (PPC)	32
3.6.6.3. Establecimiento de niveles de control	35
3.6.6.4. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PPC	36
3.6.6.5. Establecimiento de medidas correctoras	37
3.6.6.6. Establecimiento de procedimientos de verificación.	38
3.6.6.7. Establecimiento de un sistema de registros	38
CAPTÍTULO III – INTRODUCCIÓN.....	40
TERCERA PARTE: PRERREQUISITOS	40
3.1. PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN	41
3.1.1. Registros mínimos del sistema de limpieza y desinfección.....	42



3.1.2.	<i>Documentos del sistema de limpieza y desinfección:</i>	42
3.2.	PLAN DE DESINSECTACION Y DESRATIZACION	43
3.2.1.	<i>Registros del plan de desinsectación y desratización:</i>	43
3.2.2.	<i>Documentos del plan de desinsectación y desratización:</i>	43
3.3.	PLAN DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES, EQUIPOS Y UTILLAJE	43
3.3.1.	<i>Registros del plan de mantenimiento de instalaciones, equipos y utillaje:</i>	44
3.3.2.	<i>Documentos del plan de mantenimiento de instalaciones, equipos y utillaje:</i>	44
3.4.	PLAN DE FORMACIÓN DE MANIPULADORES	44
3.4.1.	<i>Registros del plan de formación de manipuladores:</i>	44
3.4.2.	<i>Documentos del plan de formación de manipuladores:</i>	44
3.5.	PLAN DE CONTROL DE AGUAS	45
3.5.1.	<i>Registros del plan de control de agua:</i>	46
3.5.2.	<i>Documentos del plan de control de agua:</i>	46
3.6.	PLAN DE CONTROL DE PROVEEDORES	46
3.6.1.	<i>Registros del plan de proveedores:</i>	46
3.6.2.	<i>Documentos del plan de proveedores:</i>	46
3.7.	PLAN DE TRAZABILIDAD	47
3.7.1.	<i>Documentos del plan de trazabilidad</i>	47
3.8.	PLAN DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	47
3.8.1.	<i>Registros del plan de eliminación de residuos:</i>	48
3.8.2.	<i>Documentos del plan de eliminación de residuos:</i>	48
3.9.	PLAN DE TERMO-CONSERVACIÓN	48
3.9.1.	<i>Registros en el plan de termo-conservación:</i>	49
3.10.	PLAN DE TRANSPORTE	49
3.10.1.	<i>Registros del plan de transporte:</i>	49
3.10.2.	<i>Documentos del plan de transporte:</i>	49
CAPITULO IV – APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC EN UNA INDUSTRIA DE CARNE DE PAVO		50
4.1.	FORMACIÓN DEL EQUIPO APPCC	51
4.2.	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	52
4.3.	DETERMINACION DEL USO Y DE LOS USUARIOS PREVISTOS	54
4.4.	ELABORACION Y CONFIRMACION DEL DIAGRAMA DE FLUJO	55
4.5.	ANALISIS DE PELIGROS Y MEDIDAS DE CONTROL	57
4.5.1.	<i>Listado de peligros y medidas de control</i>	57
4.5.2.	<i>Análisis de peligros</i>	75



4.6.	DETERMINACION DE LOS PUNTOS CRITICOS DE CONTROL	77
4.7.	ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES CRÍTICOS, SISTEMA DE VIGILANCIA Y MEDIDAS CORRECTIVAS PARA CADA PCC	84
4.8.	ESTABLECIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACION	107
4.9.	ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE DOCUMENTACION Y REGISTRO	107
CAPÍTULO V – ESTUDIO ECONÓMICO.....		108
5.1.	ESTUDIO ECONÓMICO	109
CAPÍTULO VI – CONCLUSIONES		111
6.1.	CONCLUSIONES	112
6.2.	LÍNEAS FUTURAS	113
CAPITULO VII – BIBLIOGRAFÍA		114
7.1.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	115
7.2.	LEGISLACIONES APLICABLES	118
ANEXOS		120
ANEXO I - Documentación derivada de la aplicación del principio 1: Análisis de Peligros y Medidas de Control.....		120
ANEXO II – ESTUDIO COMPLETO DE LOS PUNTOS DE CONTROL		142
ANEXO III – REGISTROS		157



CONCEPTOS BÁSICOS

- APPCC: Es un sistema diseñado para identificar, evaluar y gestionar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la inocuidad de los alimentos.
- Análisis de peligros: Es el procedimiento mediante el cual se recopila y evalúa información sobre los peligros y las circunstancias que los generan, con el fin de determinar cuáles son relevantes para la seguridad alimentaria y deben abordarse en el plan del sistema de APPCC.
- Riesgo: Se refiere a la estimación de la probabilidad de que ocurra algún peligro relacionado con la salud.
- Incidencia: Es la aparición de eventos no deseados que pueden comprometer la seguridad sanitaria del producto.
- Control: Condición obtenida por cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados.
- Controlar: Adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan de APPCC.
- Fase operacional: Cualquier etapa involucrada en la producción o fabricación de alimentos, que incluye la recepción de materias primas, almacenamiento, procesamiento, formulación, entre otras.
- Peligro sanitario: Son agentes biológicos, químicos o físicos que contaminan los alimentos y pueden poner en riesgo su seguridad para el consumo.
- Punto crítico de control (PCC): Es el punto específico, fase operativa o procedimiento donde se puede aplicar un control para eliminar o reducir un riesgo a niveles aceptables para la seguridad e inocuidad del alimento.
- Desviación: Situación existente cuando un límite crítico es incumplido.
- Diagrama de flujo: es una representación organizada y secuencial de las etapas o procesos realizados durante la fabricación o elaboración de un producto alimenticio específico.
- Límite crítico: Es el criterio o valor establecido previamente para cada PCC, que define la aceptabilidad del producto en términos sanitarios.
- Medida preventiva: Acción tomada para eliminar o reducir la probabilidad de ocurrencia de un riesgo sanitario.
- Medida correctiva: Acción tomada después de que se haya excedido un límite crítico, con el fin de restablecer los valores aceptables para cada parámetro.
- Validación: constatación de que los elementos del plan APPCC son efectivos.
- Vigilancia: Consiste en la aplicación de mediciones u observaciones planificadas para demostrar que un PCC se mantiene bajo control.
- Registro: Documentación que recopila toda la información relacionada con la aplicación y seguimiento del sistema APPCC.
- Verificación: Utilización de métodos, procedimientos y pruebas adicionales a la vigilancia, para determinar si el plan APPCC se ajusta y cumple con los requisitos establecidos.



INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Dedos de máquina desplumadora. Imagen sacada de: https://www.baylesa.com/es/equipos/desplumado/desplumadoras-pollos/finalizacion-desplumadoras	20
Figura 2: Carrusel con dispositivos móviles para la evisceración. Imagen sacada de: https://www.poultryprocessingequipment.com/evisceration_equipment/	21
Figura 3: Lavado interior de pavos. La ciencia del procesamiento de productos cárnicos y avícolas. Fuente: Shai Barbut PhD https://marel.com/es/noticias/ha-llegado-el-momento-de-automatizar-el-procesamiento-de-los-pavos/	24
Figura 4: Imagen que muestra la clasificación de las aves por operarios. Fuente: Foss analytical. https://www.fossanalytics.com/	25
Figura 5. Árbol de decisiones para la elección de puntos críticos de control. Fuente: fao.org [42]	33
Figura 6. Árbol de decisiones simplificado. Fuente: BOE	34
Figura 7. Documento de registro del árbol de decisiones. Fuente: <i>Insua V.C (2006). APPCC Avanzado: Guía para la aplicación de un sistema de peligros y puntos de control críticos en una empresa alimentaria. Ideaspropias Editorial.</i>	35
Figura 8. Documento de registro para las acciones correctoras. Fuente: <i>Insua V.C (2006). APPCC Avanzado: Guía para la aplicación de un sistema de peligros y puntos de control críticos en una empresa alimentaria. Ideaspropias Editorial [19]</i>	37
Figura 9: Ficha descriptiva carne de pavo	54
Figura 10: Diagrama de flujo de la elaboración de la carne de pavo. Elaboración propia	55
Figura 11. Tabla de evaluación de riesgos	75



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición de carne de pavo deshuesado sin piel. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (s/f). Recuperado de “ <i>La producción de pavo en España</i> ”. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. [2]	17
Tabla 2. Pasos del proceso de obtención de la carne de pavo en una planta de procesamiento. Elaboración propia	18
Tabla 3. Tabla de los 12 pasos APPCC. Fuente: elaboración propia	30
Tabla 4. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 1 de producción de carne de pavo.....	57
Tabla 5. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 2 de producción de carne de pavo.....	59
Tabla 6. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 3 de producción de carne de pavo	59
Tabla 7. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 4 de producción de carne de pavo	60
Tabla 8. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 5 de producción de carne de pavo	61
Tabla 9. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 6 de producción de carne de pavo	62
Tabla 10. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 7 de producción de carne de pavo ...	62
Tabla 11. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 8 de producción de carne de pavo ...	63
Tabla 12. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 9 de producción de carne de pavo ...	64
Tabla 13. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 10 de producción de carne de pavo ...	64
Tabla 14. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 11 de producción de carne de pavo ...	65
Tabla 15. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 12 de producción de carne de pavo ..	66
Tabla 16. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 13 de producción de carne de pavo ..	67
Tabla 17. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 14 de producción de carne de pavo..	68
Tabla 18. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 15 de producción de carne de pavo ..	68
Tabla 19. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 16 de producción de carne de pavo..	69
Tabla 20. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 17 de producción de carne de pavo ..	70
Tabla 21. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 18 de producción de carne de pavo ..	71
Tabla 22. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 19 de producción de carne de pavo ..	72
Tabla 23. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 20 de producción de carne de pavo ..	72
Tabla 24. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 21 de producción de carne de pavo ...	73
Tabla 25. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 22 de producción de carne de pavo ...	74
Tabla 26. Análisis de riesgos y medidas de control en la etapa 16 del proceso. Elaboración propia	76
Tabla 27. Tabla resumen de los PCC identificados en cada etapa. Elaboración propia	79
Tabla 28. PCC1 – Recepción de pavos en la industria	85



Tabla 29. PCC2 – RECEPCIÓN DE MATERIAL AUXILIAR	86
Tabla 30. PCC3 – REPOSO Y ALMACENAMIENTO EN REFRIGERACION	87
Tabla 31. PCC4 – ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL AUXILIAR.....	88
Tabla 32. PCC5 – ATURDIMIENTO	89
Tabla 33. PCC 6 – SANGRADO	90
Tabla 34. PCC7 – ESCALDAMIENTO.....	92
Tabla 35. PCC8 – DESPLUMADO	93
Tabla 36. PCC9- ESTIMULACION ELECTRICA	94
Tabla 37. PCC10 - EXTRACCION DE GLANDULAS SEBACEAS Y PATAS	96
Tabla 38. PCC11 – EVISCERACIÓN	97
Tabla 39. PCC12 – RECOGIDA DE MENUDILLOS.....	98
Tabla 40. PCC13 - RETIRADA DE CABEZA, BUCHE Y PULMON	99
Tabla 41. PCC14 – LAVADO Y ACLARADO	100
Tabla 42. PCC15 – ENFRIAMIENTO	102
Tabla 43. PCC16 – PESAJE Y CLASIFICACIÓN	103
Tabla 44. PCC17 - PORCIONADO, ENVASADO Y ETIQUETADO.....	104
Tabla 45. PCC18 – CONGELACION	106
Tabla 46. PCC19 - ALMACENAMIENTO Y REFRIGERACION/ CONGELACION.....	107
Tabla 47. PCC 20 – EXPEDICION Y TRANSPORTE	109
Tabla 48. Presupuesto de implantación del sistema APPCC en una industria cárnica. Elaboración propia	113



CAPÍTULO I – ANTECEDENTES Y OBJETIVOS



En el momento actual que se encuentra la industria alimentaria, tanto la calidad como la seguridad de sus productos son aspectos de vital importancia. Para garantizar ambos, se utiliza una herramienta llamada análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC) que permite garantizar la inocuidad alimentaria y la satisfacción del consumidor.

El sistema APPCC es un sistema universal que se utiliza para controlar la seguridad alimentaria y para reducir los costes durante la producción y el procesamiento de alimentos. El objetivo principal de este sistema es prevenir, reducir o eliminar los riesgos que puedan estar asociados con la contaminación de los alimentos en lugar de corregirlos una vez que hayan ocurrido. No se deben olvidar recientes escándalos alimentarios que han ocasionado daños importantes en la salud de los consumidores e incluso la muerte. Por ejemplo, en 2018 hubo un brote de listeria monocitigenes en productos de pavo procesados en la empresa estadounidense Jennie-O Turkey Store, la cual causó infecciones graves a los consumidores.

Este trabajo de fin de grado tiene como objetivos la completa interpretación de la herramienta APPCC y su aplicación en específico en una empresa de productos manufacturados con carne de pavo; es decir en una planta que se encarga del análisis y el tratamiento de los posibles peligros existentes en la elaboración de carne de pavo desde riesgos microbiológicos hasta riesgos físicos y químicos. Así como la identificación de los puntos críticos en ella en los que se debería aplicar medidas preventivas para poder eliminar o disminuir los riesgos. Además, se estudiará la normativa vigente y las regulaciones que se tiene en la industria alimentaria.

El especial interés de este TFG se basa en que el producto objeto de estudio, la carne de pavo está adquiriendo cada vez más popularidad en todo el mundo y es por tanto una industria en desarrollo. En los últimos años su consumo ha ido creciendo en todo el mundo, teniendo a Estados Unidos como mayor consumidor. La carne de pavo se caracteriza por su baja concentración en grasa y se encuentra disponible en una amplia variedad de productos, entre los que destacan los artículos procesados de carne de pavo por los cuales ha aumentado el consumo de esta carne. Para la conserva de la carne de pavo, se utiliza normalmente una esterilización en crudo, sin cocción previa de la carne, comprendido por las fases de salado, troceado, llenado de envases en aceite vegetal y/o en escabeche, envasado, tratamiento térmico y secado. Tras esto, se obtiene un tipo de pechuga de pavo que tiene aplicaciones en la industria alimentaria, la cual es nuestro objeto de estudio. La aplicación del APPCC a este sector de la industria, pondrá de manifiesto todos los riesgos asociados al producto y su correspondiente manejo.



CAPÍTULO II – ESTRUCTURA GENERAL



2.1. ESTRUCTURA GENERAL

En este primer capítulo del trabajo se expone la introducción, la cual comprende la delimitación del tema a tratar, los objetivos que se pretenden alcanzar a lo largo del documento y una concisa descripción del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC), así como de la relevancia de la carne de pavo en el contexto de la industria alimentaria.

En el segundo capítulo se procederá a definir el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC). Se examinarán en detalle los siete principios fundamentales que sustentan este sistema, así como las cinco actividades preliminares que preceden su aplicación. Este análisis exhaustivo permitirá comprender la secuencia lógica de pasos necesarios para llevar a cabo un proceso de análisis de peligros y puntos críticos de control de manera sistemática y rigurosa en cualquier tipo de industria alimentaria.

En el tercer capítulo se resaltarán la importancia de establecer los prerrequisitos, los cuales representan protocolos de calidad fundamentales que sirven como cimiento para una aplicación efectiva del sistema. Este aspecto adquiere gran relevancia, pues los prerrequisitos están presentes en prácticamente todas las industrias alimentarias, desempeñando el papel de supervisar los peligros más comunes y generalizados.

En el cuarto capítulo se ofrecerá una descripción detallada del objeto de estudio, la carne de pavo, abarcando sus atributos principales y el proceso de obtención correspondiente. Asimismo, se examinará minuciosamente el procedimiento industrial empleado en la fabricación de carne de pavo, desde las materias primas hasta las fases de almacenamiento y distribución del producto final.

En el quinto capítulo se aplicará el sistema APPCC a la industria de elaboración de carne de pavo, siguiendo todas las etapas previamente definidas. Con el objetivo final de encontrar las etapas críticas donde se debe enfocar el control, se analizarán los posibles peligros biológicos, físicos y químicos de todas las etapas estableciendo a la misma vez sus correspondientes medidas de control. Una vez encontradas las etapas críticas, se establecerá su control mediante la imposición de límites críticos, procedimientos de vigilancia y actividades de verificación.

En el sexto capítulo se encontrará el estudio económico derivado de la implantación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en la industria de elaboración de carne de pavo, junto con un pequeño análisis de los costes principales para su implantación.

En el séptimo capítulo, se encontrarán las conclusiones y las líneas futuras del tema de estudio del trabajo.

Y, por último, en el octavo capítulo se muestran las referencias bibliográficas consultadas en la realización de este trabajo.

Finalmente, se mostrarán los anejos que se han generado a lo largo del trabajo por la implantación del sistema APPCC en la industria de carne de pavo, como el análisis de peligros, las explicaciones necesarias en la determinación de los PCC y los formularios de registro y documentación.



CAPÍTULO III - INTRODUCCIÓN
PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE CARNE DE PAVO

3.1. PRODUCCIÓN DE CARNE DE PAVO EN ESPAÑA

La cría de pavos en España comenzó en los años 70, y para 1985, el consumo promedio de pavo por persona al año era de 0,5 kg. En ese tiempo, la producción anual alcanzaba los 2 millones de pavos, principalmente en Cataluña y Andalucía. Aunque inicialmente se vendían pavos enteros, ya se empezaban a comercializar productos procesados. Desde entonces hasta 2006, la producción diaria creció hasta alcanzar unos 300.000 pavos, con aproximadamente 80.000 pavitos criados semanalmente localmente y el resto importados como huevos incubables, sumando un total de 15 millones de pavos al año, con un 70% proveniente de importaciones y un 30% de producción nacional. Cataluña lideraba en reproducción con un 45%, seguida por Andalucía con un 30% y Galicia con un 20%. [1]

Aunque la mayoría de los pavos provienen de la genética Produss, otras empresas como Nicholas Turkeys e Hybrid también ofrecen líneas genéticas para la cría de pavos de un día, con productos de tamaño mediano y grande.

Se ha determinado que el peso óptimo para el sacrificio es de alrededor de 6,5 kg para las hembras a las 12 semanas y de 12-13 kg para los machos a las 16 semanas, con un crecimiento diario promedio de 80 g para las hembras y 117 g para los machos en esos puntos. [1]

El aumento en la producción de carne de pavo se debe a que su consumo ya no está limitado por la estacionalidad, ya que las ventas de pavos enteros y la temporada navideña han perdido relevancia. Actualmente, la carne de pavo se encuentra disponible en una variedad de formas en todos los supermercados españoles, incluyendo salchichas, hamburguesas, embutidos y otros productos preparados.

3.2. CARACTERÍSTICAS DE PAVO Y VALOR NUTRICIONAL

El pavo es un animal perteneciente a la familia Phasianidae, conocido por una variedad de nombres, como “gallo de Indias” o “jesuita”. En la actualidad, el consumo de esta especie ha ganado mayor aceptación, en gran medida por la creciente popularidad de la alimentación saludable. [2]

La carne de pavo es reconocida como una excelente fuente de proteínas, abundante en una variedad de vitaminas y minerales esenciales, y baja en grasas, siempre y cuando se consuma sin la piel [3]. Representando aproximadamente el 75% de su composición, el agua es su componente mayoritario, seguido de proteínas de alto valor biológico, ricas en aminoácidos esenciales. Esta ave magra contiene un alto contenido de vitaminas del complejo B, como niacina, B6 y B12, además de colina, un nutriente esencial [2]. En cuanto a los minerales, el pavo proporciona magnesio, fósforo, hierro, potasio, zinc y es especialmente rico en selenio, fortaleciendo así el sistema inmunitario [3].

La carne de pavo ofrece un contenido proteico más elevado en comparación con otras carnes. Concretamente, cada 100 calorías de carne de pavo proporcionan 15 gramos de proteína, mientras que la carne de cerdo o vaca aporta 12 gramos de proteína por cada 100 calorías. Esto indica que la carne de pavo contiene menos calorías. Además, la relación entre calorías y proteínas es más equilibrada en la carne de pavo, lo que la convierte en una opción de mayor valor nutricional.[4]

Es relevante destacar que la carne oscura de pavo tiende a tener un poco más de grasa y calorías en comparación con la carne blanca. Por ejemplo, una porción de 85 gramos de pechuga de pavo asada con piel contiene alrededor de 4.5 gramos de grasa y 139 calorías, mientras que, sin la piel, la cantidad de grasa se reduce a solo 1.8 gramos y las calorías a 125. Similarmente, una porción de 85 gramos de



carne oscura con piel contiene aproximadamente 8.5 gramos de grasa y 175 calorías, pero sin la piel, la cantidad de grasa se reduce a 5.1 gramos y las calorías a 147. [3]

La grasa presente en todas las carnes consiste en una combinación de ácidos grasos saturados y no saturados. Se ha observado que la carne de pavo contiene una menor proporción de ácidos grasos saturados. Estos últimos son menos deseables debido a su estructura química que no permite la absorción de más hidrógeno y, por lo tanto, tienden a almacenarse en el organismo. Los ácidos grasos saturados, derivados principalmente de fuentes animales, tienden a mantenerse en estado sólido a temperatura ambiente. Por otro lado, los ácidos grasos no saturados, provenientes mayormente de fuentes vegetales, son conocidos como grasas "blandas" y permanecen en estado líquido a temperatura ambiente, lo que facilita su eliminación. Dado que la carne de pavo contiene una menor cantidad de ácidos grasos saturados, se considera una opción más saludable en comparación con otras carnes. [4]

Además de su perfil nutricional, el pavo es conocido por ser una fuente rica en triptófano, un aminoácido esencial que ayuda al cuerpo a sintetizar proteínas, aunque también se le atribuye la responsabilidad de la somnolencia que algunas personas experimentan después de consumirlo. No obstante, es importante tener en cuenta que todos los productos cárnicos procesados, incluyendo el pavo, a menudo contienen cantidades significativas de sodio. [3]

Según las pautas actuales para una alimentación saludable, se recomienda consumir de 3 a 4 porciones semanales de carnes magras, variando entre diferentes tipos de carnes. En este sentido, el pavo es una opción indudablemente recomendada. [2] Estas características nutricionales son una de las razones por las que su consumo ha aumentado sensiblemente en los últimos años.

Una composición de la carne de pavo más detallada se resume en la tabla 1. Como se puede observar en ella y, comparada con otros tipos de carne, la carne de pavo tiene menor contenido de grasas totales y saturadas además de ser bajo en calorías. También es alto en proteínas y rica en vitaminas del complejo B. Comparando la carne de pavo con carnes rojas, podemos observar cómo esta tiene un contenido de colesterol más bajo.

Tabla 1. Composición de carne de pavo deshuesado sin piel. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (s/f). Recuperado de “*La producción de pavo en España*”. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. [2]

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (150 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	107	161	3.000	2.300
Proteínas (g)	21,9	32,9	54	41
Lípidos totales (g)	2,2	3,3	100-117	77-89
AG saturados (g)	0,440	0,66	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	0,370	0,56	67	51
AG poliinsaturados (g)	0,210	0,32	17	13
ω -3 (g)	0,021	0,032	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω -6) (g)	0,163	0,245	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	61	91,5	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	0	0	375-413	288-316
Fibra (g)	0	0	>35	>25
Agua (g)	75,9	114	2.500	2.000
Calcio (mg)	8	12	1.000	1.000
Hierro (mg)	0,8	1,20	10	18
Yodo (μg)	—	—	140	110
Magnesio (mg)	23	34,5	350	330
Zinc (mg)	1,7	2,6	15	15
Sodio (mg)	54	81,0	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	300	450	3.500	3.500
Fósforo (mg)	150	225	700	700
Selenio (μg)	28,6	42,9	70	55
Tiamina (mg)	0,09	0,14	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,16	0,24	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	13	19,5	20	15
Vitamina B₆ (mg)	0,46	0,69	1,8	1,6
Folatos (μg)	15	22,5	400	400
Vitamina B₁₂ (μg)	2	3	2	2
Vitamina C (mg)	0	0	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (μg)	Tr	Tr	1.000	800
Vitamina D (μg)	Tr	Tr	15	15
Vitamina E (mg)	Tr	Tr	12	12

3.3. PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA CARNE DE PAVO

Como ya se ha mencionado el objetivo de este TFG es la aplicación del sistema APPCC en una planta de procesamiento de carne de pavo que consiste en el proceso que va desde la recepción de las aves que se van a sacrificar hasta el porcionado y envasado de las aves, por este motivo en este apartado se van a detallar todas las etapas en una planta de producción de este tipo.

En la actualidad, con el avance de la industria avícola y la madurez alcanzada en el sector de transformación, se ha observado un aumento significativo en la automatización dentro de las plantas de procesamiento. Esta automatización ha contribuido a mejorar tanto la eficiencia como la velocidad de las líneas de producción. Por ejemplo, hace medio siglo, las plantas podían manejar alrededor de 2000 aves por hora, mientras que en la actualidad son capaces de procesar hasta unas 13500 aves por hora en una sola línea [6].

En cuanto a los pasos seguidos en general en el proceso de obtención de la carne de pavo en una planta de procesamiento, son los que se indican en la tabla 2.

Tabla 2. Pasos del proceso de obtención de la carne de pavo en una planta de procesamiento. Elaboración propia.



A continuación, se desarrollará uno a uno los pasos enumerados en la tabla 2 [2][4][5][7]:

1. Suministro de aves vivas

Las aves suelen llegar a la planta en vehículos de transporte, confinadas en cajones o jaulas. En estas instalaciones, el proceso se inicia con una pesada a granel de las aves, ya sea en el vehículo al ingresar a la planta de procesamiento o en las jaulas antes de su descarga. Tras esto, se recomienda otorgar un tiempo de reposo a las aves, lo cual reviste especial importancia para aquellas que han soportado condiciones ambientales adversas, como extremo calor, frío y/o largos trayectos.



2. Descarga de las aves

Tradicionalmente, el procedimiento de extracción de las aves de las jaulas y su disposición en la línea de ganchos ha sido llevado a cabo de manera manual, y esta práctica continúa siendo común en numerosas ubicaciones alrededor del mundo. Las jaulas pueden ser descargadas sobre una cinta transportadora, donde los operarios se encargan de retirar las aves y colocarlas en la línea de ganchos en movimiento.

3. Aturdimiento del ave

Las aves son trasladadas al área de aturdimiento donde son aturdidas con CO₂, gas argón o una mezcla de gases. Manipular aves inconscientes es mucho más sencillo y ayuda a reducir los hematomas en comparación con la extracción de aves conscientes de las jaulas. Actualmente, grandes empresas están implementando medidas adicionales para reducir el estrés al que están expuestas las aves durante la captura, el transporte, la retención y la descarga. Estas medidas pueden incluir duchas, aire acondicionado, iluminación especial sistemas de ventilación que reducen el polvo y disminuyen el nivel de ruido.

4. Sangrado

El proceso de sangrado se lleva a cabo abriendo los vasos sanguíneos en el cuello de las aves. Se puede hacer con una cuchilla que seccione las arterias carótidas o usar la técnica “Kosher modificado”, que implica cortar la vena yugular debajo de las mandíbulas para preservar la tráquea y el esófago. Durante la etapa de sangrado, que puede durar entre 2 y 5 minutos dependiendo del tamaño y tipo de ave, se elimina aproximadamente el 35-50% del volumen total de sangre. Se observó que usando el método Kosher modificado se conseguía un sangrado más efectivo en comparación con la decapitación. Además, hay otros factores que pueden influir en la pérdida de sangre incluyendo el nivel de estrés antes del sacrificio, el método utilizado para aturdir a las aves y el tiempo transcurrido entre el aturdimiento y el inicio del sangrado.

5. Escaldamiento

Preparar las aves para el desplume mediante su inmersión en agua caliente es una etapa crucial que facilita el proceso. Aunque tradicionalmente se ha empleado agua caliente, recientemente se ha introducido el escaldado con vapor, que ahora se está implementando en diversas operaciones a gran escala. En plantas pequeñas, el escaldado puede realizarse manualmente, es decir, colocando y retirando las aves de un tanque de escaldado estacionario. Por otro lado, en plantas más grandes se utiliza una línea de producción continua, donde las aves se sumergen en un tanque de agua caliente largo mientras están suspendidas de una línea de ganchos móvil. Existen tres métodos de escaldado comúnmente utilizados:

- Escaldado suave/semisuelto: 50-53°C durante 1-3 minutos, utilizado para pollos de engorde y pavos jóvenes.
- Escaldado medio: 54-58°C durante 1-2 minutos, utilizado para aves maduras.
- Escaldado duro: 59-61°C durante 0.75-1.5 minutos, comúnmente utilizado para aves acuáticas.

El método de escaldado se selecciona según factores como: grado de dificultad para remover las plumas, el método de enfriamiento posterior y la edad del ave.

Una temperatura más alta hace que se aflojen mejor las plumas de sus folículos, pero también es más agresiva para la piel. El tanque que se utilice para llevar a cabo el escaldado debe de tener un diseño cuidadoso para así poder mejorar la higiene de la carne. Un solo gramo de material no deseado, como podría ser la suciedad o materia fecal, en las plumas del ave puede contener entre 10⁸ y 10⁹ microorganismos por gramo, por lo que es importante minimizar la

contaminación cruzada en el tanque de escaldado. Mantener y controlar la temperatura del agua es uno de los parámetros clave que pueden controlar la carga bacteriana.

Otro medio es el uso de un diseño de contracorriente, mediante el cual se introduce agua limpia en el extremo de salida del tanque de escaldado y el agua fluye hacia la entrada donde se introducen las aves.

En el proceso de escaldado se consume una alta cantidad de energía y agua. Por ello, en los procesos más modernizados, se utiliza vapor como medio de transferencia de calor. Un escaldador de vapor puede ahorrar hasta un 70% del agua utilizada por un escaldador tradicional de agua caliente, lo que resulta en grandes ahorros tanto de agua como de energía.

6. Desplumado

La extracción de plumas en las plantas modernas se realiza mediante máquinas de desplume mecánicas equipadas con dedos de goma que frotan las plumas de la carcasa.



Figura 1: Dedos de máquina desplumadora. Imagen sacada de: <https://www.baylesa.com/es/equipos/desplumado/desplumadoras-pollos/finalizacion-desplumadoras>

En una operación continua, las aves se suspenden boca abajo en una línea de transporte móvil y pasan entre conjuntos de tambores o discos giratorios cubiertos con estos dedos de goma. Estos dedos (figura 1), fabricados con diferentes niveles de un agente lubricante para ajustar su dureza y elasticidad, deben cumplir con estrictas regulaciones de seguridad alimentaria. La dimensión, el tamaño y la fuerza requerida de los dedos de goma dependen del tipo de ave, así como de la ubicación de las plumas (ya sea en el ala, la cola u otras áreas), y de la facilidad con la que se puedan quitar las plumas. Por ejemplo, las plumas ubicadas en la punta del ala suelen estar más firmemente sujetas y necesitan una fuerza mayor para ser extraídas. Por lo tanto, para lograr una eliminación efectiva, es necesario posicionar los dispositivos de desplumado más cerca del animal.

En el contexto del pavo, la fuerza requerida para eliminar sus plumas es mayor que la necesaria para el pollo y similar a la del pato. Dado que el pavo no es un animal acuático (lo que implica menos complejidad en el desplume), este proceso podría llevarse a cabo

manualmente. Esto permitiría realizar otras tareas, como la recolección de plumas especiales para fines decorativos o deportivos, entre otros.

7. Estimulación eléctrica.

La estimulación eléctrica, un procedimiento optativo, se implementa tras el proceso de sangrado o desplumado con el fin de inducir la contracción muscular y agilizar los cambios metabólicos post mortem. Aunque se experimentó inicialmente en aves de corral en la década de 1960, un interés revitalizado surgió a finales de la década de 1990 con la introducción del Sistema de Tiempo Mínimo, un método patentado que permite la recolección de carne tierna apenas 24 minutos después del sacrificio.

En la actualidad, numerosas nuevas plantas de procesamiento avícola, así como algunas de las anteriores, están adoptando la estimulación eléctrica para reducir el tiempo de procesamiento. Esto facilita la recolección rápida de filetes de pechuga tierna inmediatamente después del enfriamiento, usualmente dentro de las 3 horas posteriores al aturdimiento de las aves.

El equipo utilizado para la estimulación eléctrica es similar al empleado en el aturdimiento eléctrico. La carcasa del ave se suspende de una línea móvil y entra en contacto con una placa metálica a través de la cual se aplica una corriente eléctrica. Este equipo puede suministrar hasta 500 V y se puede ajustar para pulsar a intervalos específicos, generalmente entre 0,2 y 2,0 segundos.

8. Extracción de glándulas sebáceas y patas.

La eliminación de las glándulas sebáceas puede llevarse a cabo de manera manual o automática, dependiendo del nivel de producción de la empresa. En una línea automatizada, se emplea un sistema que posiciona las aves mediante barras metálicas para permitir que una cuchilla giratoria elimine la glándula sebácea del área de la cola. Es crucial que el corte sea preciso y completo, sin dañar los tejidos circundantes.

Por otro lado, las patas se eliminan generalmente mediante una cuchilla circular ubicada a lo largo de la línea de transporte, cortando la articulación de la rodilla previamente posicionada con barras guía. Es esencial que el corte se realice dentro de la articulación y no a través del hueso, ya que los cortes óseos podrían afectar la apariencia del ave refrigerada y cocida, tornándola más oscura o incluso negra.

9. Evisceración

La evisceración implica abrir la cavidad corporal y extraerlas vísceras. Este proceso puede llevarse a cabo de forma manual con herramientas como cuchillos y tijeras, de manera semiautomática o completamente automatizada mediante el uso de una cuchilla móvil para abrir la cavidad y un brazo tipo pala para retirar las vísceras. Esta última opción se realiza a alta velocidad en líneas de procesamiento que pueden manejar hasta 13,500 aves por hora. En todos los casos, es crucial evitar perforar las vísceras para evitar la contaminación de la carne con altas cargas microbianas.

A medida que aumenta la velocidad de la línea de procesamiento, se requiere más espacio para llevar a cabo la evisceración de manera efectiva. En operaciones manuales, esto se ha solucionado al alargar la línea para permitir que más trabajadores manipulen las aves a lo largo de la cadena de producción. Para los procedimientos automatizados, la industria avícola ha implementado bucles dentro de la línea para disponer de espacio y tiempo adicional necesario para realizar esta tarea. En la actualidad, el diseño más popular es el de un carrusel

equipado con dispositivos móviles que se mueven junto con el ave a lo largo de la línea de producción. (figura 2)



Figura 2: Carrusel con dispositivos móviles para la evisceración. Imagen sacada de: https://www.poultryprocessingequipment.com/evisceration_equipment/

En las operaciones manuales convencionales, se realiza una incisión a lo largo de la línea media del abdomen, desde la parte frontal del esternón hasta la cloaca. Comúnmente, se efectúa un corte circular alrededor de la cloaca para evitar derrames de contenido intestinal sobre la carcasa. Luego, las vísceras se extraen a mano o con una herramienta mecánica llamada "cuchara".

En las líneas de evisceración semiautomáticas o totalmente automatizadas, el proceso comienza con un corte alrededor de la cloaca utilizando una cuchilla giratoria circular. El tamaño de la cuchilla debe adaptarse al ave específico que se está procesando. Aunque las vísceras se eliminan de la cavidad corporal, se mantienen unidas a la carcasa para su inspección en la mayoría de las operaciones automatizadas. Sin embargo, en algunas líneas, las vísceras se separan completamente de la carcasa después de su extracción, lo que puede mejorar aún más la higiene de las carcasas evisceradas.

10. Inspección

La inspección se realiza comúnmente después de la evisceración, ya que todas las partes quedan expuestas al mismo tiempo. Tanto las vísceras que permanecen unidas como las que se separan pueden indicar enfermedades u otros problemas, por lo que la inspección es crucial para garantizar la calidad de las aves que llegan al mercado. El área de inspección debe estar bien equipada con una iluminación adecuada, estaciones de lavado de manos, herramientas para manipular las aves y un lugar para desechar las aves con problemas. Cuando se requiere una inspección minuciosa de cada ave, se ajusta la velocidad de la línea para permitir que el inspector examine cuidadosamente cada una. En operaciones de alta velocidad, es posible dividir la línea para que varios inspectores puedan trabajar simultáneamente.

11. Recogida de menudillos

Tras la inspección, las vísceras se separan de la carcasa y los menudillos (hígado, corazón y molleja) se recuperan y lavan en una línea separada. Esta etapa es optativa y permite recolectar diversas combinaciones de partes según su valor en el mercado. A diferencia del proceso

completamente manual hace años, hoy en día esta tarea puede ser semiautomatizada o completamente automatizada. En situaciones donde las vísceras son enviadas a una línea distinta para la inspección, la plataforma puede ser utilizada como base para recolectar las distintas partes. El músculo de la molleja es separado del paquete, abierto, se eliminan sus contenidos y se quita su revestimiento interno. Posteriormente, las mollejas son inspeccionadas, lavadas y enfriadas inmediatamente para prolongar su vida útil. Los corazones e hígados también pasan por un proceso de inspección, lavado y enfriamiento.

12. Retirada de cabeza, buche y pulmón

Después de la inspección, comúnmente se procede a retirar la cabeza y el buche. No obstante, en algunas operaciones, es posible que uno o ambos sean eliminados antes de la inspección. Además, si durante la evisceración no se extrajeron los pulmones, estos deben ser retirados manualmente utilizando un dispositivo tipo rastrillo insertado en la cavidad del cuerpo o mediante una pistola de vacío semiautomatizada. Esta pistola suele estar conectada al sistema de vacío central de la planta y se suspende del techo con un cable de tensión para evitar que los operarios tengan que soportar su peso. Respecto a la cabeza, esta puede ser retirada manualmente o con tijeras neumáticas, las cuales también pueden estar suspendidas del techo para mejorar las condiciones de trabajo.

13. Lavado y aclarado

Se emplean diversos dispositivos para llevar a cabo el lavado de las aves en distintos puntos de la línea de procesamiento. Desde un sistema simple de boquillas de baja presión para enjuagar la superficie exterior de la carcasa tras el desplumado, hasta un sistema más avanzado de medio a alto volumen de agua, que incorpora un eje móvil con boquillas insertadas en la cavidad abdominal (ver figura 3). Estas boquillas están estratégicamente ubicadas para que las aves sean lavadas de arriba hacia abajo, asegurando que las áreas críticas reciban un lavado más completo mediante un mayor número de boquillas, con el fin de garantizar la eliminación de sangre y residuos.



Figura 3: Lavado interior de pavos. La ciencia del procesamiento de productos cárnicos y avícolas. Fuente: Shai Barbut PhD <https://marel.com/es/noticias/ha-llegado-el-momento-de-automatizar-el-procesamiento-de-los-pavos/>

El momento más habitual para llevar a cabo el proceso de lavado es justo antes de iniciar la operación de enfriamiento. Hay dos métodos para el drenaje del agua después del lavado: uno implica dejar que el agua se escurra por la abertura del cuello mediante un eje con pequeños dientes y boquillas de pulverización que giran mientras descienden hacia la abertura del cuello; la otra opción implica inclinar la carcasa después del lavado para que el agua salga por la cavidad abdominal. En algunos casos permitidos, se utilizan enjuagues bactericidas como cloro y ácidos orgánicos. El cloro es uno de los desinfectantes más comúnmente empleados, con concentraciones que pueden llegar hasta 20 ppm. Los ácidos orgánicos y los tratamientos de fosfato se aplican generalmente antes del enfriamiento para conseguir reducir la carga de bacterias patógenas en la superficie de la carne.

14. Enfriamiento

En muchos países, las regulaciones establecen requisitos específicos para el enfriamiento de la carne avícola con el objetivo de minimizar el crecimiento microbiano. Algunas normativas determinan que este proceso debe durar entre 2 y 6 horas, dependiendo del tamaño del ave. Existen distintos métodos comunes para el enfriamiento, como la inmersión en agua fría, el enfriamiento por aire y la pulverización intermitente de agua. En el caso de la inmersión, se utiliza un refrigerador que emplea un contraflujo de agua fría para reducir la temperatura de las carcasas. Este diseño de contraflujo es más eficiente y contribuye a mejorar la calidad microbiológica de las aves al eliminar bacterias.

Además, se ha implementado el uso de maquinaria primaria y secundaria para mejorar el proceso de lavado. La maquinaria primaria utiliza agua para enfriar y lavar las carcasas, facilitando la retirada gradual de sangre y tejidos sueltos. Luego, las carcasas se transfieren a un refrigerador secundario, donde se utiliza agua limpia y fría para continuar el enfriamiento. En algunos países, como los pertenecientes a la Unión Europea, se regulan los volúmenes de agua mínimos requeridos para este proceso. Tras salir del proceso de enfriamiento, el exceso de agua es escurrido durante unos minutos.

El enfriamiento por aire es más utilizado en Europa y algunos países del Medio Oriente, donde los costes de agua y tratamiento de aguas son más altos en comparación con América.

Existen diversas tecnologías de enfriamiento por aire utilizadas en la industria avícola. Una de las más simples implica enfriar las aves en una rejilla dentro de una cámara de frío grande, aunque esta configuración no siempre está optimizada para el proceso. Otra tecnología más avanzada permite ajustar la velocidad, temperatura y humedad del flujo de aire para lograr un enfriamiento óptimo. Los túneles de refrigeración especializados emplean sistemas de cintas transportadoras aéreas que permiten un enfriamiento dentro de un rango de tiempo de 60 a 150 minutos, dependiendo del volumen de productos. Se recomienda humedecer estratégicamente el producto para controlar mejor la contaminación cruzada, y el enfriamiento por maduración se ha destacado como una mejora que acelera el proceso sin comprometer la calidad. El enfriamiento por aire, en particular, ofrece la ventaja de un producto final más seco y menos propenso a exudados, lo que puede ser apreciado en ciertos mercados. Sin embargo, la elección del método de enfriamiento depende de varios factores, como la demanda del mercado, los costos operativos y la disponibilidad de agua, y cada

proceso debe adaptarse a las necesidades específicas de la planta y el producto. El uso de modelos matemáticos para diseñar y optimizar los procesos de enfriamiento ha ganado importancia en los últimos años, permitiendo una mejor predicción y control de los resultados.

15. Pesaje y clasificación

Después del enfriamiento, las aves son pesadas, clasificadas y empacadas o deshuesadas antes de ser vendidas y/o procesadas (figura 4).



Figura 4: Imagen que muestra la clasificación de las aves por operarios. Fuente: Foss analytical. <https://www.fossanalytics.com/>

En las instalaciones de gran escala, se emplean sistemas automatizados de pesaje que se conectan a una red informática para registrar el peso de cada pieza de carne y clasificarla según su tamaño. Esta clasificación puede realizarse antes o después del pesaje y puede ser llevada a cabo por un operador capacitado o con la ayuda de sistemas computarizados de visión artificial. Las aves completas, las piezas cortadas o la carne molida se empaquetan típicamente en envases pequeños para la venta minorista o en conjuntos más grandes para su uso industrial. Los materiales de embalaje están diseñados para proteger el producto contra la deshidratación, la contaminación bacteriana, el polvo y otros contaminantes, al tiempo que proporcionan un espacio para que el fabricante promoció su producto.

16. Porcionado y envasado

Las aves tienen la posibilidad de ser divididas en porciones y/o empaquetadas de manera individual o en grupos, todo según el propósito final para el que serán destinadas.



CAPITULO III – INTRODUCCIÓN
SEGUNDA PARTE: SISTEMA APPCC



3.1. DEFINICIÓN APPCC

El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), también conocido como HACCP (por sus siglas en inglés), es una metodología reconocida a nivel mundial para gestionar la seguridad alimentaria de manera preventiva. Esta estrategia se enfoca en la identificación y gestión de los riesgos asociados con la producción de alimentos, tales como los riesgos microbiológicos, químicos y físicos, apoyándose en principios científicos y tecnológicos. Su principal objetivo es identificar peligros durante la elaboración de alimentos y establecer medidas para controlar los puntos críticos en el proceso, con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Esta meta se logra mediante la implementación de sistemas basados principalmente en pruebas químicas y físicas, así como en la observación visual, para monitorear y asegurar la efectividad del control (ICMSF, 1991; Moreno, 1996).

Los Puntos de Control Crítico (PCC) son los pasos, procesos o puntos en los cuales se puede ejercer control, y donde el riesgo para la seguridad y la salubridad de los productos alimenticios puede ser prevenido, eliminado o reducido a niveles considerados aceptables.

3.2. CARACTERÍSTICAS

Este sistema fue presentado, por primera vez, en USA, durante la National Conference on Food Protection, en 1971 (APHA, 1972). Ahora, la implantación del sistema APPCC es obligatoria para todas las empresas de preparación, fabricación, transformación, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación y venta o suministro de productos alimenticios (Reglamento CE 852/04) y para todas las empresas de piensos (Reglamento CE 183/05). [14]

El sistema es aplicable a todas las etapas de la cadena alimentaria, abarcando desde la producción, procesamiento, transporte y comercialización, hasta su consumo final en los hogares. Además, es adaptable a diversos ámbitos relacionados con la alimentación, como restaurantes, industrias alimentarias, entre otros.

Aunque se puede implementar el APPCC en todos los niveles de la cadena alimentaria, es fundamental que la empresa alimentaria haya establecido previamente lo que se conoce como prerequisites, requisitos previos o prácticas correctas de higiene. Estos aspectos están contemplados en los Principios Generales de Higiene Alimentaria del Codex Alimentarius, y representan su fundamento básico. Se definen como aquellas prácticas y condiciones necesarias antes y durante la implementación del sistema APPCC, siendo indispensables para garantizar la seguridad alimentaria. [15]

Dependiendo de la actividad que desarrollen las distintas industrias alimentarias, se pueden controlar los posibles riesgos mediante la aplicación de una serie de requisitos previos. Si es así, no es necesario un análisis de peligros formal y se recomienda establecer una guía de unas prácticas para este tipo de industrias. Si no es así, se elabora una guía genérica de APPCC donde se puede orientar sobre estos peligros y sobre cómo controlarlos.

A mediados de junio de 2008, el Parlamento Europeo se pronunció con respecto a los nuevos requisitos de higiene que las pequeñas empresas de alimentación, tales como panaderías, carnicerías, tiendas de ultramarinos, puestos de mercado, bares y restaurantes, deberían cumplir al vender directamente al consumidor. El propósito era disminuir la carga administrativa en los puntos de producción donde los controles adicionales no resultaban necesarios, manteniendo al mismo tiempo

elevados estándares de higiene. La propuesta del Parlamento Europeo consistía en eximir del Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico a las empresas de alimentos más pequeñas (con menos de 10 empleados) que vendieran directamente al consumidor final. Un año después, la Comisión Europea publicó un documento con el fin de orientar sobre la flexibilización de las medidas del APPCC en las pequeñas y medianas empresas. Este documento tenía como objetivo auxiliar a los participantes de la cadena alimentaria a comprender de mejor manera la aplicación del APPCC, su flexibilidad, y determinar en qué empresas alimentarias sería apropiado implementarlo.

3.3. REQUISITOS PREVIOS Y EL APPCC

Estos elementos constituyen la base fundamental para la implementación efectiva del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) y deben estar a punto antes de establecer un procedimiento basado en el APPCC. Es importante destacar que el sistema APPCC no reemplaza otros requisitos de higiene alimentaria, sino que complementa un conjunto de medidas destinadas a garantizar la seguridad alimentaria. Los requisitos previos de higiene alimentaria abarcan varios aspectos, que incluyen:

- La adecuada infraestructura y equipos.
- La selección y manipulación de las materias primas.
- Las prácticas seguras de manipulación de alimentos, incluyendo envasado y transporte.
- La gestión de los residuos alimentarios.
- Los procedimientos de control de plagas.
- Los protocolos de limpieza y desinfección.
- La calidad del agua utilizada en el proceso.
- La correcta gestión de la cadena de frío.
- La salud y la higiene personal del personal.
- La capacitación y formación del personal en materia de seguridad alimentaria.

3.4. OBJETIVOS DEL SISTEMA APPCC

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control emplea una metodología destinada a controlar los puntos críticos en la manipulación de alimentos, con el propósito de prevenir la aparición de problemas relacionados con la seguridad alimentaria. Este sistema se basa en la prevención del problema en vez de la inspección y la posterior comprobación del producto final. [19]

Su principal objetivo es identificar peligros específicos y las medidas necesarias para controlarlos, garantizando así la inocuidad de los alimentos.

Además, el sistema APPCC busca asegurar la salud del consumidor y promover la autorregulación en las empresas, así como facilitar la supervisión por parte de las autoridades sanitarias. [19]



En comparación con otros sistemas, éste se puede aplicar a lo largo de toda la cadena alimentaria, ya sea desde el producto primario hasta el consumidor.

3.5. VENTAJAS DEL SISTEMA APPCC

Entre las ventajas del sistema APPCC se pueden destacar: [19][16]

- Incrementa la responsabilidad y el control de los productores de alimentos.
- Mejora la eficiencia en el uso de los recursos.
- Favorece el comercio internacional al aumentar la confianza de los compradores.
- Asegura la inocuidad de todos los alimentos elaborados o preparados por un establecimiento alimentario determinado.
- Facilita el seguimiento de lotes o alimentos en caso de contaminación mediante un sistema de registros.
- Mejora la credibilidad ante las autoridades sanitarias y los consumidores.
- Cumple con las normativas legales y satisface los requisitos del departamento de Salud Pública.
- Previene brotes de enfermedades alimentarias y sus consecuentes impactos negativos, incluida la pérdida de reputación.
- Optimiza los recursos y permite identificar y abordar los riesgos o peligros de manera preventiva.
- Es aplicable en cualquier fase de la cadena de producción y se adapta a los cambios que puedan surgir en ella.
- Reduce la devolución de productos alterados.

3.6. IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA DEL SISTEMA APPCC DE MANERA EFECTIVA

La implementación efectiva del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en cualquier empresa alimentaria es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria y el cumplimiento de las normativas sanitarias. Para garantizar la adecuada implementación de un sistema APPCC, es fundamental adherirse a los siete principios de APPCC y ejecutar de manera precisa los doce pasos que se describen a continuación en la tabla 3:

Tabla 3. Tabla de los 12 pasos APPCC. Fuente: elaboración propia.

1. Formación del grupo de trabajo
2. Descripción del producto
3. Determinación del uso al que ha de destinarse el producto
4. Elaboración del diagrama de flujo
5. Verificación in situ del diagrama de flujo
6. Identificación de peligros y acciones preventivos (desde el cultivo hasta el consumo final)
7. Identificación de puntos de control
8. Establecimiento de niveles de control
9. Establecimiento de un sistema de vigilancia
10. Establecimiento de medidas correctoras
11. Establecimiento de procedimientos de verificación
12. Establecimiento de un sistema de registro

3.6.1. Formación del grupo de trabajo

La creación de un grupo de trabajo es esencial para alcanzar un alto nivel de seguridad alimentaria. Para implementar el sistema APPCC, es crucial que la empresa forme un equipo multidisciplinar con sus propios empleados, quienes deben adquirir los conocimientos técnicos y la experiencia necesarios para la elaboración del producto y los procesos de producción.

En empresas grandes con varias líneas de producción, se pueden formar equipos especializados para cada fase o línea. En empresas pequeñas, el equipo puede consistir en una sola persona. Este grupo será responsable de redactar el manual de autocontrol y supervisar los procedimientos, además de coordinar las actividades de implementación. La gerencia nombrará al líder del equipo, quien tendrá funciones como seleccionar a los miembros, coordinar, planificar, supervisar el trabajo y proponer responsables para los sistemas de vigilancia. [13]

3.6.2. Descripción del producto

Toda descripción de producto debe incluir: [13]

- Definición clara del producto.
- Listado de ingredientes y su composición.
- Métodos empleados para su conservación.
- Características del envase y embalaje.
- Condiciones óptimas de almacenamiento.
- Procedimientos para su distribución.
- Información detallada en el etiquetado.
- Determinación de la vida útil del producto.



- Indicaciones al consumidor sobre su conservación y preparación.
- Referencias a la normativa aplicable, como límites de aditivos o criterios microbiológicos.

3.6.3. *Determinación del uso al que ha de destinarse el producto*

Se debe determinar el propósito previsto del producto, considerando cómo lo utilizará el consumidor final. Es crucial anticipar el perfil de los consumidores a los que se dirige el producto, así como los posibles métodos de conservación. Si el producto no es adecuado para grupos sensibles, se debe hacer una advertencia clara en la etiqueta. Además, cuando sea necesario, se deben proporcionar instrucciones sobre cómo usar y conservar el producto. [13]

3.6.4. *Elaboración del diagrama de flujo*

El diagrama de flujo es un esquema detallado que representa cada etapa del proceso, desde la entrada de la materia prima hasta la salida del producto final. Este esquema debe considerar todos los materiales adicionales que intervienen en el proceso, como el agua destinada a usos no directamente relacionados con la composición del producto (por ejemplo, para enfriamiento o cocción), así como los envases utilizados. Además, se deben tener en cuenta los tiempos necesarios para cada etapa, los períodos de espera entre ellas y la posibilidad de reutilización de los productos. Cada producto debe contar con su propio diagrama de flujo, aunque productos similares pueden ser representados en un único diagrama si comparten el mismo proceso. [13]

3.6.5. *Verificación in situ del diagrama de flujo*

El equipo debe verificar in situ que el diagrama de flujo concuerda con las etapas reales del proceso de fabricación y que la secuencia de estas etapas es la misma. Este proceso requiere documentar por escrito la confirmación de esta coincidencia. Puede ser necesario tener que modificarlo hasta que las etapas descritas en él coincidan en identidad y secuencia con las etapas reales del proceso. [13]

3.6.6. *Principios del APPCC*

El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) se sustenta en siete principios fundamentales que proporcionan una estructura organizada para la identificación, evaluación y control de los peligros relacionados con los alimentos en todas las etapas de su producción, procesamiento y distribución.

Estos principios representan los pilares sobre los cuales se erige este sistema completo de gestión de la seguridad alimentaria. Desde el análisis inicial de riesgos hasta la aplicación de medidas de control efectivas, cada uno desempeña un papel esencial en la prevención de riesgos y la salvaguarda de la salud pública.

En el transcurso de esta introducción, examinaremos con detenimiento cada uno de los siete principios del APPCC. La comprensión de estos fundamentos es imperativa para establecer un sistema APPCC eficaz y asegurar la producción de alimentos seguros y de alta calidad para los consumidores.



Los siete principios son: [17]

1. Identificación de peligros y acciones preventivos (desde el cultivo hasta el consumo final)
2. Identificación de puntos de control.
3. Establecimiento de niveles de control.
4. Establecimiento de un sistema de vigilancia.
5. Establecimiento de medidas correctoras.
6. Establecimiento de procedimientos de verificación.
7. Establecimiento de un sistema de registro.

3.6.6.1. Identificación de peligros y acciones preventivos (desde el cultivo hasta el consumo final)

El primer principio del sistema APPCC es el análisis de peligros, que identifica los peligros a controlar, el nivel de control necesario y las medidas requeridas para asegurar la inocuidad de los alimentos.

Para esto, se recomienda usar un diagrama de flujo de cada producto para identificar riesgos en cada etapa del proceso. Los peligros pueden ser químicos, físicos o microbiológicos.

Es esencial identificar los peligros previsibles según el tipo de producto, proceso e instalaciones, y determinar en qué etapa pueden surgir. Luego, se evalúa si es necesario eliminar o reducir cada peligro a niveles aceptables y seleccionar las medidas de control adecuadas. [17]

Al llevar a cabo una evaluación de riesgos, es esencial considerar varios aspectos importantes: [17]

- La valoración cualitativa y/o cuantitativa de la presencia de riesgos.
- La capacidad de supervivencia o multiplicación de microorganismos.
- La probabilidad de que los riesgos surjan y la gravedad de sus consecuencias para la salud.
- La generación o permanencia de toxinas, sustancias químicas o agentes físicos en los alimentos.

Se intentará adaptar medidas correctoras que nos permitan solucionar varios peligros a la vez para así poder disminuir el coste de estas. Por otra parte, es probable que se necesite más de una medida para solucionar un único riesgo.

3.6.6.2. Identificación de puntos de control (PPC)

El segundo principio del sistema APPCC se centra en identificar los puntos críticos de control (PCC), etapas clave donde es esencial aplicar medidas de control para garantizar la seguridad alimentaria. El árbol de decisiones es fundamental en este proceso, ayudando a visualizar y analizar todas las opciones y consecuencias relacionadas con el control de peligros alimentarios.

La identificación de los PCC permite enfocar los esfuerzos de control en las áreas más críticas del proceso. Este análisis abarca cada etapa de la producción, desde la recepción de materias primas hasta el consumo final, evaluando la gravedad y la probabilidad de los peligros.

El árbol de decisiones representa gráficamente las acciones de control necesarias, basándose en cuatro preguntas clave [17]:

1. ¿Existen medidas preventivas de control?
Si hay medidas efectivas, se evalúan sus consecuencias. Si no, se considera si el control es necesario para asegurar la inocuidad.

2. ¿Ha sido específicamente concebida la fase para eliminar o reducir a un nivel aceptable la probabilidad de que se produzca un peligro?
Si es afirmativa, es un punto crítico de control. Si no, se pasa a la siguiente pregunta.
3. ¿Podrían producirse una contaminación con peligros identificados en niveles superiores a los aceptables o podrían éstos aumentar hasta niveles inaceptables?
Si es afirmativa, se pasa a la siguiente pregunta. Si no, no es un punto crítico de control.
4. ¿Se eliminarán los peligros identificados o se reducirá a un nivel aceptable la probabilidad de que se produzcan en una fase posterior?
Si la respuesta es no, es un punto crítico de control. Si es afirmativa, no lo es.

El árbol de decisiones permite visualizar de manera clara y sistemática todas las opciones disponibles y evaluar las posibles consecuencias de cada decisión. Esto facilita la identificación de las mejores medidas de control para garantizar la seguridad alimentaria en cada etapa del proceso de producción de alimentos.

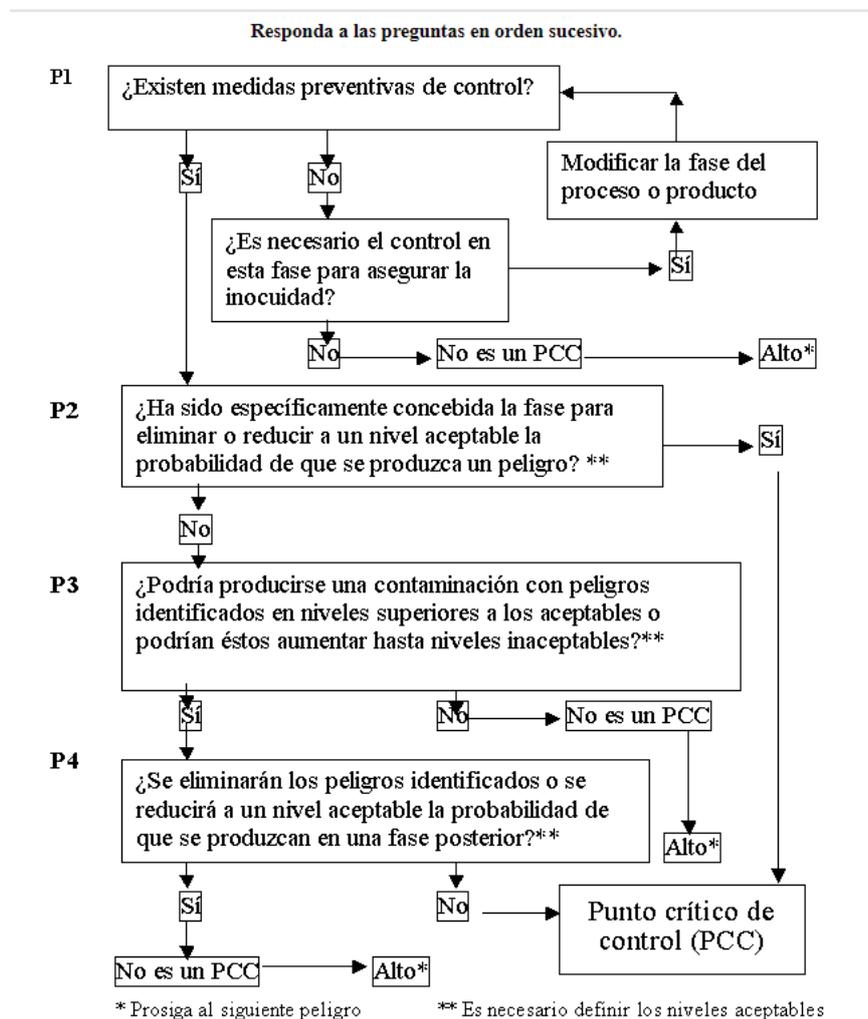


Figura 5. Árbol de decisiones para la elección de puntos críticos de control. Fuente: fao.org [42]

Aplicación del árbol de decisiones Manual APPCC							
Empresa:							
Revisión n.º Fecha:		Elaborado por:		Aprobado por:		Supervisado por:	
Etapa	Peligro	P1	P2	P3	P4	P5	¿PCC?

Propuesta de documento de registro.

Figura 7. Documento de registro del árbol de decisiones. Fuente: *Insua V.C (2006). APPCC Avanzado: Guía para la aplicación de un sistema de peligros y puntos de control críticos en una empresa alimentaria. Ideaspropias Editorial.*

3.6.6.3. Establecimiento de niveles de control

Después de identificar los puntos críticos de control, es necesario establecer límites críticos para cada uno. Estos límites son niveles de control que aseguran la seguridad alimentaria durante todo el proceso de producción, determinando si el producto es aceptable y si el proceso está bajo control. Un equipo especializado define estos límites, considerando factores como temperaturas, tiempos de cocción y niveles de contaminantes. Es esencial que estos límites sean flexibles para adaptarse a las necesidades específicas de cada proceso y que puedan ser monitoreados regularmente para tomar decisiones rápidas y efectivas. [19][17]

Tipos de límites de control y su asociación con la carne de pavo:

- Físicos:
 - o Temperatura de cocción: La cocción de la carne de pavo se necesita cocinar por encima de una temperatura mínima para asegurar que algunos microorganismos patógenos sean eliminados y que esta sea segura para el consumo.
 - o Temperatura de enfriamiento: Tras la cocción, la carne de pavo se debe enfriar rápidamente para evitar el apareamiento de bacterias y que no se produzcan intoxicaciones alimentarias.
 - o Temperatura de almacenamiento.
 - o Humedad: La humedad es importante en todas las partes del proceso de producción ya que, si esta es alta, se podrían desarrollar microorganismos y, si es demasiado baja, la carne de pavo perdería toda el agua que tiene y afectaría a la textura y jugosidad.
 - o Tiempo
- Químicos:
 - o pH
 - o Cloro libre
- Parámetros sensoriales u organolépticos:
 - o Aspecto
 - o Color
 - o Olor



- Textura
- Microbiológicos:
 - Criterio bacteriológico: los cuales se intentarán evitar ya que, si se llega a este punto, la vigilancia no permitirá actuar rápidamente. El tiempo de análisis necesario es prolongado y por ello hay un retraso en la acción correctiva.
- Calidad:
 - Contenido de ingredientes

Además de los límites críticos, existen límites de alerta y acción. Los límites de alerta indican una desviación leve pero significativa de los parámetros establecidos, requiriendo medidas correctivas para evitar que se excedan los límites críticos. Los límites de acción señalan una desviación más pronunciada, necesitando una acción inmediata para corregir la situación y evitar la producción de alimentos en mal estado. Estos límites críticos están definidos por la normativa sanitaria vigente en la industria alimentaria, siendo crucial cumplir con estos estándares legalmente establecidos.

3.6.6.4. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PPC

El sistema de vigilancia implica la planificación y ejecución sistemática de medidas de medición u observación en cada Punto Crítico de Control (PCC), para verificar si el proceso opera dentro de los límites críticos establecidos. Estos límites se expresan en valores numéricos para cuantificar y evaluar el cumplimiento de los parámetros de seguridad alimentaria.

La vigilancia específica en cada PCC proporciona información anticipada para realizar correcciones y evitar pérdidas de control en el proceso. La frecuencia de la vigilancia determina la capacidad de detectar desviaciones a tiempo, permitiendo tomar medidas preventivas o correctivas según sea necesario.

Los objetivos de la vigilancia incluyen medir la eficacia del sistema en cada PCC, detectar pérdidas de control cuando se superan los límites críticos y mantener registros para cumplir con los requisitos del plan APPCC.

Este principio requiere la ejecución por profesionales capacitados, quienes deben especificar claramente la forma, el momento y la persona encargada de realizar la vigilancia.

Además, todo programa de vigilancia debe especificar: [17]

1. Responsable de la vigilancia: Las inspecciones en los Puntos Críticos de Control deben ser realizadas por personal capacitado para detectar desviaciones. Se requiere que este personal registre todos los resultados obtenidos durante el proceso, asegurando el cumplimiento del plan de APPCC mediante firmas tanto del responsable de la vigilancia como del evaluador.

2. Tipo de vigilancia: Se emplean sistemas continuos de vigilancia física y química debido a su rapidez y fiabilidad para detectar desviaciones de los límites establecidos. El equipo de APPCC determina la frecuencia adecuada de supervisión para cada PCC, minimizando el impacto en el producto en caso de pérdida de control.

3. Tiempo para obtener resultados: La vigilancia requiere resultados rápidos debido a la naturaleza continua de los procesos alimentarios. Se utilizan mediciones como temperatura, tiempo, pH, humedad y actividad del agua, que permiten una evaluación eficiente. Es esencial calibrar adecuadamente todo el equipo de vigilancia para garantizar la precisión de las mediciones.

En caso de que un control indique que se ha superado un límite crítico, es crucial actuar de inmediato: identificar la causa, controlar el producto afectado y tomar medidas correctivas para asegurar la seguridad alimentaria y la calidad del producto.

3.6.6.5. Establecimiento de medidas correctoras.

Cuando el sistema de vigilancia detecta que un Punto Crítico de Control (PCC) opera fuera de los límites establecidos, se implementan medidas correctoras adecuadas para cada caso. Estas acciones son necesarias para restablecer el control del proceso, lo cual puede requerir múltiples medidas correctivas según la naturaleza de la desviación. Posteriormente, se verifica que el proceso vuelva a operar dentro de los parámetros aceptables, asegurando la identificación, control y retiro apropiado del producto afectado. Todas las acciones tomadas, incluyendo la documentación de las desviaciones, las medidas correctivas aplicadas y su efectividad, son registradas y archivadas con las firmas correspondientes de los responsables involucrados.

El objetivo primordial de estas medidas es prevenir futuras desviaciones en los PCC, asegurando la seguridad del producto y evitando que situaciones similares se repitan. El proceso de medidas correctoras incluye la investigación de las causas de la desviación, la implementación de acciones efectivas para prevenir su recurrencia y la verificación de la eficacia de estas medidas. Los registros detallados también documentan información relevante como el producto afectado, fechas clave, motivo de retención, cantidad retenida, resultados de evaluaciones, y las medidas correctoras específicas adoptadas, junto con su seguimiento y evaluación firmados por el personal responsable.

Una posible propuesta para el documento de registro puede ser la siguiente:

Hoja de aplicación de acciones correctoras Manual APPCC			
Empresa:			
Revisión n.º:	Elaborado por:	Aprobado por:	Supervisado por:
Fecha:			
PCC n.º:	Aplicación de acción correctora:	Fecha:	Hora:
Incidencia a corregir:			
Propuesta de aplicación de acción correctora y plazo de implantación:			
Firma del responsable de la propuesta. Firma del responsable de aplicación			
Verificación de la implantación de la acción correctora:			
Firma del responsable de la verificación. Firma del responsable de aplicación			

Figura 8. Documento de registro para las acciones correctoras. Fuente: *Insua V.C (2006). APPCC Avanzado: Guía para la aplicación de un sistema de peligros y puntos de control críticos en una empresa alimentaria. Ideaspropias Editorial [19].*



3.6.6.6. Establecimiento de procedimientos de verificación.

Este principio se basa en la validación del plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), que implica la aplicación de métodos, procedimientos, pruebas y supervisión para verificar su cumplimiento. Incluye muestreo aleatorio y análisis microbiológicos como parte integral del proceso. La frecuencia y métodos de verificación dependen del equipo APPCC utilizado para asegurar la eficacia del plan. La supervisión, realizada por un equipo capacitado, monitorea los límites críticos de los Puntos Críticos de Control (PPC) y no debe confundirse con la verificación.

Los procedimientos de verificación pueden incluir análisis químicos, revisión de desviaciones y aplicación de medidas correctoras, auditorías internas y externas del plan APPCC, auditorías de documentación del sistema, proveedores, instalaciones y equipos, análisis microbiológicos de materias primas y productos finales, validación de límites críticos, calibraciones de equipos, revisiones del uso del producto por parte del cliente y confirmación del control de los PPC.

Cada plan APPCC debe incorporar estos procedimientos para cada punto crítico y el plan en su totalidad. Se espera que los planes evolucionen y mejoren con la experiencia y nueva información, destacando deficiencias y permitiendo ajustar medidas de control ineficaces. [16]

Profundizando en los procedimientos de auditoría, estas se realizan para verificar que las prácticas y procedimientos implementados coincidan con lo estipulado en el plan APPCC. Son evaluaciones sistemáticas e imparciales que incluyen observaciones in situ, entrevistas y revisión de registros. Por lo general, son conducidas por personas independientes no involucradas en la implementación del plan, abarcando tanto puntos críticos de control específicos como el plan en su totalidad.

La observación in situ puede incluir inspecciones visuales para asegurar la precisión del producto y del diagrama de flujo, así como la puntualidad y precisión de los registros. Esto garantiza que las actividades de vigilancia se realicen según lo estipulado y que se implementen medidas correctivas cuando se detecten desviaciones en los límites críticos.[19]

Otro procedimiento vital es la calibración del equipo, que verifica la precisión de los instrumentos comparándolos con estándares reconocidos. Es crucial documentar las calibraciones y tener registros disponibles para su revisión durante la verificación. La calibración asegura que los datos recopilados durante la vigilancia sean precisos, siendo esencial para mantener bajo control los Puntos Críticos de Control (PCC).

Finalmente, los análisis microbiológicos desempeñan un papel importante en la verificación del sistema APPCC, aunque por sí solos no son suficientes para garantizar la seguridad alimentaria continuamente debido a su tiempo de procesamiento. Sin embargo, son esenciales para verificar la efectividad del plan APPCC en la eliminación o reducción de patógenos a niveles seguros, asegurando que no se excedan los límites microbiológicos establecidos. [17]

3.6.6.7. Establecimiento de un sistema de registros

Para implementar un sistema eficiente de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), es esencial contar con un sistema de registros completo y preciso que abarque todos los principios y planes establecidos. Estos registros son desarrollados por el equipo designado de APPCC y deben ser específicos para cada uno de los principios y planes establecidos. Además, deben conservarse durante un período mínimo de dos años, determinado por cada empresa. [19]

Como parte del plan de APPCC, se deben mantener cuatro tipos específicos de registros:



1. Documentos de apoyo para desarrollar el plan de APPCC: Incluyen la información y datos de apoyo utilizados en la elaboración del plan, como el análisis de peligros, registros científicos para establecer Puntos Críticos de Control (PCC) y límites críticos. También se incluyen una lista detallada de los miembros del equipo de APPCC y sus responsabilidades, así como formularios generados durante la elaboración del plan.

2. Registros generados: Documentan la implementación del plan y demuestran el cumplimiento con los principios del sistema APPCC. Incluyen registros de vigilancia de todos los PCC, registros de desviaciones y medidas correctoras, y registros de verificación/validación que detallan inspecciones in situ y calibraciones del equipo de vigilancia.

3. Documentación de métodos y procedimientos aplicados: Incluye registros de los métodos y procedimientos utilizados en el sistema APPCC, como la descripción del sistema de vigilancia de límites críticos de cada PCC y los procedimientos de verificación y validación.

4. Registros de programas de capacitación del personal: Esenciales para los empleados responsables de supervisar los límites críticos de los PCC, así como para aquellos que manejan desviaciones, implementan medidas correctoras y realizan verificaciones. Estos registros documentan la formación recibida para asegurar el entendimiento completo de los procedimientos y acciones apropiadas relacionadas con el control de los PCC.



CAPTÍTULO III – INTRODUCCIÓN
TERCERA PARTE: PRERREQUISITOS



La actualidad, en términos de higiene y calidad alimentaria, impulsa a las empresas a adaptar sus procesos de producción, distribución y servicio de alimentos. Esto se debe a que las autoridades sanitarias y los consumidores demandan estándares cada vez más altos.

Para garantizar la producción de alimentos seguros para el consumo humano, es fundamental que el plan APPCC esté fundamentado en prácticas higiénicas sólidas. Estas prácticas deben prevenir la introducción de agentes peligrosos, la proliferación de microorganismos, y la acumulación de residuos y otros elementos químicos o físicos en los alimentos, ya sea de forma directa o indirecta.

Para que el plan sea eficiente, es necesario implantar diversas condiciones previas conocidas como prerequisites.

Los prerequisites constituyen las acciones y circunstancias indispensables que deben cumplirse antes y durante la implementación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. Estos son fundamentales para garantizar la seguridad alimentaria, tal como se detalla en los principios básicos de higiene alimentaria y en otros estándares establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

Estos requisitos previos están presentes en la mayoría de las fases de producción en diversas industrias, sin importar el sector en el que operen. Están diseñados para controlar los riesgos generales, mientras que el plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control se enfoca en los riesgos específicos relacionados con el producto o el proceso.

Los prerequisites de puntos críticos son:

1. Plan de limpieza y desinfección.
2. Plan de desinsectación y desratización.
3. Plan de mantenimiento de instalaciones, equipos y utillaje.
4. Plan de formación de manipuladores.
5. Plan de control de aguas.
6. Plan de control de proveedores.
7. Plan de trazabilidad.
8. Plan de eliminación de residuos.
9. Plan de termoconservación.
10. Plan de transporte.

Cada plan tiene como meta cumplir un propósito particular, que consiste en reducir o eliminar los riesgos generales para asegurar la seguridad alimentaria.

Los programas de prerequisites necesitan ser revisados y actualizados cuando hay cambios en las instalaciones, los productos o los procesos de producción.

3.1. PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Es fundamental que los establecimientos que manejan alimentos aseguren que todas sus instalaciones, maquinaria, utensilios y otros equipos estén limpios y desinfectados adecuadamente para prevenir la contaminación de los alimentos. Esta práctica es esencial como medida preventiva para controlar los riesgos en todas las etapas de la cadena alimentaria.

El principal objetivo del plan de limpieza y desinfección (L+D) es eliminar residuos y minimizar la presencia de microorganismos que podrían contaminar los alimentos. Sin embargo, es importante reconocer que las actividades de limpieza y desinfección también pueden introducir contaminación química a través de residuos de detergentes y desinfectantes en las superficies tratadas. [20]



Todos los productos utilizados en el proceso de limpieza deben estar registrados y ser adecuados para su uso en la industria alimentaria. Es común que las condiciones y procedimientos de limpieza estén sistematizados, tomando medidas correctivas cuando se detecten desviaciones y registrando estos eventos de manera adecuada.

Los procedimientos de limpieza y desinfección deben ser adaptados a las necesidades específicas de cada establecimiento y documentados por escrito en programas que sirvan como guía tanto para los empleados como para la administración. Para desarrollar un plan de L+D efectivo, es crucial abordar cinco preguntas fundamentales:

- ¿Qué limpiamos?

Se debe identificar y listar todas las superficies que requieren limpieza y desinfección, considerando el tipo de superficie, la naturaleza de la suciedad y la frecuencia necesaria para realizar estas tareas.

- ¿Cómo lo limpiamos?

Se deben establecer protocolos claros de limpieza y desinfección, ya sea independiente o combinada, asegurando etapas como prelavado, limpieza, enjuague intermedio, desinfección, enjuague final y secado según corresponda.

- ¿Con qué lo limpiamos?

Es esencial listar y describir todos los productos y utensilios utilizados en el proceso de limpieza y desinfección, asegurando que cada producto tenga su ficha técnica correspondiente y sea adecuado para uso alimentario.

- ¿Cuándo lo limpiamos?

Definir la frecuencia y periodicidad de las tareas de limpieza y desinfección, considerando factores como el tipo de alimentos producidos, la frecuencia de uso de equipos y el estado de las superficies.

- ¿Quién limpia y quién supervisa?

Designar responsabilidades claras para el personal encargado de la limpieza y asegurarse de que estén debidamente capacitados para implementar el plan de L+D de manera efectiva y segura.

Si durante la vigilancia se detectan desviaciones que indican que el plan de limpieza y desinfección no está funcionando como debería, es necesario implementar medidas correctivas. Estas acciones están destinadas a garantizar que el proceso de L+D se lleve a cabo de manera adecuada.

3.1.1. Registros mínimos del sistema de limpieza y desinfección:

- Registro de las hojas de control de tareas realizadas.
- Registro de las listas de revisión utilizadas en la comprobación.
- Registro de incidencias detectadas y acciones correctoras.

3.1.2. Documentos del sistema de limpieza y desinfección:

- Ficha técnica de los productos utilizados.
- Áreas de limpieza, frecuencia y tipo de limpieza.
- Modelo de contrato para la provisión de servicios de limpieza por parte de una entidad externa en el caso de que el personal encargado sea externo a la organización.
- Resultados analíticos, indicando lugar, fecha y hora de la toma de muestras, identificación del punto de toma de muestras y fecha de los análisis.

3.2. PLAN DE DESINSECTACION Y DESRATIZACION

Es crucial para las empresas alimentarias evitar la presencia de plagas como roedores e insectos, ya que pueden contaminar gravemente los productos alimenticios y actuar como vectores de enfermedades. Se deben implementar medidas preventivas sólidas, como mantener instalaciones limpias y realizar un mantenimiento regular para eliminar posibles refugios de plagas. Además, es importante utilizar barreras físicas como mallas anti-insectos para prevenir el acceso de plagas a las áreas críticas.

Si a pesar de estas medidas preventivas se detecta la presencia de plagas, se activa un programa de control estructurado. Este programa abarca desde la inspección inicial y la identificación precisa de las plagas, hasta la recomendación de acciones específicas de tratamiento y la evaluación continua de su efectividad. Se detallan métodos higiénicos, biológicos y físicos para prevenir y controlar plagas de manera eficaz, asegurando que no representen una amenaza para la seguridad alimentaria. [20]

3.2.1. Registros del plan de desinsectación y desratización:

- Registros de los resultados de las comprobaciones realizadas.
- Registros de las medidas correctoras en el caso de que haya habido incidencias.
- Registro del programa de tratamiento.

3.2.2. Documentos del plan de desinsectación y desratización:

- Plano de instalaciones con indicación de trampas o cualquier otra medida adoptada para la prevención de plagas.
- Medidas higiénicas y métodos biológicos, físicos y/o mecánicos utilizados para evitar la aparición y la proliferación de las plagas.

3.3. PLAN DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES, EQUIPOS Y UTILLAJE

Antes de implementar un sistema APPCC, es crucial preparar adecuadamente las instalaciones y equipos de producción de alimentos. El objetivo principal del plan de mantenimiento preventivo es minimizar las contaminaciones cruzadas y asegurar la higiene de las materias primas y productos finales.

Primero, se crea un programa detallado que documenta el estado y la ubicación de todas las maquinarias, así como otros aspectos estructurales como iluminación y sistemas de seguridad.

Luego, se establece un programa de mantenimiento para realizar inspecciones regulares y garantizar el buen funcionamiento de todas las instalaciones y equipos.

Finalmente, se desarrolla un programa de comprobación de equipos críticos, utilizando instrumentos de medición calibrados, para asegurar parámetros como temperatura y pH. Se establecen procedimientos de calibración y gestión de equipos no conformes para mantener la precisión y fiabilidad de las mediciones.



3.3.1. Registros del plan de mantenimiento de instalaciones, equipos y utillaje:

- Registro del plan de mantenimiento preventivo, incluyendo la frecuencia de las acciones a realizar y las personas encargadas de llevarlas a cabo.
- Registro del programa de verificación de equipos, especificando quiénes son los responsables de realizar estas comprobaciones.
- Registro de incidentes y acciones correctivas, indicando si los instrumentos han sido reparados o reemplazados.

3.3.2. Documentos del plan de mantenimiento de instalaciones, equipos y utillaje:

- Plano o esquema actualizado de la empresa.
- Plano o esquema de adecuación de las instalaciones.

3.4. PLAN DE FORMACIÓN DE MANIPULADORES

Es esencial que todos los empleados del sector alimentario reciban una capacitación adecuada en higiene alimentaria, adaptada a sus roles específicos en la producción, transformación, distribución y venta de alimentos.

El objetivo principal es que todos los manipuladores de alimentos adquieran y apliquen continuamente conocimientos sobre higiene y seguridad alimentaria en su trabajo diario. [20]

El proceso comienza con la creación de un programa de control de manipuladores, que incluye una lista de personal y funciones, guías de buenas prácticas y registros de incidencias para gestionar enfermedades transmitidas por alimentos.

Luego, se desarrolla un programa de capacitación detallado que cubre principios de higiene, sistema APPCC, requisitos sanitarios y regulaciones vigentes, asegurando que los empleados estén preparados para cumplir con los estándares necesarios en seguridad alimentaria. [20]

3.4.1. Registros del plan de formación de manipuladores:

- Registro de incidencia y medidas correctoras adoptadas.

3.4.2. Documentos del plan de formación de manipuladores:

- Certificados individuales de formación.
- Lista actualizada de todos los manipuladores de alimentos y funciones que desempeñan.
- Manual de buenas prácticas de manipulación de la empresa o sector.

El manual de buenas prácticas de higiene debe incluir, como mínimo, las conductas del manipulador y los requisitos de prácticas higiénicas en áreas específicas.

En cuanto a las conductas que debe adquirir el manipulador se pueden dividir en:

- Heridas, rasguños o cualquier tipo de herida: Los manipuladores con heridas deben cubrirlas con vendajes impermeables antes de continuar trabajando con alimentos, según el artículo 3 del Real Decreto 202/2000, de 11 de febrero [21].



- Enfermedades contagiosas: Si un manipulador presenta síntomas de una enfermedad transmitida por alimentos u otras afecciones como infecciones en la piel, debe notificar de inmediato a su supervisor. (artículo 2 del Real Decreto 202/2000) [22] Esto es crucial, ya que estas enfermedades pueden derivar en la contaminación directa o indirecta de los alimentos. Para que el trabajador se reincorpore, necesitará una acreditación de la curación.
- Cuidado de las manos: Los manipuladores deben mantener las manos limpias en todo momento, especialmente después de ir al baño, comer, fumar o manipular alimentos desechados.
- Guantes: se tienen que mantener enteros, nunca rotos. El uso de guantes no exime al trabajador de lavarse las manos en todas las situaciones que correspondan.
- Ropa de trabajo: Se recomienda que los manipuladores usen ropa exclusiva de trabajo, preferiblemente de color blanco para detectar la suciedad fácilmente. (artículo 3 del Real Decreto 202/2000) [21]
- Conducta personal: Es esencial que los manipuladores de alimentos comprendan que su comportamiento afecta directamente la seguridad alimentaria. Por lo tanto, deben mantener un elevado nivel de higiene personal. Esto implica evitar acciones como salir a la calle con la ropa de trabajo, toser sobre los alimentos o comer en las áreas de manipulación, entre otros comportamientos inapropiados.

Además de las conductas mencionadas anteriormente que el manipulador de alimentos debe adoptar, también debe cumplir con ciertos requisitos de prácticas higiénicas en áreas específicas: [19]

- Vestuario: Mantener orden y limpieza.
- Recepción de materias primas: Cargar y descargar alimentos solo en zonas designadas para evitar contacto con el suelo.
- Almacén: Hay cuatro tipos: refrigeración, congelación, sin refrigeración y productos químicos. Mantener temperatura adecuada y asegurar que los alimentos estén envueltos o en envases herméticos. Revisar regularmente alimentos no percederos por daños.
- Zonas de tránsito: Mantener despejadas para evitar contaminación alimentaria.

3.5. PLAN DE CONTROL DE AGUAS

El plan de control de calidad del agua detalla las actividades realizadas en la empresa para asegurar que el agua utilizada en sus instalaciones cumpla con los estándares sanitarios establecidos por el Real Decreto 140/2003 [24], el cual define los criterios de calidad del agua potable.

Lo primero que se debe hacer, si es necesario, es establecer un programa de tratamiento de aguas. La desinfección del agua es obligatoria tanto para empresas alimentarias con fuentes propias como para las conectadas a la red pública con depósitos internos. Posteriormente, se debe implementar un programa de control analítico del agua conforme al artículo 18 del Real Decreto 140/2003, que requiere diferentes controles según el origen y cantidad de agua utilizada. Este plan incluye sistemas de desagüe adecuados para asegurar una circulación eficiente del agua y el manejo correcto de las aguas residuales, canalizadas hacia sistemas de drenaje equipados con arquetas y alcantarillas apropiadas, conectadas a tratamientos industriales o redes municipales de alcantarillado.

También es necesario la elaboración de un programa de mantenimiento del tratamiento de aguas, que debe contemplar: [23]



- Almacenamiento y estructuras: Debe especificarse el mantenimiento regular de los depósitos e instalaciones. Los establecimientos deben cumplir con las disposiciones del Real Decreto 909/2001 [25] que establece los criterios para la prevención y control de la legionelosis.
- Aguas residuales: Se detallará el sistema utilizado para la evacuación de aguas residuales, indicando si se lleva a cabo a través del alcantarillado, fosa séptica u otro medio, así como si se realiza algún tratamiento previo antes de la evacuación.
- Equipos: osmosis, descalcificación, entre otros.

3.5.1. Registros del plan de control de agua:

- Registros de control del desinfectante residual.
- Registros de control del examen organoléptico.
- Registros de incidencias y medidas correctoras.
- Registros de control de resultados de los análisis de control de potabilidad según la normativa vigente (Real Decreto 140/2003) [14] y análisis completo.
- Registro de mantenimiento de depósitos, enfriadores, calentadores, etc.

3.5.2. Documentos del plan de control de agua:

- Plano de distribución del agua de consumo humano y evacuación de aguas residuales.

3.6. PLAN DE CONTROL DE PROVEEDORES

Para asegurar la calidad y seguridad alimentaria, es esencial seleccionar proveedores con cuidado y controlar la trazabilidad desde la recepción de materias primas. Se debe gestionar adecuadamente cualquier actividad subcontratada relevante, como control de plagas y limpieza. [15]

El plan de control de proveedores incluye un programa de homologación y especificaciones de compra que cumplen con estándares legales mínimos, como registro sanitario vigente y sistema APPCC implementado. Se mantiene un listado actualizado de proveedores con detalles completos para facilitar auditorías periódicas y asegurar el cumplimiento continuo.

Además, se realiza un control constante de las condiciones de recepción de materias primas, evaluando la integridad del envase, características organolépticas y etiquetado de productos envasados. Las especificaciones de compra se revisan regularmente para reflejar cambios legislativos o en requisitos de producto, materias primas o envases, abordando aspectos críticos como denominación del producto, descripción detallada, origen, requisitos de envasado y etiquetado, condiciones de almacenamiento y transporte, así como identificación de alérgenos y organismos modificados genéticamente. [9]

3.6.1. Registros del plan de proveedores:

- Registros de control de recepción: procedencia de la materia prima, condiciones de transporte, condiciones del producto.
- Resultados analíticos.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.

3.6.2. Documentos del plan de proveedores:

- Listado de proveedores y sus materias primas suministradas, en estado actualizado.



- Listado de auditorías realizadas a proveedores.

3.7. PLAN DE TRAZABILIDAD

La trazabilidad se refiere a la habilidad de rastrear y seguir un producto alimenticio desde su origen hasta su destino final a lo largo de todas las etapas de producción y comercialización mediante un sistema de identificación. Esto implica establecer una conexión clara entre las materias primas y su procedencia, el proceso de elaboración, el producto terminado y su distribución. Además, proporciona a los fabricantes la oportunidad de acceder a mercados especializados más lucrativos, los cuales demandan una garantía absoluta sobre el origen y las diversas fases del proceso de producción. [10]

En la producción de hoy en día, es inconcebible desarrollar un producto sin contar con información detallada sobre su trazabilidad. A partir del 1 de enero de 2005, se requiere garantizar la trazabilidad de alimentos y piensos en cada fase de su producción, procesamiento y distribución.

Dentro del plan de trazabilidad, tiene que haber un programa en el cual se debe: [20][10]

1. Establecer un método sistemático para identificar los productos, vinculándolos con los proveedores y clientes, lo que permite:
 - Trazabilidad hacia atrás: identificar el origen de los productos, es decir, quién los suministra.
 - Trazabilidad interna o del proceso: seguir el recorrido de los productos desde su recepción en la empresa, pasando por las diferentes operaciones o procesos que experimentan dentro de la misma, hasta llegar a los productos finales que salen de ella.
 - Trazabilidad hacia adelante: conocer qué productos se entregan y a quién.
 2. Establecer y documentar los pasos a seguir en caso de que sea necesario localizar y retirar un producto en determinadas situaciones.
- 3.7.1. *Documentos del plan de trazabilidad* según las trazabilidades previamente mencionadas:
1. Documentos de la trazabilidad hacia atrás:
 - Registros de origen y entrada de las materias primas y otros materiales: producto e identificación, fecha de recepción, cantidad y procedencia.
 2. Documentos de la trazabilidad interna:
 - Qué se crea con las materias primas, cómo se crea y cuándo se crea.
 3. Documentos de la trazabilidad hacia adelante:
 - Registros de salida y expedición de los productos finales: producto e identificación, fecha de expedición, cantidad y destino.

3.8. PLAN DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

El objetivo de este plan es asegurar la gestión adecuada de los residuos generados en la industria alimentaria, ya sean orgánicos o inorgánicos, desde su producción hasta su eliminación o envío.

Los residuos incluyen materiales sin utilidad que pueden contaminar directa o indirectamente, afectando a la limpieza y desinsectación. Se clasifican en grupos como residuos eléctricos, sólidos urbanos (vidrio, cartón, plástico), aguas residuales (lavado, sanitarias) y orgánicos (restos de comida, aceites). [11]

La gestión puede ser interna o externa. Internamente, se detalla el tratamiento, reciclaje, separación y destino de cada tipo de residuo, junto con los puntos de generación, cantidad, almacenamiento y ruta en la empresa. Externamente, se identifica la empresa responsable, frecuencia de recogida y destino final de los residuos. [11]

Se implementa un plan de limpieza para los almacenes de residuos tras su gestión.

3.8.1. Registros del plan de eliminación de residuos:

- Certificados/albaranes de recogida de los residuos.

3.8.2. Documentos del plan de eliminación de residuos:

- Plano de ubicación de cubos de residuos.
- Plano de recogida de retirada de residuos.
- Programa de recogida de residuos.
- Autorización concedida por las autoridades para cada uno de los gestores.

3.9. PLAN DE TERMO-CONSERVACIÓN

El plan de termo-conservación asegura que los alimentos perecederos y semiperecederos se mantengan en condiciones óptimas para evitar su deterioro y pérdidas económicas. Además, protege la salud de los consumidores al prevenir enfermedades por consumo de alimentos en mal estado.

El objetivo principal es mantener las máquinas de conservación de alimentos operando correctamente y a la temperatura adecuada, con medidas correctivas para desviaciones. Incluye un programa de mantenimiento para cámaras frigoríficas, congeladores y túneles de ultracongelación, equipados con termómetros y registradores gráficos de temperatura. Se verifica la temperatura, cierres de puertas, sistemas de alarma y termostatos para asegurar su eficacia. También se asegura mantener la temperatura durante el transporte de alimentos dentro y fuera de la empresa. [9]

Para la conservación por frío se usan métodos como refrigeración (0-8°C), congelación (< -18°C), ultracongelación (rápida reducción de temperatura) y liofilización (eliminación de agua al vacío).

En equipos de calor como baños maría y armarios calientes, se revisa el funcionamiento de sistemas de calor, humedad, electricidad, termostatos y sondas, así como la seguridad de la superficie en contacto con alimentos.

La conservación por calor incluye técnicas como ebullición (100°C, 5 minutos), escaldado, pasteurización (80°C, inactiva gérmenes pero no esporas), esterilización (115°C, elimina gérmenes y esporas) y UHT (140°C, esterilización rápida).

Es crucial calibrar regularmente los termostatos y documentar los registros correspondientes en todos los equipos.



3.9.1. *Registros en el plan de termo-conservación:*

- Registros de temperatura diaria de la maquinaria de conservación tanto de calor como de frío.
- Registros de mantenimiento y averías de la maquinaria de conservación.
- Registros de acciones correctoras sobre posibles desviaciones.

3.10. PLAN DE TRANSPORTE

Es responsabilidad de la empresa garantizar que los alimentos lleguen al consumidor en condiciones óptimas de higiene y calidad. Para ello, se deben mantener las temperaturas adecuadas durante el transporte con vehículos equipados, como cámaras frigoríficas, que permanezcan cerrados para prevenir contaminaciones y olores no deseados. El plan de transporte incluye supervisar la temperatura, mantener la limpieza de los contenedores, organizar los productos según sus características naturales y verificar la documentación relacionada. [12]

3.10.1. *Registros del plan de transporte:*

- Registros de comprobación de los elementos de los programas, es decir, documentos por los cuales se procederá con la periodicidad necesaria a la vigilancia o comprobación de los programas.
- Registros de calibraciones de termómetros, registro de averías, registro de vigilancia y de revisiones periódicas.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.

3.10.2. *Documentos del plan de transporte:*

- Documentación que acredite que los vehículos están autorizados para el transporte de alimentos.



CAPITULO IV – APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC EN UNA INDUSTRIA DE CARNE DE PAVO



Garantizar la calidad de los productos y su seguridad es fundamental en la industria alimentaria para proteger la salud de los consumidores y cumplir con las regulaciones sanitarias. El sistema APPCC es la herramienta clave para la inocuidad alimentaria.

Grupo AN Cárnicas, que es una empresa destacada en el sector de la carne de pavo, es una candidata ideal para la implementación del sistema APPCC. Esto es así ya que esta empresa tiene una sólida trayectoria en la producción y comercialización de productos cárnicos de alta calidad, respaldada por su compromiso con la innovación y la excelencia operativa. Al tener una infraestructura avanzada, es una empresa óptima para la aplicación de las medidas de control estrictas que el sistema APPCC exige. Además de todo esto, la empresa demuestra un compromiso continuo con la mejora de las prácticas de seguridad alimentaria, invirtiendo en tecnología y capacitación del personal.

Por todo ello, la implementación del sistema APPCC en Grupo AN Cárnicas no solo mejorará la calidad de sus productos y su seguridad, sino que también establecerá un ejemplo de buenas prácticas para la industria cárnica en general.

4.1. FORMACIÓN DEL EQUIPO APPCC

El equipo de APPCC en una industria de elaboración de carne de pavo debe estar conformado por un conjunto de profesionales que tengan las habilidades específicas para realizar a cabo sus roles. Entre ellos se encuentran:

- Gerente de calidad: encargado de supervisar la implementación del sistema de seguridad alimentaria en la planta y garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad.
- Ingeniero de alimentos: responsable de aplicar los principios del sistema de seguridad alimentaria para asegurar la calidad y seguridad de los productos finales.
- Veterinario: encargado de garantizar la salud y seguridad sanitaria tanto de los productos como de los animales.
- Especialista en seguridad alimentaria: experto en identificar y evaluar los riesgos, así como en implementar las medidas preventivas para su control.
- Personal de laboratorio para que realicen los análisis microbiológicos y químicos necesarios para monitorear la calidad y seguridad de los productos durante todo el proceso.
- Equipo de producción: operadores y supervisores encargados de implementar las medidas de control necesarias para garantizar la seguridad de los productos.
- Encargado de mantenimiento: responsable de mantener en óptimas condiciones los equipos y maquinaria para prevenir cualquier riesgo de contaminación.
- Coordinador logístico: es el responsable de gestionar el transporte, almacenamiento y distribución de los productos cumpliendo con las normativas de seguridad alimentaria.

De manera concreta en una empresa de carne de pavo, tiene que haber una estrecha relación entre el especialista en seguridad alimentaria y el veterinario ya que el control de la salud de los pavos es fundamental. El veterinario tiene un papel crucial en la identificación de los animales con enfermedades que no pueden seguir en el proceso de elaboración de la carne y el especialista en seguridad alimentaria debe encargarse de que no haya, por ejemplo, posibles contaminaciones cruzadas por la manipulación de carne cruda y garantizar así que hay medidas preventivas que aseguran los estándares de higiene.

4.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Como en cualquier otro tipo de empresa de producción se debe incluir una información detallada del uso del producto, su vida útil con su temperatura de almacenamiento, población a que puede ir destinado, modo de consumo, etiquetado, etc. A continuación, se muestra una ficha de descripción del producto: carne de pavo en concordancia con el sistema APPCC que se quiere establecer. [27][28]

Ficha de descripción del producto: Carne de pavo [27][28]

1. Nombre del producto: pavo crudo entero, pavo crudo porcionado, menudillos de pavo o patas de pavo.
2. Ingredientes y composición: la carne de pavo al natural se caracteriza por no contener aditivos artificiales ni conservantes en su estado fresco. En el caso de los productos procesados, su composición puede variar, incorporando condimentos, especias y otros ingredientes bajo estrictos controles de calidad y seguridad alimentaria.
3. Características organolépticas:
 - Color: el pavo debe de tener un color rosado uniforme, sin manchas.
 - Olor: debe ser suave, de lo contrario, puede estar contaminado.
 - Consistencia: la carne de pavo debe tener una textura elástica y firme.
4. Características físico-químicas:
 - pH: la carne de pavo debe estar dentro de su rango óptimo, entre 5.8 y 6.2.
5. Cómo se utilizará el producto:

Producto de carne de pavo, ya sea cruda entera, porcionada, menudillos o patas:

 - Lista para cocinar
 - Para ser procesada: como materia prima en la producción de alimentos procesados.
6. Envasado:
 - Tamaño pequeño: bandeja de plástico sellada al vacío, almohadilla absorbente en el fondo de la bandeja, envoltura plástica transparente alrededor de la bandeja, etiqueta con información del producto adherida a la bandeja. (Todas ellas contacto directo)
 - Envasado a granel: carcasas y porciones en cajas de cartón, etiqueta adherida a la caja con información del producto. (Ambas sin contacto directo)
7. Vida útil
 - Tamaño pequeño: carne de pavo fresca, 7 días a $\leq 4^{\circ}\text{C}$
 - Envasado a granel: carne de pavo fresca, 5 días a $\leq 4^{\circ}\text{C}$
menudillos de pavo y patas frescas, 4 días a $\leq 4^{\circ}\text{C}$
carne de pavo congeladas, 180 días a $\leq -18^{\circ}\text{C}$
8. Población objetivo: la carne de pavo y sus derivados están dirigidos a una amplia gama de consumidores, incluyendo hogares, restaurantes, instituciones y establecimientos minoristas.
9. Dónde se venderá el producto:
 - Tamaño pequeño: tiendas minoristas
 - Envasado a granel: establecimientos registrados a nivel federal para procesamientos, instituciones y restaurantes.
10. Modo de consumo: varía según las preferencias culinarias y las necesidades del consumidor.
11. Instrucciones de etiquetado: manténgase refrigerado, manténgase congelado, fecha de caducidad, instrucciones para su manipulación segura (recomendado).
12. Control especial de la distribución:
 - Producto fresco: se mantiene a $\leq 4^{\circ}\text{C}$.
 - Producto congelado: se mantiene $\leq -18^{\circ}\text{C}$.

Toda esta información se puede ver resumida a modo de ejemplo en la figura 9, que es una ficha técnica de pechuga de pavo cocida de la empresa comas:

		FICHA TÉCNICA COMAS	Rev. 5
			Fecha: 02/01/2017
			DT-D-101
CODIGO	MARCA	DENOMINACIÓN	
100101002	COMAS	PECHUGA DE PAVO COCIDA	
REVISIÓN / FECHA	7 / 10-02-2017		
DENOMINACIÓN LEGAL	FIAMBRE DE PECHUGA DE PAVO COCIDA		
DESCRIPCIÓN	Pechuga de pavo cocida elaborada exclusivamente con carne de pechuga de pavo. Producto natural y sano, con un alto valor nutritivo, muy bajo en grasas y colesterol, indicado para dietas y regímenes bajos en calorías. Elaborado con el sistema de cocción directa, para conseguir un producto totalmente compacto con envase adherido al producto para mejorar su conservación.		
MARCA	COMAS		
INGREDIENTES:	Pechuga de pavo (52%), agua, fécula de patata, sal, dextrosa, lactosa , estabilizantes (E-450, E-451), aromas, antioxidantes (E-331, E-301), gelificantes (E-407, E-415), conservadores (E-243, E-250), extracto de especias.		

INFORMACIÓN NUTRICIONAL (Valores medios aprox. en 100g de producto):

Valor energético: 380kJ/ 90kcal
Grasas: 2,0g
de las cuales saturadas: 0,6g
Hidratos de Carbono: 6,0g
de los cuales azúcares: 2,0g
Proteínas: 12,0g
Sal: 2,00g

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

PARÁMETRO	LÍMITE TOLERADO	MÉTODO ANÁLISIS
Enterobacterias	< 100 UFC/g	Recuento cromogénico REBECCA 37°C 24h
<i>Escherichia coli</i>	AUSENCIA / 25 g	Recuento cromogénico REBECCA 37°C 24h
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 100 UFC/g	Recuento BAIRD-PARKER- RPF 37°C 48h
Clostridios sulfito-reductores	< 100 UFC/g	Recuento TSC 37°C 24-48h
<i>Salmonella</i> spp.	AUSENCIA / 25 g	Pres./Aus. Vidas Biomerieux
<i>Listeria monocytogenes</i>	AUSENCIA / 25 g	Pres./Aus. Vidas Biomerieux

UNIDAD DE VENTA

Formato	Pavo
Dimensiones producto (LxAxH) cm:	26 x 17 x 15,5
Peso Neto (variable):	4,500 kg. aprox.
Código EAN 13 PIEZA:	8411477904616
Vida útil del producto:	120 días
Garantía	20 días
Condiciones de conservación:	Mantener entre 0° y 5°C

MATERIAL DE ENVASE

Tipo envase primario	Bolsa plástico retráctil multicapa impresa a base de PA/PE espesor de 49 micras
Medidas LxAxH cm	27 x 17 x 15,5
Sistema de cierre	Clipado al vacío

MATERIAL DE EMBALAJE

Tipo envase secundario	Caja Nº 20 en cartón marrón
Medidas LxAxH cm	28,2 x 22,1 x 16,4
Nº envases/caja	1
Peso Neto caja	4,500 kg. aprox.
Peso Bruto caja	4,732 kg. aprox.
Código DUN 14 Caja	98411477904619

Figura 9: Ficha descriptiva de uno de los productos procesados de carne de pavo [43].

4.3. DETERMINACION DEL USO Y DE LOS USUARIOS PREVISTOS

- Propósito de Uso del Producto: Se describe detalladamente la manera en que se anticipa que la carne de pavo y sus derivados sean empleados, considerando su preparación, consumo y posibles aplicaciones en la cocina. Esto abarca desde su uso como plato principal en el ámbito doméstico hasta su utilización como ingrediente en la elaboración de productos alimentarios procesados a nivel industrial. [29]
- Destinatarios del Producto: Se identifican los diversos grupos de consumidores a los que está destinada la carne de pavo, teniendo en cuenta sus particularidades y necesidades específicas. [29]
 - o Consumidores individuales: personas que utilicen el producto en sus casas para preparaciones culinarias.
 - o Establecimientos gastronómicos: cafeterías, restaurantes y otros establecimientos gastronómicos que utilizan la carne de pavo para la elaboración de sus menús.
 - o Instituciones: hospitales, escuelas y otro tipo de instituciones que necesitan una gran cantidad de carne de pavo a la hora de ofrecer comidas.
 - o Empresas de catering: empresas que necesitan la carne de pavo para ofrecer servicios de comida en eventos y celebraciones.
- Consideraciones Específicas: [29]
 - o Alergias alimentarias y restricciones dietéticas: posibilidad de que haya restricciones dietéticas como dietas bajas en sodio o en grasa, a la vez de tener que identificar posibles alergias alimentarias para no haya contaminación cruzada con alérgenos comunes.
 - o Preferencias culturales: posibilidad de tener que adaptar el proceso de producción en el envasado para satisfacer preferencias culturales, como la carne halal o kosher.
 - o Condiciones de almacenamiento y distribución: se deberá evaluar y diseñar los procesos de tal modo que aseguren que la carne de pavo se almacena y distribuye en condiciones óptimas de temperatura y humedad, garantizando la seguridad del producto y su frescura hasta la entrega al consumidor. Para ello, se debe mantener la cadena del frío durante todo el proceso de distribución.

4.4. ELABORACION Y CONFIRMACION DEL DIAGRAMA DE FLUJO

Para el caso que nos ocupa de la producción de carne de pavo en la industria cárnica que se encarga desde la recogida de los pavos hasta la expedición y transporte hasta los usuarios finales u otras empresas para una preparación o cocinado posterior, en la figura 10 se detalla el diagrama de flujo. [30][29]

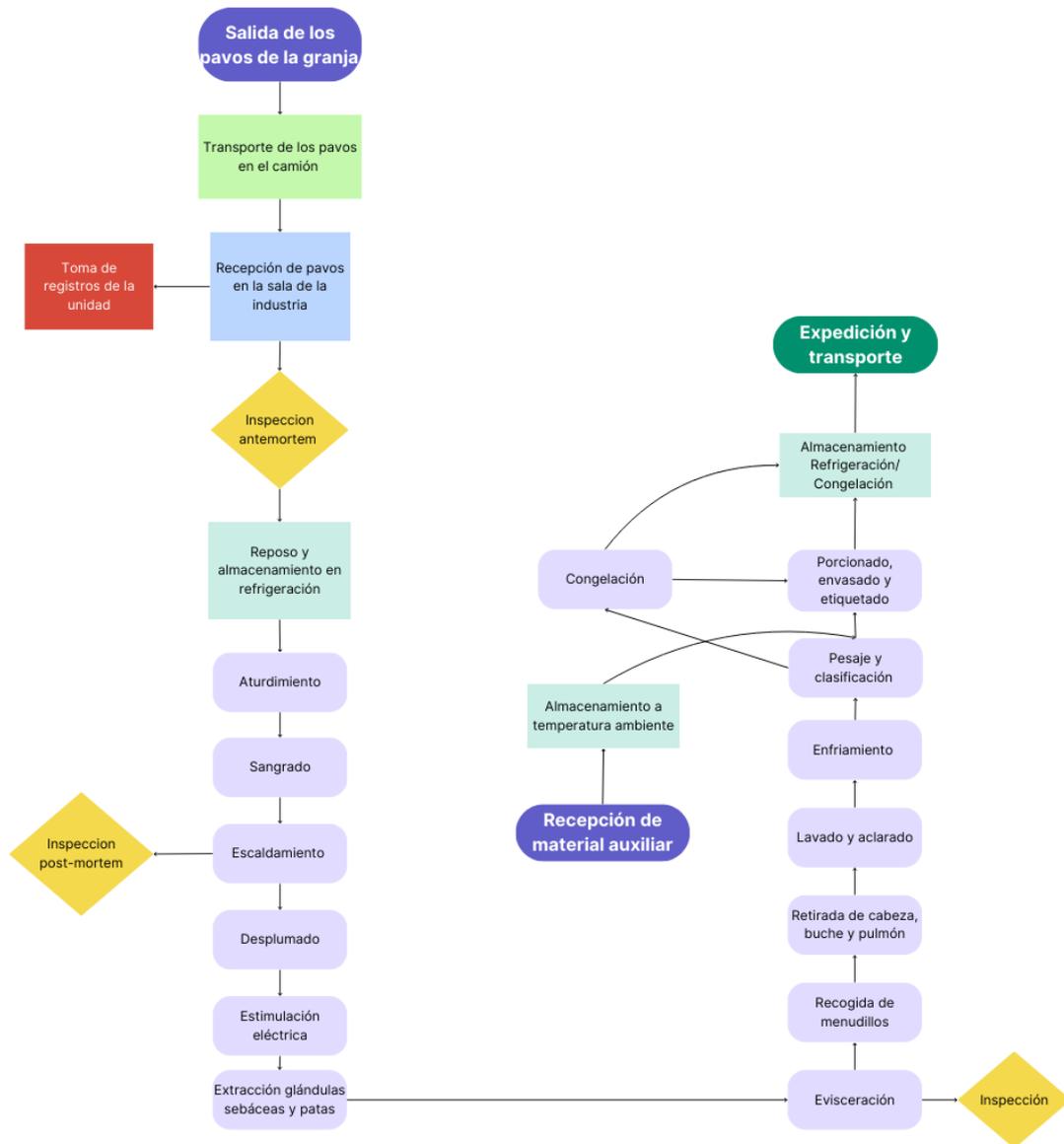


Figura 10. Diagrama de flujo de la elaboración de la carne de pavo. Elaboración propia.

A continuación, se va a dar una breve explicación de cada una de las etapas de la figura 10:



1. Salida de los pavos de la granja: Los pavos son transportados desde la granja hacia la empresa cárnica, procurando imponer condiciones de transporte que minimicen el estrés y aseguren las normativas de bienestar animal.
2. Transporte de los pavos en el camión: Los pavos son transportados en camiones homologados y gestionados para mantener condiciones óptimas de temperatura y ventilación.
3. Recepción de pavos en la industria: En esta etapa, los pavos son recibidos en la industria cárnica, donde se verifica su estado y se les permite la entrada o no.
4. Recepción de material auxiliar: Se reciben y verifican los materiales auxiliares necesarios para el proceso de fabricación de carne de pavo.
5. Reposo y almacenamiento en refrigeración: Los pavos son almacenados temporalmente en cámaras de refrigeración para que se aclimaten.
6. Almacenamiento del material auxiliar: Los materiales auxiliares son almacenados en condiciones controladas de temperatura y humedad para garantizar su integridad.
7. Aturdimiento: Los pavos son aturridos antes del sangrado para poder realizar de manera correcta la etapa.
8. Sangrado: Se realiza la extracción de sangre de manera cuidadosa para asegurar la calidad de la carne y cumplir con los estándares de higiene.
9. Escaldamiento: Los pavos se sumergen en agua caliente para que la etapa posterior, el desplumado, sea más fácil y eficaz.
10. Desplumado: Se eliminan las plumas de los pavos, utilizando métodos mecánicos o manuales.
11. Estimulación eléctrica: Se aplica estimulación eléctrica controlada para facilitar la relajación muscular y mejorar la calidad de la carne.
12. Extracción de glándulas sebáceas y patas: Se retiran las glándulas sebáceas y patas de los pavos.
13. Evisceración: Se retiran las vísceras de los pavos de manera higiénica y controlada, asegurando la eliminación adecuada de órganos internos.
14. Recogida de menudillos: Se recolectan y clasifican los menudillos para su posterior procesamiento y venta como productos específicos.
15. Retirada de cabeza, buche y pulmón: Se retiran la cabeza, el buche y los pulmones de manera que se cumplan los estándares de higiene.
16. Lavado y aclarado: Los pavos son lavados minuciosamente para eliminar cualquier residuo o contaminante superficial, garantizando la limpieza del producto final.
17. Enfriamiento: Los pavos se enfrían de manera rápida para mantener la frescura y seguridad alimentaria.
18. Pesaje y clasificación: Se pesan y clasifican las partes del pavo según lo especificado por la empresa.
19. Porcionado, envasado y etiquetado: Se procede con el porcionado, envasado al vacío o en atmósfera controlada, y etiquetado de los productos finales según los estándares de la empresa y regulaciones vigentes.
20. Congelación: Los productos se congelan rápidamente para mantener su calidad y prolongar su vida útil.



21. Almacenamiento y refrigeración/congelación: La carne de pavo se mantiene en refrigeración para garantizar su calidad final.

22. Expedición y transporte: Los productos finales de carne de pavo son transportados hacia los puntos de venta o distribución mediante vehículos homologados.

La validación del diagrama de flujo es esencial para garantizar la eficacia y precisión de las medidas de control en términos de seguridad alimentaria. Este proceso implica varios pasos:

Revisión y Validación del Diagrama de Flujo: Antes de implementarlo, un equipo multidisciplinario, que incluye expertos en seguridad alimentaria y personal de producción, valida el diagrama, es decir se comprueba que refleja de manera precisa todas las etapas del proceso y los riesgos asociados.

4.5. ANALISIS DE PELIGROS Y MEDIDAS DE CONTROL

Una vez validado el diagrama de flujo de procesado realizado en esta planta se aplica el primer principio del sistema APPCC. Se examinan los posibles riesgos que puedan surgir en cada fase del proceso de producción, junto con las causas subyacentes, y se determinarán las medidas preventivas necesarias para mitigarlos.

Posteriormente, cada uno de estos riesgos fue evaluado en términos de su impacto potencial en la seguridad alimentaria, identificando aquellos que representen riesgos significativos. Estos son los peligros cuya prevención, eliminación o reducción a niveles aceptables son fundamentales para asegurar la producción de alimentos seguros para el consumo.

4.5.1. Listado de peligros y medidas de control

Dentro del listado de peligros que puede haber en la producción de carne de pavo, se pueden dividir en peligros físicos, químicos y biológicos. [28][29]



Tabla 4. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 1 de producción de carne de pavo.

ETAPA 1 – Salida de los pavos de la granja

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
- Presencia de materias extrañas como ramas, piedras, astillas, hojas.... causada por una manipulación inadecuada del animal desde la granja hasta el camión de transporte.	- Presencia de residuos de medicamentos veterinarios o de contaminantes ambientales. - Presencia de niveles inaceptables de metales pesados/pesticidas en las aves vivas.	- Presencia de bacterias patógenas en plumas, piel y tracto intestinal. - Contaminación debido a un manejo/practica inadecuado.	- Cumplimiento del código de buenas prácticas agrícolas. - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. - Disposición de los certificados de la buena crianza de las aves por parte de los proveedores. - Realizar una inspección visual de las aves para su selección para el transporte.



Tabla 5. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 2 de producción de carne de pavo.

ETAPA 2 – TRANSPORTE DE LOS PAVOS EN EL CAMIÓN

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	BIOLÓGICOS	
- Presencia de materias extrañas como ramas, piedras, astillas, hojas.... causada por una manipulación inadecuada del animal desde la granja hasta el camión de transporte o durante el propio transporte.	- Contaminación debido a un manejo/practica inadecuado. - Contaminación por patógenos debido a plagas que pudiesen estar en el vehículo de transporte. - Contaminación de las aves vivas debido a cajas mal limpiadas.	- Mantener la temperatura dentro de los límites establecidos. - Inspección y mantenimiento de vehículos homologados. - Higiene del personal encargado del transporte y del resto del equipo. - Manejo y sujeción adecuada de los pavos dentro del vehículo de transporte para evitar posibles lesiones y minimizar el estrés. - Cumplimiento del código de buenas prácticas agrícolas

Tabla 6. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 3 de producción de carne de pavo.

ETAPA 3 – RECEPCION DE PAVOS EN LA INDUSTRIA

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
- Presencia de materias extrañas como ramas, piedras, astillas, hojas.... causada por una manipulación inadecuada del animal desde la granja hasta el camión de transporte, durante el propio transporte o por un mal manejo en su descarga y recepción en la industria.	- Niveles inaceptables de metales pesados/pesticidas en las aves vivas, lo que significa en un mal trato por parte del granjero que las provee. - Presencia de metales pesados y exceso de cloro en el agua que se utiliza en la industria.	- Presencia de salmonella, E. coli, campylobacter, listeria, Clostridium perfringens y Staphylococcus aureus: estas bacterias pueden estar presentes en el tracto digestivo o en la piel de los pavos, y representan riesgos para la seguridad alimentaria si no se controlan adecuadamente durante el procesamiento. - Presencia de patógenos en aves septicémicas que estaban muertas a su llegada y que se admiten en lugar de ser descartadas.	- Inspección visual y sensorial para detectar cualquier signo de contaminación o daño físico. - Verificación de que los pavos lleguen a las instalaciones dentro de los rangos de temperatura seguras para evitar la proliferación bacteriana. - Cumplimiento del plan de control de recepción de los animales. - Cumplimiento del plan de control de los proveedores.



		<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación microbiológica debido a la calidad deficiente del agua utilizada en la recepción de los animales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento del plan de control de agua. - Cumplimiento del plan de limpieza. - Disposición de los certificados de la buena crianza de las aves.
--	--	---	---

Tabla 7. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 4 de producción de carne de pavo.

ETAPA 4 – RECEPCIÓN DE MATERIAL AUXILIAR

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de los materiales entrantes/de embalaje durante el almacenamiento (ejemplos: limpiadores, desinfectantes, lubricantes, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de microorganismos nocivos, principalmente influenciados por el proveedor y el estado de los productos desde su origen, se atribuye a la contaminación cruzada durante el transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación de los certificados de calidad de los materiales que llegan a la industria. - Cumplimiento del plan de limpieza. - Inspección visual de los materiales que se reciben para comprobar que no tengan defectos. - Cumplimiento del plan de control de los proveedores. - Cumplimiento del plan de recepción de materiales auxiliares.

Tabla 8. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 5 de producción de carne de pavo.

ETAPA 5 – REPOSO Y ALMACENAMIENTO EN REFRIGERACIÓN

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de los animales debido a residuos que haya previamente en las instalaciones, lo que supone una mala limpieza de la instalación. - Presencia de algún tipo de resto de animales almacenados con anterioridad o algún material de embalaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Restos de productos de limpieza y desinfección. - Presencia no intencionada de alérgenos. - Contaminación de los animales con: limpiadores, desinfectantes, lubricantes, etc utilizados antes del almacenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia o posible presencia de microorganismos en los animales por la inadecuada temperatura durante el almacenamiento. - Contaminación microbiológica por la mala limpieza del lugar de almacenamiento y por la mala manipulación de los operarios. - Proliferación de los microorganismos por la posible humedad relativa de la cámara de refrigeración o por cambios en esta y en la temperatura durante la estancia de los animales dentro. - Lesiones en los animales por exceso de frío en la cámara frigorífica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento del plan de limpieza. - Cumplimiento del plan de desinfección. - Cumplimiento del plan de control de plagas. - Cumplimiento del plan de mantenimiento de los equipos de las instalaciones. - Mantenimiento de la temperatura de la cámara de refrigeración en el rango adecuado. - Mantenimiento de la temperatura de la cámara de refrigeración por encima del límite inferior para que no se produzcan lesiones. - Mantenimiento de la humedad relativa de la cámara de refrigeración en el rango adecuado para los animales. - Cumplimiento de los plazos asignados para el almacenamiento de las aves.

Tabla 9. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 6 de producción de carne de pavo.

ETAPA 6 – ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL AUXILIAR

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
- Aparición de elementos extraños como polvo, vidrio, suciedad u otros animales por las malas prácticas de limpieza y desinfección del lugar de almacenamiento. - Posibles roturas del material auxiliar por una mala manipulación por parte del personal.	- Restos de productos de limpieza y desinfección.	- Contaminación microbiológica debido a una mala limpieza y desinfección de la zona de almacenamiento.	- Cumplimiento del plan de limpieza. - Cumplimiento del plan de desinfección. - Cumplimiento del plan de control de plagas. - Cumplimiento del plan de mantenimiento de los equipos de las instalaciones. - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.

Tabla 10. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 7 de producción de carne de pavo.

ETAPA 7 – ATURDIMIENTO

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
- Posibles lesiones por golpes debidos a los equipos de aturdimiento si el equipo no está correctamente calibrado o por mal funcionamiento. - Presencia de piezas metálicas, suciedad u objetos extraños por el uso del equipo de aturdimiento.	- Contaminación de las aves por los gases de aturdimiento como pueden ser el dióxido de carbono o el argón.	- Infección por bacterias patógenas en el momento del aturdimiento.	- Cumplimiento del mantenimiento de los equipos. - Uso de equipos seguros para el aturdimiento. - Realización de inspecciones visuales para detectar la presencia de cuerpos extraños o lesiones en las aves.



			<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento del plan de limpieza. - Cumplimiento del plan de desinfección. - Cumplimiento del control de la calidad de las aves. - Uso adecuado de los gases de aturdimiento.
--	--	--	---

Tabla 11. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 8 de producción de carne de pavo.

ETAPA 8 – SANGRADO

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Posibles lesiones durante el proceso de sangrado si no se utiliza el equipo adecuado o si el manejo es deficiente. - 	<ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación del ave por productos químicos utilizados en la limpieza y desinfección de la zona donde se realiza la actividad y de la propia maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación microbiológica si no se siguen las prácticas de higiene y manipulación. - Presencia de bacterias patógenas en plumas, piel y tracto intestinal. - Contaminación de la incisión sangrante del ave debido a la acumulación de desechos orgánicos en el equipo y/o limpieza mal hecha de las manos y el cuchillo del empleado al cargo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento del plan de desinfección y limpieza de los equipos y de la zona de trabajo. - Utilización de productos químicos aprobados por ley para su uso en industrias alimentarias. - Cumplimiento del mantenimiento de los equipos. - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. - Realización de inspecciones visuales para detectar la presencia de cuerpos extraños o lesiones en las aves.

Tabla 12. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 9 de producción de carne de pavo.

ETAPA 9 – ESCALDAMIENTO

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<p>- Posibles lesiones térmicas en el personal que realiza la actividad si no se utilizan equipos adecuados de protección personal.</p>	<p>- Contaminación por productos químicos utilizados durante el escaldado, como, por ejemplo: ácido peracético, ácido láctico o ácido acético que se utilizan como agentes desinfectantes y para controlar la proliferación microbiana.</p> <p>- Posible contaminación de los animales debido a un agua mal tratada.</p>	<p>- Posible contaminación microbiológica si no se alcanza una temperatura suficiente durante el escaldado para eliminar los microorganismos patógenos ya presentes en los pavos.</p> <p>- Propagación de patógenos a través del agua escaldada debido a un reemplazo/suministro inadecuado de agua.</p> <p>- La posible contaminación del tejido muscular de las aves debido a la ruptura de la barrera cutánea.</p>	<p>- Utilización única de productos químicos aprobados por la ley para el uso en industrias alimentarias, en España, el Real Decreto 847/2011, de 17 de junio.</p> <p>- Comprobación de la toxicidad del agua que se utilizará en el escaldado.</p> <p>- Monitoreo de la temperatura del agua de escaldado.</p> <p>- Monitoreo del suministro del agua de escaldado.</p> <p>- Cumplimiento del plan de desinfección y limpieza de los equipos y de la zona de trabajo.</p> <p>- Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.</p>

Tabla 13. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 10 de producción de carne de pavo.

ETAPA 10 – DESPLUMADO

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<p>- Posible contaminación por cuerpos extraños, ya que los equipos que se utilizan para el desplumado pueden contener piezas sueltas o desgastadas que pueden desprenderse.</p> <p>- Posibles lesiones en el personal que realiza la</p>	<p>- Contaminación por productos químicos utilizados durante el desplumado.</p> <p>- Contaminación con sustancias químicas no destinadas al consumo humano (como aceite mineral, líquidos hidráulicos, productos de limpieza,</p>	<p>- Posible contaminación cruzada por manipulación inadecuada.</p> <p>- Posible contaminación microbiológica durante el desplumado si las aves no se han limpiado adecuadamente antes del proceso.</p>	<p>- Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.</p> <p>- Cumplimiento del mantenimiento de los equipos.</p> <p>- Implementación de protocolos de limpieza y desinfección.</p>



<p>actividad si no se utilizan equipos adecuados de protección personal o los equipos de desplumado están en mal estado.</p>	<p>desinfectantes, polvo, refrigerantes).</p>	<p>- Presencia de bacterias patógenas en plumas, piel y tracto intestinal.</p> <p>- La posible contaminación del tejido muscular de las aves debido a la ruptura de la barrera cutánea.</p>	<p>- Utilización de productos químicos aprobados para el tratamiento de plumas.</p>
--	---	---	---

Tabla 14. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 11 de producción de carne de pavo.

ETAPA 11 – ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Posibles lesiones graves en los trabajadores si entran en contacto con equipos eléctricos. - Posibles lesiones en las aves si la corriente eléctrica que se aplica no está controlada adecuadamente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación por productos químicos utilizados en la etapa de limpieza y desinfección. - Posible contaminación por aceites que se utilizan en la lubricación de las máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación microbiológica si los equipos de estimulación eléctrica no se limpian y se desinfectan adecuadamente. - Posible contaminación cruzada si queda en el equipo de estimulación restos de otros pavos de otros lotes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de sistemas de seguridad eléctrica adecuados. - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. - Cumplimiento del mantenimiento de los equipos. - Implementación de protocolos de limpieza y desinfección. - Realización de pruebas periódicas para detectar los posibles residuos químicos en la carne de pavo tras la estimulación eléctrica.

Tabla 15. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 12 de producción de carne de pavo.

ETAPA 12 – EXTRACCION DE GLANDULAS SEBACEAS Y PATAS

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Posible riesgo de cortes, pinchazos u otro tipo de lesiones durante el proceso de extracción si no se sigue un procedimiento adecuado. - Posible contaminación por cuerpos extraños, lo que puede incluir fragmentos de cartílago, de hueso u otros materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación química de la carne si no se utilizan o enjuagan adecuadamente. - Contaminación con sustancias químicas no destinadas al consumo humano (como aceite mineral, líquidos hidráulicos, productos de limpieza, desinfectantes, polvo, refrigerantes). 	<ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación microbiológica por presencia de bacterias patógenas como Salmonella, Campylobacter o E.coli. - Posible riesgo de desarrollo microbiano ya que las glándulas sebáceas y las patas pueden ofrecer un ambiente favorable para el crecimiento bacteriano si no se controla bien la temperatura y humedad en la extracción. - Posible contaminación cruzada y transferencia de patógenos a otras superficies y equipos. - No desechar adecuadamente las patas de los cadáveres decomisados o rechazados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de un tratamiento de descontaminación específico como por ejemplo lavados con agentes antimicrobianos. - Mantener el rango de temperatura y humedad en la extracción para evitar el crecimiento microbiano. - Procurar la desinfección de los equipos y superficies de contacto para evitar la transferencia de patógenos. - Implementar un sistema de visualización para rechazar partes del pavo que ya habían sido rechazados. - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. - Cumplimiento del mantenimiento de los equipos. - Implementación de protocolos de limpieza y desinfección.



Tabla 16. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 13 de producción de carne de pavo.

ETAPA 13 – EVISCERACION

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Posibles lesiones por el uso de cuchillos y otros utensilios afilados durante la evisceración. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación por el agua de lavado si no está bien tratada o controlada. - Contaminación por productos químicos utilizados en la limpieza y desinfección. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación del contenido gastrointestinal si no se realizan bien los procedimientos de evisceración. - Posible proliferación bacteriana post-evisceración si la temperatura y la humedad del área de evisceración no son las adecuadas. - Transferencia de patógenos por la mala manipulación de las aves. - Presencia de bacterias patógenas en plumas, piel y tracto intestinal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. - Implementar procedimientos de evisceración cuidadosos y controlados para minimizar el riesgo de contaminación. - Mantener en un rango adecuado la temperatura y la humedad del área de evisceración. - Utilización solo de productos químicos aprobados y seguros para la limpieza y desinfección. - Implementar sistemas de tratamiento de agua adecuados. - Establecer protocolos de manipulación cuidadosa de las aves durante la evisceración.

Tabla 17. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 14 de producción de carne de pavo.

ETAPA 14 – RECOGIDA DE MENUDILLOS

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Posibles residuos de medicamentos veterinarios en los menudillos de los pavos. - Posible contaminación por productos químicos de limpieza. - Contaminación con sustancias químicas no destinadas al consumo humano (como aceite mineral, líquidos hidráulicos, desinfectantes, polvo, refrigerantes). 	<ul style="list-style-type: none"> - Posibles contaminaciones microbiológicas ya que los menudillos pueden albergar patógenos como la salmonella o el campylobacter. - Posible crecimiento bacteriano si tras la extracción de los menudillos no se almacenan en un lugar con buena temperatura y humedad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. - Implementación de procedimientos de inspección visual para detectar y eliminar cualquier cuerpo extraño. - Mantenimiento de los menudillos en zonas refrigeradas o congelados. - Utilización solo de productos químicos aprobados y seguros para la limpieza y desinfección. - Cumplimiento del mantenimiento de los equipos. - Implementación de protocolos de limpieza y desinfección.

Tabla 18. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 15 de producción de carne de pavo.

ETAPA 15 – RETIRADA DE CABEZA, BUCHE Y PULMON

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Posibles lesiones por el uso de cuchillos y otros utensilios afilados durante la retirada de cabeza, buche y pulmón. - Posible contaminación por restos óseos, trozos de cartílago u otros fragmentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Si los pavos fueron tratados con anterioridad con antibióticos, estos podrían estar presentes en los tejidos. - Posible contaminación por productos químicos de limpieza. - Contaminación con sustancias químicas no destinadas al consumo 	<ul style="list-style-type: none"> - Los tejidos de la cabeza, el buche y el pulmón pueden contener microorganismos patógenos que pueden provocar enfermedades. - Posible proliferación bacteriana. - Presencia de microorganismos dañinos en órganos internos debido 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. - Implementación de procedimientos de inspección visual para detectar y eliminar cualquier cuerpo extraño. - Mantener los tejidos refrigerados



	humano (como aceite mineral, líquidos hidráulicos, desinfectantes, polvo, refrigerantes).	a la falta de detección de contaminación visible por heces, causada por: manejo inapropiado de los órganos internos, desincronización entre el proceso de despoje y la preparación de los órganos internos, y condiciones de iluminación inadecuadas.	adecuadamente para prevenir el crecimiento bacteriano. - Realización de pruebas de detección de bacterias patógenas de forma regular. - Realización de pruebas de detección de residuos de medicamentos veterinarios. - Implementación de protocolos de limpieza y desinfección.
--	---	---	---

Tabla 19. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 16 de producción de carne de pavo.

ETAPA 16 – LAVADO Y ACLARADO

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
- Posibles lesiones al manipular los pavos.	- Posibilidad de que residuos de desinfectantes u otros productos químicos usados durante el lavado y el aclarado permanezcan en las superficies de los pavos. - Contaminación del agua de lavado. - Utilización del agua de lavado fuera de los rangos adecuados (temperatura).	- Posibilidad de presencia de microorganismos patógenos como salmonella, campylobacter, entre otros. - Si los pavos no se lavan adecuadamente, pueden favorecer el crecimiento bacteriano en la superficie de los pavos. - No aplicar de manera adecuada una película de agua para prevenir la adhesión bacteriana y eliminar la contaminación visible.	- Utilización de agua potable de calidad para el lavado, asegurándose que de que este libre de contaminantes microbiológicos. - Mantener la temperatura del agua de lavado a niveles que inhiban el crecimiento bacteriano. - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. - Implementación de procedimientos de inspección visual para detectar y eliminar cualquier cuerpo extraño. - Implementación de protocolos de limpieza y desinfección.



			<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de un entorno de trabajo limpio y ordenado para reducir la posibilidad de contaminación física. - Utilización solo de desinfectantes y productos químicos aprobados para el lavado de pavos.
--	--	--	---

Tabla 20. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 17 de producción de carne de pavo.

ETAPA 17 – ENFRIAMIENTO

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de contaminación por cuerpos extraños. - Riesgo de que el agua condensada o que gotea durante el enfriamiento pueda contaminar la carne si no se controla adecuadamente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación por residuos de productos químicos utilizados en el proceso de enfriamiento, como por ejemplo agentes antimicrobianos o refrigerantes. - Posible contaminación del agua de enfriamiento (exceso de color). 	<ul style="list-style-type: none"> - Si los pavos no se enfrían adecuadamente, se puede desarrollar crecimiento bacteriano en la superficie de los pavos. - Posibilidad de que microorganismos patógenos ya presentes en los pavos se transfiera al agua de lavado y produzca aún más contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. - Implementación de procedimientos de inspección visual para detectar y eliminar cualquier cuerpo extraño. - Utilizar sistemas de enfriamiento diseñados para ello, como sistemas de enfriamiento de aire forzado con filtros adecuados. - Implementación de protocolos de limpieza y desinfección. - Selección cuidadosa de los productos químicos utilizados en el proceso de enfriamiento que sean seguros para el uso alimentario. - Realización de un enjuague tras el enfriamiento para eliminar los residuos de productos



			<p>químicos de la superficie de los pavos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar agua potable de calidad para el enfriamiento. - Mantenimiento de la temperatura del agua de enfriamiento dentro de los rangos adecuados.
--	--	--	---

Tabla 21. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 18 de producción de carne de pavo.

ETAPA 18 – PESAJE Y CLASIFICACION

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
- Posibilidad de presencia de objetos extraños como plásticos o metales en los pavos.	- Posibilidad de que se queden en las superficies de los pavos residuos de desinfectantes, lubricantes u otros productos químicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de presencia de bacterias patógenas como Salmonella o Campylobacter en los pavos. - Persistencia de microorganismos patógenos debido a una cantidad insuficiente o ineficacia de agentes antimicrobianos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar quipos de pesaje y clasificación con sistemas de detección de cuerpos extraños, como pueden ser los rayos X. - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. - Utilización de productos químicos aprobados para su uso en la industria alimentaria. - Uso de correctos agentes antimicrobianos. - Implementación de procedimientos de higiene adecuados, como el uso de equipos de protección personal y el lavado de manos.

Tabla 22. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 19 de producción de carne de pavo.

ETAPA 19 - PORCIONADO, ENVASADO Y ETIQUETADO

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de presencia de plásticos o metales en la carne de pavo envasada que pueden causar lesiones al consumidor. - Riesgo de proporcionar información nutricional incorrecta en las etiquetas de los productos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Restos de productos de limpieza y desinfección. - Posible contaminación por los materiales de embalaje durante el almacenamiento, por ejemplo: limpiadores, desinfectantes, lubricantes, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de la carne debido a cajas mal limpiadas. - Posibilidad de presencia de bacterias patógenas como Salmonella o Campylobacter en la carne de pavo durante el envasado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación de la información nutricional que está en las etiquetas y verificación de que todas las etiquetas cumplen con los requisitos legales y de seguridad alimentaria. - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. - Utilización de productos químicos aprobados para su uso en la industria alimentaria. - Implementación de procedimientos de higiene adecuados, como el uso de equipos de protección personal y el lavado de manos.

Tabla 23. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 20 de producción de carne de pavo.

ETAPA 20 – CONGELACION

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de contaminación por cuerpos extraños como fragmentos de plásticos o vidrios. - Posible rotura del empaque durante el congelamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de contaminación de la carne debido a los productos de limpieza utilizados en la cámara de congelación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posible proliferación bacteriana durante el descongelamiento si no se hace a una velocidad adecuada. - Probabilidad de crecimiento de microorganismos durante el almacenamiento si no está bien cerrada la cámara. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de empaques resistentes y adecuados para la congelación. - Evitar la descongelación y la congelación consecutiva de la carne. - Mantener la cámara frigorífica siempre en un rango de temperatura adecuado.

			<ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento de la carne de pavo congelada a temperaturas constantes por debajo de 0°C para prevenir el crecimiento microbiano. - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. - Utilización de productos químicos aprobados para su uso en la industria alimentaria. - Implementar controles de calidad para garantizar la integridad de los equipos de congelación.
--	--	--	---

Tabla 24. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 21 de producción de carne de pavo.

ETAPA 21 – ALMACENAMIENTO Y REFRIFERACION/CONGELACION

PELIGROS			MEDIDAS DE CONTROL
FÍSICOS	QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación por materiales de empaque defectuosos que contengan grietas o roturas y permitan la entrada de contaminantes externos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación por productos de limpieza mal enjuagados. - Posible contaminación por el uso de productos químicos no aptos en la industria alimentaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación por una manipulación del producto no higiénica. - Probabilidad de crecimiento de bacterias patógenas si hay una rotura de la cadena de frio durante el almacenamiento. - Posible contaminación cruzada por el almacenamiento en la misma área de alimentos crudos y cocidos. - Posibles plagas en el área de almacenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. - Utilización de productos químicos aprobados para su uso en la industria alimentaria. - Mantenimiento de las áreas de almacenamiento limpias para reducir la contaminación cruzada. - Utilización de envases y materiales de embalaje adecuados para la seguridad alimentaria. - Implementación de procedimientos de higiene adecuados, como el uso de equipos de protección personal y el lavado de manos.

			- Mantenimiento de las temperaturas del área de almacenamiento en un rango adecuado.
--	--	--	--

Tabla 25. Tabla de peligros y medidas de control en la etapa 22 de producción de carne de pavo.

ETAPA 22 – EXPEDICION Y TRANSPORTE

PELIGROS		MEDIDAS DE CONTROL
QUÍMICOS	BIOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación por gases o vapores químicos a los que pueden estar expuestas la carne de pavo durante el transporte. - Contaminación por productos químicos utilizados en la limpieza del vehículo de transporte. - Contaminación con sustancias químicas no destinadas al consumo humano (como aceite mineral, líquidos hidráulicos, productos de limpieza, desinfectantes, polvo, refrigerantes). 	<ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de crecimiento bacteriano debido a una temperatura fuera del rango adecuado en el vehículo de transporte. - Contaminación cruzada durante la carga y descarga. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de envases resistentes adecuados para proteger la carne durante el transporte. - Utilización de vehículos de transporte homologados y seguros. - Mantenimiento de la temperatura del vehículo de transporte en un rango adecuado para que no haya crecimiento bacteriano. - Implementación de procedimientos de higiene adecuados, como el uso de equipos de protección personal y el lavado de manos. - Utilización de productos químicos aprobados para su uso en la industria alimentaria.

4.5.2. Análisis de peligros

Al llegar a este punto, el equipo del APPCC cuenta con la información necesaria para identificar los peligros importantes dentro de los mencionados en el anterior punto. El objetivo del análisis de riesgos es evaluar la probabilidad y la gravedad de que ocurra un peligro específico, basándose en el conocimiento del producto, el proceso de producción y la probabilidad de que el peligro ocurra, así como su impacto potencial [31].

Hay dos formas de evaluación de los peligros, el análisis del peligro mediante la discusión del equipo o el análisis del peligro mediante el uso de tablas de evaluaciones [32].

En este trabajo, se utilizará el análisis del peligro mediante el uso de una tabla de evaluación, ver figura 11.

EVALUACION DE RIESGOS			
Gravedad	Probabilidad de que ocurra en producto final		
Alta	3	4	4
Media	2	3	4
Baja	1	2	3
	Baja	Media	Alta

Figura 11. Tabla de evaluación de riesgos. Fuente:

<https://bagginis.blogspot.com/2015/07/sistema-haccp-o-appcc-parte-5.html>

Este método se basa en el uso de la información recopilada en el punto anterior y a partir de eso, el equipo elabora una tabla donde se da valores a la probabilidad de que ocurra un peligro y su gravedad para la salud como baja, media o alta. Luego, se calcula el riesgo multiplicando estos valores. Para completar la tabla, se añaden 3 columnas que indiquen la etapa del proceso en la que estamos, los peligros presentes en la etapa, sus causas y sus medidas de control.

La ocurrencia de los peligros se clasifica en tres niveles: alto, medio y bajo. Una ocurrencia alta (valor 3) señala que se necesitan medidas de control específicas y no hay oportunidades posteriores en el proceso para corregir el riesgo si estas medidas no se implementan adecuadamente. Por otro lado, una ocurrencia media (valor 2) indica que las medidas de control son más generales, pero no hay margen posterior en el proceso para ajustar el control si no se aplican correctamente. Por último, una ocurrencia baja (valor 1) sugiere que el riesgo es poco probable. En este caso, las medidas de control se basan en la implementación adecuada de los programas de prerequisites y hay una fase posterior en el proceso donde el riesgo se manejará o reducirá a un nivel aceptable.

La gravedad se refiere al nivel de impacto que un peligro puede tener en la salud humana. Una gravedad alta (valor 3) implica que el peligro podría causar enfermedades graves o incluso la muerte del consumidor. Esto podría incluir la presencia de microorganismos patógenos, alérgenos, residuos de pesticidas, contaminantes químicos, metales pesados y objetos sólidos de tamaño potencialmente peligroso para la ingestión. Por otro lado, una gravedad media (valor 2) indica que el peligro podría causar enfermedades leves o molestias en el consumidor, como la presencia de microorganismos que

causan deterioro, mohos u objetos sólidos de tamaño pequeño. Finalmente, una gravedad baja (valor 1) implica que el impacto en la salud del consumidor sería mínimo, como la presencia de microorganismos comunes u objetos sólidos de gran tamaño.

En cuanto al nivel de riesgo, este se determinará multiplicando los valores de probabilidad y gravedad previamente establecidos. Se pueden clasificar en tres niveles: **muy bajo o bajo (valores menores o iguales a 2)**, **moderado (valores entre 2 y 4)** y **alto o muy alto (valores mayores o iguales a 6)**. Para los **niveles muy bajos o bajos**, los peligros **están bajo control gracias a los programas de prerrequisitos**, por lo que no necesitan ser considerados como puntos críticos de control en el análisis. En el caso de los **niveles moderados**, aunque los peligros están mayormente controlados por los programas de prerrequisitos, **pueden requerir medidas preventivas adicionales**. Se someterán a un estudio más detallado para su prevención. Por último, los niveles altos o muy altos indican **peligros significativos que no están totalmente controlados** por los programas de prerrequisitos y **requieren medidas de control específicas**. Estos serán considerados como **puntos críticos de control en el análisis** para garantizar su prevención y reducir al mínimo el riesgo en el producto final.

El Anejo I presenta todas las tablas que detallan el análisis de riesgos y las medidas de control, como evidencia del cumplimiento del Principio I. En estas tablas se recopilan los peligros potenciales identificados en todas las etapas del proceso de producción.

A modo de ejemplo, se presenta en la tabla 26 el análisis de los peligros de la etapa 16 del proceso, correspondiente a la etapa de lavado y aclarado de los pavos una vez descabezados y antes de proceder a su enfriamiento. En ella, se especifica el tipo de peligro, las causas que lo pueden provocar, las medidas de control y, por último, la probabilidad, gravedad y riesgo de que ocurran.

Tabla 26. Análisis de riesgos y medidas de control en la etapa 16 del proceso. Elaboración propia.

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posibilidad de presencia de objetos extraños durante el lavado y aclarado.	Contaminación durante el proceso de lavado y aclarado.	Utilización de agua potable de calidad para el lavado, asegurándose que de que este libre de contaminantes microbiológicos.	2	2	4
	Posibles lesiones al manipular los pavos.	Falta de entrenamiento del personal.	Mantener la temperatura del agua de lavado a niveles que inhiban el crecimiento bacteriano.	2	2	4
QUÍMICOS	Posibilidad de que residuos de desinfectantes u otros productos químicos usados durante el lavado y el aclarado permanezcan en las superficies de los pavos.	Uso excesivo de productos o falta de enjuague.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. Implementación de procedimientos de inspección visual para detectar y	2	3	6

	Contaminación del agua de lavado.	Agua de la instalación contaminada.	eliminar cualquier cuerpo extraño.	2	3	6
	Utilización del agua de lavado fuera de los rangos adecuados (temperatura).	Uso del agua en temperaturas inadecuadas.	Implementación de protocolos de limpieza y desinfección.	2	2	4
BIOLÓGICOS	Si los pavos no se lavan adecuadamente, pueden favorecer el crecimiento bacteriano en la superficie de los pavos.	Falta de limpieza de los pavos.	Mantenimiento de un entorno de trabajo limpio y ordenado para reducir la posibilidad de contaminación física.	2	3	6
	No aplicar de manera adecuada una película de agua para prevenir la adhesión bacteriana y eliminar la contaminación visible.	Omisión de medidas preventivas.	Utilización solo de desinfectantes y productos químicos aprobados para el lavado de pavos.	2	2	4

La evaluación de riesgos durante la etapa de lavado y aclarado en la elaboración de carne de pavo muestra varias amenazas significativas relacionadas con contaminaciones físicas, químicas y biológicas. Entre los riesgos físicos se encuentran la posible presencia de cuerpos extraños y el riesgo de lesiones durante la manipulación. En cuanto a los riesgos químicos, destaca la contaminación por residuos de desinfectantes y otros productos químicos en el agua. Desde el punto de vista biológico, la presencia potencial de patógenos como salmonella y campylobacter representa un riesgo considerable. Para reducir estos peligros, es esencial mantener estándares estrictos de higiene, controlar minuciosamente el uso de productos químicos y gestionar adecuadamente el agua y los procesos de limpieza. La implementación efectiva de controles, incluyendo la formación del personal y la implementación de protocolos de inspección visual, desempeña un papel crucial en garantizar la seguridad alimentaria y la calidad del producto final.

Como se explicó anteriormente, los peligros calificados con más de 4 en riesgo se consideran peligros significativos por lo que hay que tenerlos en cuenta.

4.6. DETERMINACION DE LOS PUNTOS CRITICOS DE CONTROL

Para cada etapa del proceso donde se ha podido identificar un peligro significativo, se aplica el principio 2; se requiere una evaluación para determinar si necesita medidas de control o vigilancia. Si se concluye que necesita esas medidas de control, esa etapa se convierte en un punto de control crítico para ese riesgo específico. Un punto de control crítico (PCC) requiere un control efectivo en todo momento para poder garantizar que el peligro se va a evitar, eliminar o reducir a un nivel seguro para



la seguridad alimentaria. Esto permite concentrar los controles en las etapas que son esenciales para la seguridad del producto.

Los peligros que estén totalmente controlados por los programas de prerequisites no necesitan ser estudiados en la determinación de los puntos de control críticos. En cambio, todos los peligros con riesgo moderado y riesgo significativo que fueron encontrados en el principio 1, se someterán al árbol de decisiones.

A modo de explicación de cómo se determina si un peligro físico, químico o biológico es un PCC para la etapa, se va a mostrar el funcionamiento que se ha seguido **en la etapa 7 de aturdimiento**. Cada peligro se pasa por el árbol de decisiones respondiendo a las preguntas correspondientes siguiendo esta lógica:

P1: ¿Existen medidas de control? Si la respuesta es SI, se pasa a la P2. Si la respuesta es NO y no se necesita control en esta fase para asegurar la inocuidad no es un PCC.

P2: ¿Ha sido específicamente concebida la fase para eliminar o reducir a un nivel aceptable la probabilidad de que se produzca un peligro? Si la respuesta es Si, es un PCC. Si la respuesta es NO, se pasa a la P3.

P3: ¿Podría producirse una contaminación con peligros identificados en niveles superiores a los aceptables o podrían estos aumentar hasta niveles inaceptables? Si la respuesta es Si, se pasa a la P4. Si la respuesta es NO, no es un PCC.

P4: ¿Se eliminarán los peligros identificados o se reducirá a un nivel aceptable la probabilidad de que se produzcan en una fase posterior? Si la respuesta es SI, no es un PCC. Si la respuesta es no, es un PCC.

Tras esta explicación del árbol de decisiones, se muestra como se ha realizado **en la etapa 7, la etapa de aturdimiento**:

Peligro F1: Posibles lesiones por equipos de aturdimiento si el equipo no está correctamente calibrado o por mal funcionamiento.

- P1: Sí, control en la calibración del equipo de aturdimiento y mantenimiento adecuado.
- P2: No, esta etapa se ha diseñado para aturdir el animal antes de su sangrado.
- P3: No es posible, si se siguen las medidas de control adecuadas como el control en la calibración del equipo de aturdimiento.
- P4: No, las lesiones deben prevenirse en esta etapa.
- PCC: No es un PCC ya que no afecta a la seguridad del producto alimenticio directamente.

Peligro F2: Presencia de piezas metálicas, suciedad u objetos extraños por el uso del equipo de aturdimiento.

- P1: Sí, inspecciones visuales antes y después del uso del equipo de aturdimiento.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: No, es el paso crucial para la eliminación de este peligro.
- PCC: Sí.

Peligro Q1: Residuos de productos químicos en las aves debido a la limpieza y desinfección.

- P1: Sí, uso de productos químicos adecuados y enjuagues suficientes.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: Si, se pueden eliminar los restos en la etapa de lavado y aclarado.



- PCC: No.

Peligro Q2: Contaminación de las aves por los gases de aturdimiento como pueden ser el dióxido de carbono o el argón.

- P1: Sí, uso de sistemas de aturdimiento bien diseñados.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: No, es el paso crucial para la eliminación de este peligro.
- PCC: Sí.

Peligro B: Infección por bacterias patógenas en el momento del aturdimiento.

- P1: Sí, la implementación de prácticas de manejo adecuadas para el aturdimiento.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: Sí, las bacterias patógenas se pueden eliminar en etapas posteriores como la de aturdimiento.
- PCC: No.

Todos los demás análisis de las etapas del proceso de obtención de la carne de pavo en la industria se muestran en el Anejo II.

A continuación, se muestra un cuadro resumen (tabla 27) del Anejo II indicando todos los puntos de control críticos que se han identificado. En él se establece la siguiente nomenclatura: F como peligro físico, Q como peligro químico y B como peligro biológico y numerados según el orden en el que aparecen en el anejo.

Tabla 27. Tabla resumen de los PCC identificados en cada etapa. Elaboración propia.

ETAPA		PELIGRO	P1	P2	P3	P4	PCC
1. SALIDA DE PAVOS DE LA GRANJA	F	Presencia de materias extrañas	SÍ	NO	NO	SI	NO
	B	Contaminación microbiológica debido a un manejo/practica inadecuado.	SÍ	NO	SI	SI	NO
2. TRANSPORTE DE LOS PAVOS EN EL CAMIÓN	B1	Contaminación debido a un manejo/practica inadecuado.	SI	NO	NO	SI	NO
	B2	Contaminación por patógenos debido a plagas en el vehículo de transporte.	SI	NO	NO	SI	NO
	B3	Contaminación de las aves vivas debido a cajas mal limpiadas.	SI	SI	NO	SI	NO
3. RECEPCIÓN DE PAVOS EN LA INDUSTRIA	F	Presencia de materias extrañas.	SI	SI	NO	NO	SI PCC 1
	Q	Presencia de metales pesados y exceso de cloro en el agua.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 1
	B1	Presencia de salmonella, E. coli, campylobacter,	SI	NO	SI	SI	NO

		listeria, Clostridium perfringens y Staphylococcus aureus.					
	B2	Presencia de patógenos en aves septicémicas que estaban muertas.	SI	SI	SI	NO	SI PCC 1
4. RECEPCIÓN DE MATERIAL AUXILIAR	B	Presencia de microorganismos nocivos.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 2
5. REPOSO Y ALMACENAMIENTO EN REFRIGERACIÓN	Q	Contaminación de los animales utilizados antes del almacenamiento.	SI	NO	NO	SI	NO
	B1	Contaminación microbiológica.	SI	NO	SI	SI	NO
	B2	Lesiones en los animales por exceso de frío.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 3
6. ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL AUXILIAR	F1	Aparición de elementos extraños.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 4
	F2	Posibles roturas del material auxiliar.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 4
7. ATURDIMIENTO	F1	Posibles lesiones por equipos de aturdimiento.	SI	NO	NO	NO	NO
	F2	Presencia de piezas metálicas, suciedad u objetos extraños.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 5
	Q1	Residuos de productos químicos en las aves.	SI	NO	SI	SI	NO
	Q2	Contaminación de las aves por los gases de aturdimiento.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 5
	B	Infección por bacterias patógenas.	SI	NO	SI	SI	NO
8. SANGRADO	F	Posibles lesiones durante el proceso de sangrado.	SI	NO	NO	NO	NO
	Q	Contaminación del ave por productos químicos.	SI	NO	NO	SI	NO
	B1	Contaminación microbiológica	SI	NO	NO	SI	NO
	B2	Contaminación de la incisión sangrante.	SI	SI	SI	NO	SI PCC 6
9. ESCALDAMIENTO	F	Posibles lesiones térmicas en el personal.	SI	NO	NO	NO	NO
	Q1	Contaminación por productos químicos.	SI	NO	NO	SI	NO
	Q2	Contaminación de los animales debido a un agua mal tratada	SI	NO	SI	SI	NO
	B1	Contaminación microbiológica por	SI	SI	NO	NO	SI PCC 7



		temperatura insuficiente durante el escaldado.					
	B2	Contaminación del tejido muscular de las aves debido a la ruptura de la barrera cutánea.	SI	SI	SI	NO	SI PCC 7
	B3	Presencia de bacterias patógenas en plumas.	SI	SI	NO	SI	SI PCC 7
10. DESPLUMADO	F1	Contaminación por cuerpos extraños.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 8
	F2	Lesiones en el personal.	SI	NO	NO	NO	NO
	Q1	Contaminación por productos químicos.	SI	NO	SI	SI	NO
	Q2	Sustancias químicas no destinadas al consumo humano.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 8
	B	Contaminación microbiológica durante el desplumado.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 8
11. ESTIMULACION ELECTRICA	F1	Lesiones graves en los trabajadores.	SI	NO	NO	NO	NO
	F2	Lesiones en las aves.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 9
	Q1	Contaminación por productos químicos.	SI	NO	NO	SI	NO
	Q2	Contaminación por aceites que se utilizan en la lubricación.	SI	NO	SI	SI	NO
	B1	Contaminación microbiológica.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 9
12. EXTRACCION DE GLANDULAS SEBACEAS Y PATAS	F1	Riesgo de cortes, pinchazos u otro tipo de lesiones.	SI	NO	NO	NO	NO
	F2	Contaminación por cuerpos extraños.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 10
	Q1	Contaminación química de la carne si no se enjuagan.	SI	NO	NO	SI	NO
	B1	Contaminación microbiológica por presencia de bacterias patógenas.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 10
	B2	No desechar adecuadamente las patas de los cadáveres decomisados.	SI	SI	SI	NO	SI PCC 10
13. EVISCERACION	F	Lesiones por el uso de cuchillos y otros utensilios afilados.	SI	NO	NO	NO	NO
	Q	Contaminación por productos químicos.	SI	NO	NO	SI	NO
	B1	Contaminación del contenido gastrointestinal.	SI	NO	NO	SI	NO



	B2	Proliferación bacteriana post-evisceración.	SI	SI	NO	NO	SI PCC 11
	B3	Transferencia de patógenos.	SI	SI	NO	SI	NO
14. RECOGIDA DE MENUDILLOS	Q	Contaminación por productos químicos de limpieza.	SI	NO	NO	SI	NO
	B	Contaminaciones microbiológicas.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 12
15. RETIRADA DE CABEZA, BUCHE Y PULMON	F1	Lesiones por el uso de cuchillos y otros utensilios afilados.	SI	NO	NO	NO	NO
	F2	Contaminación por restos óseos, trozos de cartilago u otros fragmentos.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 13
	Q	Contaminación por productos químicos de limpieza.	SI	NO	NO	SI	NO
	B1	Tejidos de la cabeza, el buche y el pulmón pueden contener microorganismos patógenos.	SI	NO	SI	SI	NO
	B2	Microorganismos dañinos en órganos internos.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 13
16. LAVADO Y ACLARADO	F	Lesiones al manipular los pavos.	SI	NO	NO	NO	NO
	Q1	Desinfectantes u otros productos químicos usados durante el lavado y el aclarado en las superficies de los pavos.	SI	SI	NO	NO	SI PCC 14
	Q2	Contaminación del agua de lavado.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 14
	Q3	Agua de lavado fuera de los rangos adecuados.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 14
	B1	Crecimiento bacteriano en la superficie de los pavos.	SI	SI	NO	NO	SI PCC 14
	B2	No aplicar de manera adecuada película de agua para prevenir la adhesión bacteriana.	SI	SI	SI	NO	SI PCC 14
17. ENFRIAMIENTO	F	Riesgo de que el agua condensada o que gotea durante el enfriamiento contamine la carne.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 15
	Q	Contaminación por residuos de productos químicos.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 15



	B	Pavos no se enfrían adecuadamente, se puede desarrollar crecimiento bacteriano.	SI	SI	SI	NO	SI PCC 15
18. PESAJE Y CLASIFICACION	F	Presencia de objetos extraños.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 16
	Q	Residuos de desinfectantes en la superficie de los pavos.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 16
19. PORCIONADO, ENVASADO Y ETIQUETADO	F1	Presencia de plásticos o metales en la carne de pavo.	SI	SI	NO	NO	SI PCC 17
	F2	Riesgo de colocar etiquetas erróneas en el producto.	SI	SI	SI	SI	SI PCC 17
	Q	Contaminación por los materiales de envasado.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 17
20. CONGELACION	Q	Contaminación de la carne debido a los productos de limpieza.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 18
	B	Proliferación bacteriana durante el descongelamiento.	SI	SI	SI	NO	SI PCC 18
21. ALMACENAMIENTO Y REFRIGERACION/ CONGELACION	F	Contaminación por materiales de empaque defectuosos.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 19
	B1	Contaminación por una manipulación del producto no higiénica.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 19
	B2	Crecimiento de bacterias patógenas si hay una rotura de la cadena de frío.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 19
	B3	Contaminación cruzada por alimentos crudos y cocidos.	SI	NO	NO	NO	SI PCC 19
22. EXPEDICION Y TRANSPORTE	Q	Contaminación por gases o vapores químicos.	SI	NO	SI	NO	SI PCC 20

Tras la realización de la tabla, se han identificado 20 PCC, los cuales se van a tratar en los próximos principios. Pero antes, se va a dar una explicación de por qué se han elegido estos puntos de control críticos según lo realizado en el anejo II. Por ejemplo, en el PCC para la posible contaminación por otros restos óseos u otros fragmentos en cualquiera de las etapas, la explicación es siempre la misma:

- P1: Sí, realización de inspecciones visuales.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, es la etapa clave para la eliminación de este peligro.
- PCC: Sí.

Otro ejemplo que se repite en las etapas es la contaminación microbiológica si los equipos de usados no se limpian y se desinfectan adecuadamente. (antes de la etapa de lavado y aclarado)



- P1: Sí, procedimientos correctos de enjuague de productos químicos.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen los procedimientos adecuados.
- P4: Sí, la contaminación se puede controlar en la etapa de lavado y aclarado.
- PCC: No.

Como este peligro se puede eliminar en etapas posteriores a la que estamos, no es un PCC. Exceptuando si estamos en la etapa de lavado y aclarado en la cual el peligro tiene que ser controlado, siendo por ello un PCC.

4.7. ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES CRÍTICOS, SISTEMA DE VIGILANCIA Y MEDIDAS CORRECTIVAS PARA CADA PCC

En este apartado se van a establecer los límites críticos (principio 3) de las medidas de control de cada punto crítico que se ha hallado en el anterior principio, además del sistema de vigilancia (principio 4) y las medidas correctivas (principio 5) de cada uno de ellos. Para ello, se establecerán unos cuadros de gestión que contendrán toda esta información.



TABLAS PCC

TABLA 28. PCC1 – Recepción de pavos en la industria.

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
F: Presencia de materias extrañas como ramas, piedras, astillas, hojas.	Inspección visual de los pavos que se reciben para comprobar que no tengan estos defectos.	Aceptación o no de pavos a la industria que no estén limpios.	Realización de una inspección visual a la llegada de los pavos.	Siempre que se reciba un lote de pavos.	Personal de control de calidad.	Rechazo de los lotes que no pasen la inspección visual por ser defectuosos.	Registro de todas las inspecciones visuales que se realizan.
Q: Presencia de metales pesados y niveles inaceptables de pesticidas en las aves vivas cuando llegan a las instalaciones de la industria.	Implementación de procedimientos de muestreo aleatorio para verificar la presencia de metales pesados y niveles de pesticidas.	Concentraciones máximas permitidas de metales pesados y pesticidas basadas en regulaciones sanitarias y normativas locales e internacionales.	Monitoreo continuo del estado de salud de las aves mediante pruebas periódicas de laboratorio.	Continuo en la llegada de lotes nuevos.	Personal de calidad y laboratorio.	Rechazo de los lotes de pavos infectados.	Documentación detallada de los resultados de las pruebas de metales pesados y pesticidas para cada lote de aves recibidas.
B2: Presencia de patógenos en aves septicémicas que estaban muertas a su llegada y que se admiten en lugar de ser descartadas.	Inspección visual y sensorial para detectar cualquier signo de contaminación o daño físico.	Mantener una tolerancia cero hacia la aceptación de aves septicémicas.	Realizar observaciones de posibles enfermedades y daños en los pavos. Realizar inspecciones de signos de mal estado de los pavos.	Siempre que llegue un nuevo lote de aves.	Personal encargado de la recepción de los pavos.	Retirada manual de los pavos muertos o en mal estado.	Formulario de control de inspección específico.



	Cumplimiento del plan de control de recepción de los animales.	Cumplimiento de todos los requisitos del plan de control.	Realización de una inspección siempre que llegue un lote de pavos a la industria.	Siempre que llegue un nuevo lote de aves.	Personal de control de calidad de la empresa.	Retirada manual del lote y corrección del sistema de implantación del plan de control.	Formularios de control de recepción de los lotes de pavos.
	Cumplimiento del plan de control de los proveedores.	Cumplimiento total de los requisitos del plan de control.	Realizar revisiones de los documentos de los proveedores: envíos, transportes.	Siempre que llegue un nuevo lote de aves y auditorias anuales con la empresa proveedora.	Personal de control de calidad de la empresa. Responsable de compras de la empresa.	Retirada provisional del contrato con los proveedores hasta que cumplan con los requisitos del plan.	Documentación de las auditorías a la empresa proveedora. Documentación de cumplimiento de plan de control.
	Disposición de los certificados de la buena crianza de las aves.	Obtener o no los certificados de la buena crianza de todos los lotes de aves.	Verificación de certificados de la buena crianza de todos los lotes de aves.	Siempre que llegue un nuevo lote de aves.	Personal encargado de la recepción de los pavos.	Retención del lote de aves hasta que se presente y se valide el certificado correspondiente.	



TABLA 29. PCC2 – RECEPCIÓN DE MATERIAL AUXILIAR

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
B: Presencia de microorganismos nocivos, principalmente influenciados por el proveedor y el estado de los productos desde su origen, se atribuye a la contaminación cruzada durante el transporte.	Inspección exhaustiva de las condiciones sanitarias y de manipulación en el lugar de origen de los productos.	Establecimiento de estándares microbiológicos para microorganismos nocivos basados en regulaciones sanitarias y normativas aplicables.	Realización de pruebas de laboratorio periódicas.	Siempre que se reciba un lote de materiales auxiliares.	Personal de control de calidad.	Rechazo de todos los lotes que no estén acordes con la documentación aportada.	Documentación detallada de la cadena de custodia y condiciones de transporte desde el origen hasta la recepción en las instalaciones.

TABLA 30. PCC3 – REPOSO Y ALMACENAMIENTO EN REFRIGERACION

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
B2: Proliferación de los microorganismos por la posible humedad relativa de la cámara de refrigeración o por cambios en esta y en la temperatura durante la estancia	Mantenimiento de la temperatura de la cámara de refrigeración en el rango adecuado.	Temperatura de la cámara de refrigeración entre: Mínimo 0°C Máximo 4°C	Utilización de sensores de temperatura en cada una de las cámaras frigoríficas.	Monitoreo continuo mediante el sensor.	Personal del área de mantenimiento.	Ajuste de los sensores de temperatura. Control de la ventilación de la cámara frigorífica.	Registros de la temperatura de todas las cámaras frigoríficas.
	Mantenimiento de la humedad relativa de la cámara de refrigeración en el	Humedad de la cámara de refrigeración entre: Mínimo 85%	Utilización de sensores de humedad en cada	Monitoreo una vez al día o en momentos de carga nueva de	Personal del área de mantenimiento.	Ajuste de los sensores de humedad.	Registros de la humedad relativa de todas las



de los animales dentro.	rango adecuado para los animales.	Máximo 95%	una de las cámaras frigoríficas.	animales en la cámara frigorífica.		Control de la ventilación de la cámara frigorífica.	cámaras frigoríficas.
B3: Lesiones en los animales por exceso de frío en la cámara frigorífica.	Cumplimiento de los plazos asignados para el almacenamiento de las aves.	Almacenamiento en refrigeración Máximo: 2/3 días.	Registro de entrada de las aves en la cámara y de su posterior salida.	Siempre que se metan nuevos lotes en la cámara frigorífica.	Personal del área de mantenimiento.	Alerta si se exceden los plazos preestablecidos.	Registro de los tiempos de almacenamiento de cada uno de los lotes.
	Mantenimiento de la temperatura de la cámara de refrigeración por encima del límite inferior para que no se produzcan lesiones.	Temperatura de la cámara de refrigeración por encima de: Mínimo 0°C	Monitoreo constante de la temperatura mediante un sensor.	Todo el tiempo de almacenamiento.	Personal del área de mantenimiento	Ajuste de la temperatura si se detecta bajada de esta.	Registros de la temperatura de todas las cámaras frigoríficas.

TABLA 31. PCC4 – ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL AUXILIAR

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
F1: Aparición de elementos extraños como polvo, vidrio, suciedad u otros animales por las malas prácticas de limpieza y desinfección del lugar de almacenamiento.	Implementar procedimientos robustos de limpieza y desinfección en el área de almacenamiento del material auxiliar.	Establecer criterios específicos sobre la frecuencia y métodos de limpieza	Realizar inspecciones regulares del área de almacenamiento para detectar posibles fuentes de contaminación	Cada día.	Personal encargado de esa área y personal de limpieza.	Rechazo de los lotes que no estén limpios.	Registro de todas las inspecciones visuales que se realizan.



F2: Posibles roturas del material auxiliar por una mala manipulación por parte del personal.	Utilizar equipo de manipulación adecuado y seguro para mover y almacenar el material auxiliar.	Establecer protocolos para la inspección visual del material auxiliar antes y después del almacenamiento para detectar posibles daños.	Controles visuales y físicos durante el proceso de manipulación y almacenamiento	Durante el periodo de almacenamiento.	Personal de control de calidad.	Aislar los lotes afectados y retirarlos del área de almacenamiento.	Registros detallados de inspecciones visuales, incidentes de roturas.
--	--	--	--	---------------------------------------	---------------------------------	---	---

TABLA 32. PCC5 – ATURDIMIENTO

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
F2: Presencia de piezas metálicas, suciedad u objetos extraños por el uso del equipo de aturdimiento.	Cumplimiento del mantenimiento de los equipos y uso de equipos seguros para el aturdimiento.	Equipos de aturdimiento en buen estado, sin desgaste o probabilidad de fallo.	Inspección visual de los equipos. Mantenimiento de los equipos de manera preventiva.	Inspección visual diaria. Mantenimiento mensual.	Personal de mantenimiento.	Retirar los equipos con fallos. Reparación de los daños antes del uso.	Registro del mantenimiento e inspecciones de los equipos.
	Realización de inspecciones visuales para detectar la presencia de cuerpos extraños o lesiones en las aves.	No procesar aves con posibles lesiones o con posibles cuerpos extraños.	Inspección visual de todas las aves antes del proceso de aturdimiento.	Siempre que entre un lote nuevo a la etapa.	Personal de control de calidad.	Retirar los pavos con posibles lesiones y cuerpos extraños.	Registro de aves dañadas en cada pavo.
Q2: Contaminación de las aves por los	Uso adecuado de los gases de aturdimiento.	Rango óptimo del uso de CO2: Mínimo: 30%	Monitoreo de la concentración de gases que se utilizan	Siempre que se utilicen estos gases.	Personal encargado del proceso.	Ajuste de los niveles de gases si están fuera del	Registro de los niveles de gases.



gases de aturdimiento como pueden ser el dióxido de carbono o el argón.		Máximo: 45% Rango optimo del uso de argón: Puro o mezclas con oxígeno reducido.	en el proceso de aturdimiento.			rango optimo establecido.	
---	--	---	--------------------------------	--	--	---------------------------	--

TABLA 33. PCC 6 – SANGRADO

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
B2: Contaminación de la incisión sangrante del ave debido a la acumulación de desechos orgánicos en el equipo y/o limpieza mal hecha de las manos y el cuchillo del empleado al cargo.	Cumplimiento del plan de desinfección y limpieza de los equipos y de la zona de trabajo.	Personal 100% capacitado y entrenado para la etapa de limpieza y desinfección.	Formación de los limpiadores en cursos ofrecidos por la empresa.	Siempre que se contrate nuevo personal.	Personal de limpieza y desinfección.	Retirada de los trabajadores que no tengan el conocimiento necesario.	Registros de formación y asistencia a las evaluaciones.
	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.	Personal 100% capacitado y entrenado para la etapa de sangrado.	Programas de formación para la etapa de sangrado de manera continuada.	Siempre que se contrate nuevo personal y anualmente para todos.	Personal de recursos humanos.	Retirada de los trabajadores que no tengan el conocimiento necesario.	Registros de formación y asistencia a las evaluaciones.



TABLA 34. PCC7 – ESCALDAMIENTO

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
B1: Posible contaminación microbiológica si no se alcanza una temperatura suficiente durante el escaldado para eliminar los microorganismos patógenos ya presentes los pavos.	Monitoreo de la temperatura del agua de escaldado.	Temperatura óptima del agua de escaldado: Mínimo 50°C Máximo 54°C	Uso de termómetros sumergidos en el agua de escaldado.	Durante todo el proceso de escaldado.	Responsables de la etapa de escaldado.	Ajuste manual de la temperatura cuando se desvíe del rango optimo.	Registro de temperatura del agua.
	Comprobación de la toxicidad del agua que se utilizará en el escaldado.	Niveles de toxicidad por debajo de los límites máximos establecidos.	Análisis de la toxicidad del agua de escaldado.	Mensual.	Personal del departamento de calidad y seguridad alimentaria.	Corte del agua de escaldado con alta toxicidad hasta su tratamiento.	Registros de los análisis del agua de escaldado e inspecciones de las fuentes de donde procede.
B2: La posible contaminación del tejido muscular de las aves debido a la ruptura de la barrera cutánea.	Control del tiempo de escaldado.	Tiempo de escaldado óptimo: Mínimo 90 segundos Máximos 120 segundos.	Uso de temporizadores para conocer el tiempo de escaldado de las aves.	Siempre que se haga el escaldado.	Personal de la etapa de escaldado.	Retirar las aves que han excedido el límite de tiempo del proceso.	Registro de tiempo de escaldado de los pavos.
	Comprobación de la calidad del agua de escaldado.	Cumplimiento de los estándares de calidad, filtración y cambio regular del agua.	Inspección visual del agua e inspección microbiológica.	Inspección visual diaria y comprobación mensual.	Responsable de control de calidad.	Cambio del agua de escaldado con una limpieza y desinfección entre medias.	Registros de los cambios de agua y de las inspecciones realizadas.
B3: Presencia de bacterias patógenas en plumas, piel y tracto intestinal.	Inspección de los pavos a la llegada.	Condición de no/si enfermedad de los pavos.	Inspección visual y medición de temperatura de los pavos.	Siempre que llegue un lote nuevo.	Personal encargado del escaldamiento.	Rechazo del lote si los pavos están enfermos. Separación única del pavo enfermo.	Registro de lotes afectados.



	Limpieza y mantenimiento del equipo de escaldamiento.	Equipos limpios y sin residuos. Máquinas operativas y sin fallos.	Inspección visual de limpieza y operatividad.	Limpieza de manera diaria tras el uso. Mantenimiento mensual.	Personal de limpieza y mantenimiento.	Detención del proceso y proporcionar la limpieza de los equipos y/o realizar las reparaciones necesarias.	Registros de limpieza y mantenimiento.
--	---	---	---	---	---------------------------------------	---	--

TABLA 35. PCC8 – DESPLUMADO

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
F1: Posible contaminación por cuerpos extraños, ya que los equipos que se utilizan para el desplumado pueden contener piezas sueltas o desgatadas que pueden desprenderse.	Cumplimiento del mantenimiento de los equipos y uso de equipos seguros para el desplumado.	Equipos de desplumado en buen estado, sin desgaste o probabilidad de fallo.	Inspección visual de los equipos. Mantenimiento de los equipos de manera preventiva.	Inspección visual diaria. Mantenimiento mensual.	Personal de mantenimiento.	Retirar los equipos con fallos. Reparación de los daños antes del uso.	Registro del mantenimiento e inspecciones de los equipos.
	Realización de inspecciones visuales para detectar la presencia de cuerpos extraños o lesiones en las aves.	No procesar aves con posibles lesiones o con posibles cuerpos extraños.	Inspección visual de todas las aves antes del proceso de desplumado.	Siempre que entre un lote nuevo a la etapa.	Personal de control de calidad.	Retirar los pavos con posibles lesiones y cuerpos extraños.	Registro de aves dañadas en cada pavo.
Q2: Contaminación con sustancias químicas no destinadas al consumo humano.	Utilización única de productos químicos aprobados por la ley para el uso en industrias alimentarias.	Uso exclusivamente de productos químicos aprobados y en concentraciones adecuadas.	Revisión de la documentación de los productos para comprobar su legalidad.	Siempre que se usen.	Personal de calidad.	Identificar y dejar de usar productos no aprobados. Retirar los pavos que contengan esos productos.	Registros de retiro de productos químicos. Registros de incidencias y medidas correctivas.



B: Posible contaminación microbiológica si las aves no se han desplumado adecuadamente.	Utilizar equipos y herramientas adecuadas para el desplume que minimicen el riesgo de contaminación microbiológica.	Establecer estándares visuales y físicos para determinar la aceptabilidad del desplume.	Monitorear la eficacia del desplume mediante la evaluación visual.	Siempre que se escalde un lote nuevo.	Personal encargado del escaldamiento.	Reentrenar al personal en prácticas adecuadas de desplume y revisar los procedimientos operativos estándar para prevenir futuras incidencias.	Registros de las inspecciones de los pavos y del equipo de desplumado.
---	---	---	--	---------------------------------------	---------------------------------------	---	--

TABLA 36. PCC9- ESTIMULACION ELECTRICA

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
F2: Posibles lesiones en las aves si la corriente eléctrica que se aplica no está controlada adecuadamente.	Implementación de sistemas de seguridad eléctrica adecuados.	Mantener la corriente eléctrica en un rango adecuado: Mínimo 100 mA Máximo 150 mA Duración del proceso: Mínimo 4 segundos. Máximo 6 segundos.	Comprobación de la corriente eléctrica mediante medidores calibrados correctamente.	Siempre que se utilice la corriente eléctrica.	Personal encargado del equipo de aturdimiento.	Retiro de los pavos que hayan estado más tiempo en el aturdimiento. Ajuste de la corriente eléctrica al rango establecido.	Registro del monitoreo de la corriente eléctrica,
	Formación de los trabajadores para el uso del equipo de aturdimiento.	Asistencia a cursos formativos para la realización de la actividad.	Registros de la asistencia a los cursos formativos y posterior evaluación de los	Anual. Si se incorpora nuevo personal.	Personal encargado del aturdimiento. Responsable de departamento de	Retiro del personal del puesto de trabajo para nueva capacitación.	Registros de las asistencias a los cursos.



			conocimientos adquiridos.		recursos humanos.		
B: Contaminación microbiológica si los equipos de estimulación eléctrica no se limpian y se desinfectan adecuadamente, pudiendo ocasionar además una posible contaminación cruzada.	Implementación de protocolos de limpieza y desinfección.	Concentración de productos químicos de limpieza adecuados y eficacia de esa desinfección.	Revisión de los protocolos de limpieza y desinfección.	Anual.	Personal del departamento de calidad.	Retiro de los productos usados que no desinfecten de manera adecuada. Realizar una nueva limpieza y desinfección.	Registros de nuevos protocolos de limpieza y revisiones realizadas.

TABLA 37. PCC10 - EXTRACCION DE GLANDULAS SEBACEAS Y PATAS

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
F2: Posible contaminación por cuerpos extraños, lo que puede incluir fragmentos de cartílago, de hueso u otros materiales.	Cumplimiento del mantenimiento de los equipos y uso de equipos seguros para la extracción de glándulas sebáceas y patas.	Equipos de extracción en buen estado, sin desgaste o probabilidad de fallo.	Inspección visual de los equipos. Mantenimiento de los equipos de manera preventiva.	Inspección visual diaria. Mantenimiento mensual.	Personal de mantenimiento.	Retirar los equipos con fallos. Reparación de los daños antes del uso.	Registro del mantenimiento e inspecciones de los equipos.



	Realización de inspecciones visuales para detectar la presencia de cuerpos extraños o lesiones en las aves.	No procesar aves con posibles lesiones o con posibles cuerpos extraños.	Inspección visual de todas las aves antes del proceso de extracción.	Siempre que entre un lote nuevo a la etapa.	Personal de control de calidad.	Retirar los pavos con posibles lesiones y cuerpos extraños.	Registro de aves dañadas en cada pavo.
B1: Posible riesgo de desarrollo microbiano si no se controla bien la temperatura y humedad en la extracción.	Implementación de un tratamiento de descontaminación específico como por ejemplo lavados con agentes antimicrobianos.	Límites de concentración: Mínimo 100ppm Máximo 200 ppm Tiempo de uso del agente: Mínimo 30 segundos.	Pruebas de concentración de los productos utilizados. Cronómetro para medir el uso de los productos.	Siempre que se utilicen.	Personal de calidad y trabajadores de la línea.	Ajuste de la concentración y del tiempo de uso de los agentes microbianos.	Registro de las concentraciones y de los tiempos utilizados.
	Mantener el rango de temperatura y humedad en la extracción para evitar el crecimiento microbiano.	Límites temperatura: Mínimo 1°C Máximo 4°C Límites humedad: Mínimo 70% Máximo 80%	Monitoreo de la temperatura y humedad con termómetros e higrómetros respectivamente.	Durante todo el proceso.	Personal encargado de esta etapa.	Ajuste de la temperatura y de la humedad.	Registro del monitoreo de la temperatura y humedad de la sala.
B2: No desechar adecuadamente las patas de los cadáveres decomisados o rechazados.	Implementar un sistema de visualización para rechazar partes del pavo que ya habían sido rechazados.	Marcación de las partes ya rechazadas para no equivocarse. Registro de las partes rechazadas.	Inspección visual del proceso de marcación. Inspección visual del proceso de rechazo de las partes en mal estado.	Continuamente durante el proceso.	Personal de calidad y de la línea.	Marcación de las partes tras la inspección. Retiro inmediato de partes marcadas con anterioridad.	Registro de inspección visual. Registros de eliminación de partes rechazadas.



TABLA 38. PCC11 – EVISCERACIÓN

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
B2: Posible proliferación bacteriana post-evisceración si la temperatura y la humedad del área de evisceración no son las adecuadas.	Mantener en un rango adecuado la temperatura y la humedad del área de evisceración.	Límites temperatura: Mínimo 1°C Máximo 4°C Límites humedad: Mínimo 70% Máximo 80%	Monitoreo de la temperatura y humedad con termómetros e higrómetros respectivamente.	Durante todo el proceso.	Personal encargado de esta etapa.	Ajuste de la temperatura y de la humedad.	Registro del monitoreo de la temperatura y humedad de la sala.

TABLA 39. PCC12 – RECOGIDA DE MENUDILLOS

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
B: Posibles contaminaciones microbiológicas ya que los menudillos pueden albergar patógenos como la salmonella o el campylobacter.	Establecer procedimientos de recolección que minimicen el contacto directo con las superficies contaminadas y aseguren la higiene adecuada del personal.	Definir estándares microbiológicos aceptables para los menudillos, basados en regulaciones sanitarias y normativas pertinentes.	Toma de muestras aleatorias para análisis de patógenos.	Una vez por lote.	Responsable del laboratorio.	Aislar los lotes afectados y retirarlos del proceso de producción.	Registros detallados de las actividades de recolección y manipulación de menudillos, incluyendo los resultados de las pruebas microbiológicas.



TABLA 40. PCC13 - RETIRADA DE CABEZA, BUCHE Y PULMON

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
F2: Posible contaminación por restos óseos, trozos de cartílago u otros fragmentos.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.	Formación de los trabajadores.	Asistencia a cursos formativos y puesta a prueba de los conocimientos adquiridos.	Anual. Cada vez que se incorporen nuevos trabajadores.	Responsable del departamento de recursos humanos.	Retiro del trabajador de la línea de retirada y repetición de la formación.	Registro de la formación y asistencia.
	Implementación de procedimientos de inspección visual para detectar y eliminar cualquier cuerpo extraño.	No detección de más del 1% de cuerpos extraños en el cuerpo de los pavos.	Inspecciones visuales de los pavos antes y después de la retirada.	Cada vez que llegue un nuevo lote.	Responsable del departamento de calidad y trabajadores de la línea de retirada.	Retiro de los cuerpos extraños si es posible y en caso negativo, rechazo de los pavos.	Registro de las inspecciones y de posibles rechazos.
B2: Presencia de microorganismos dañinos en órganos internos debido a la falta de detección de contaminación visible por heces.	Capacitar al personal en la identificación y manejo adecuado de órganos internos contaminados por heces.	Definir estándares visuales y táctiles claros para determinar la aceptabilidad de los órganos internos antes de la retirada.	Realizar inspecciones periódicas y aleatorias para verificar la presencia de contaminación visible por heces.	En cada lote.	Personal del laboratorio y personal de calidad.	Retirar los pavos en los que se detecten desviaciones.	Registro de resultados de las pruebas microbiológicas y de los pavos retirados.

TABLA 41. PCC14 – LAVADO Y ACLARADO

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
Q1: Posibilidad de que residuos de desinfectantes u otros productos químicos usados durante el lavado y el aclarado permanezcan en las superficies de los pavos.	Utilización solo de desinfectantes y productos químicos aprobados para el lavado de pavos.	Uso exclusivo de desinfectantes y productos químicos seguros y aprobados.	Verificar si los productos están dentro de la lista de productos químicos aprobados.	Siempre que se utilice un producto químico.	Responsable de la seguridad alimentaria.	Retiro de uso de los productos no adecuados.	Registro de todos los productos utilizados durante la etapa.
	Ratificación de que el enjuague se realiza de manera completa.	No debe de haber residuos de los productos utilizados en el enjuague.	Inspección visual de las superficies de los pavos tras el enjuague.	Siempre tras el aclarado.	Responsable del aclarado.	Segundo aclarado si es necesario.	Registro de las inspecciones visuales y de las posibles acciones correctivas.
Q2: Contaminación del agua de lavado procedente del suministro.	Verificar la calidad del agua de lavado al inicio del proceso de producción.	El agua de lavado debe cumplir con los estándares microbiológicos y químicos establecidos por las normativas locales.	Monitoreo regular de la calidad del agua de lavado mediante análisis microbiológicos y físico-químicos.	Una vez al mes.	Responsable del laboratorio.	Suspender el uso del agua contaminada de inmediato.	Registros de análisis de calidad del agua de lavado.
Q3: Utilización del agua de lavado fuera de los rangos adecuados (temperatura).	Establecer y mantener rangos de temperatura adecuados para el agua de lavado Mínimo 10°C Máximo 15°C.	Agua de lavado debe mantenerse dentro de los rangos de temperatura especificados	Uso de termómetros para verificar la temperatura del agua de lavado durante todo el proceso.	Una vez a la semana.	Responsables del área de calidad.	Ajustar la temperatura del agua inmediatamente si se encuentra fuera de los rangos adecuados.	Registros de monitoreo de temperatura del agua de lavado.
B1: Si los pavos no se lavan adecuadamente, pueden favorecer el crecimiento bacteriano en la	Procedimientos de lavado que sean efectivos y control del tiempo y del ambiente de lavado.	Tiempo efectivo de lavado: Mínimo: 2 minutos. Temperatura del agua de lavado: Mínimo 35°C	Control del tiempo mediante un cronómetro y de la temperatura mediante	Siempre que se utiliza el agua, tanto en el lavado como en el aclarado.	Personal encargado del lavado y aclarado.	Ajuste del tiempo y de la temperatura de manera manual hasta cumplir los	Registros de las temperaturas y tiempos usados en la etapa.



superficie de los pavos.		Máximo 45°C	termómetros bien calibrados.			limites preestablecidos.	
B2: No aplicar de manera adecuada una película de agua para prevenir la adhesión bacteriana y eliminar la contaminación visible.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.	Formación de los trabajadores.	Asistencia a cursos formativos y puesta a prueba de los conocimientos adquiridos.	Anual. Cada vez que se incorporen nuevos trabajadores.	Responsable del departamento de recursos humanos.	Retiro del trabajador de la línea de lavado y aclarado y repetición de la formación.	Registro de la formación y asistencia.
	Inspecciones visuales de la posible contaminación y de la técnica de aclarado.	No detección de contaminación tras el aclarado.	Inspección visual del proceso de aclarado y de su resultado en el animal.	Tras cada lavado.	Trabajador encargado del lavado y aclarado.	Retirada de los pavos contaminados. Re-lavado y aclarado de los pavos.	Registro de las posibles contaminaciones. Registro de la inspección de aclarado.

TABLA 42. PCC15 – ENFRIAMIENTO

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
F: Riesgo de que el agua condensada o que gotea durante el enfriamiento pueda contaminar la carne	Utilizar sistemas de enfriamiento diseñados para ello, como sistemas de enfriamiento de aire forzado con filtros adecuados.	Calidad del aire: Límite mínimo de eliminación de partículas: 99%. Mantenimiento temperatura: Mínimo 0°C	Pruebas en los sistemas de enfriamiento. Control de la temperatura mediante termómetros en la cámara frigorífica.	Mensual. Control de la temperatura de manera continua durante el proceso.	Personal de control de calidad. Personal de mantenimiento.	Reemplazo de los filtros del sistema de ventilación si no son adecuados. Ajuste de la temperatura de manera manual si no	Registro de pruebas en los sistemas de enfriamiento. Registro de las temperaturas de la cámara frigorífica.



si no se controla adecuadamente.		Máximo 4°C.				está en el rango adecuado.	
	Monitoreo de la temperatura y humedad que hay en la sala de enfriamiento.	Mantenimiento de la temperatura: Mínimo 0°C Máximo 4°C. Mantenimiento de la humedad: Mínimo 85% Máximo 95%.	Control de la temperatura mediante termómetros y de la humedad relativa mediante higrómetros, ambos con sistemas de alerta.	Monitoreo continuo con los sensores respectivos.	Responsable de la producción.	Ajuste de los valores de temperatura y humedad si están fuera de los límites. Evaluación y posible rechazo de pavos afectados.	Registro de las temperaturas y humedades de las cámaras frigoríficas. Registro de los posibles pavos rechazados.
Q: Posible contaminación por residuos de productos químicos utilizados en el proceso de enfriamiento, como por ejemplo agentes antimicrobianos o refrigerantes.	Realización de un enjuague tras el enfriamiento para eliminar los residuos de productos químicos de la superficie de los pavos.	No puede haber residuos de productos químicos tras el enjuague.	Realización de pruebas para el control de residuos en la superficie de los pavos.	Diariamente, en pavos aleatorios de cada lote.	Responsable del control de calidad junto con los operarios de la etapa.	Retirar los pavos de la etapa si persiste el problema tras un nuevo enjuague para eliminarlo.	Registro de las pruebas realizadas para la presencia de productos químicos.
	Selección cuidadosa de los productos químicos utilizados en el proceso de enfriamiento que sean seguros para el uso alimentario.	Uso exclusivo de desinfectantes y productos químicos seguros y aprobados.	Verificar si los productos están dentro de la lista de productos químicos aprobados.	Siempre que se utilice un producto químico.	Responsable de la seguridad alimentaria.	Retiro de uso de los productos no adecuados.	Registro de todos los productos utilizados durante la etapa.
B: Si los pavos no se enfrían adecuadamente, se puede desarrollar crecimiento bacteriano en la	Utilizar agua potable de calidad para el enfriamiento.	Uso de agua potable sin contaminantes microbiológicos.	Realización de pruebas químicas para encontrar posibles contaminantes.	Mensualmente.	Técnicos de laboratorio.	Detención del uso del agua contaminada. Posible rechazo de los pavos que hayan sido tratados con esa agua.	Registro de las pruebas de laboratorio.



superficie de los pavos.	Mantenimiento de la temperatura del agua de enfriamiento dentro de los rangos adecuados.	Mantenimiento de la temperatura: Mínimo 0°C Máximo 4°C.	Monitoreo de la temperatura mediante sensores.	De manera continua mientras se utiliza el agua.	Trabajadores de la etapa de enfriamiento.	Ajuste de la temperatura del agua de enfriamiento manualmente. Retiro de los pavos que se hayan tratado con aguas demasiado frías/calientes.	Registro del monitoreo de la temperatura del agua de enfriamiento.
--------------------------	--	---	--	---	---	--	--

TABLA 43. PCC16 – PESAJE Y CLASIFICACIÓN

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
F: Posibilidad de presencia de objetos extraños como plásticos o metales en los pavos.	Realización de inspecciones visuales para detectar la presencia de objetos extraños.	No detección de más del 1% de cuerpos extraños en el cuerpo de los pavos.	Inspecciones visuales de los pavos antes y después del pesaje y clasificación.	Cada vez que llegue un nuevo lote.	Responsable del departamento de calidad y trabajadores de la línea.	Retiro de los cuerpos extraños si es posible y en caso negativo, rechazo de los pavos.	Registro de las inspecciones y de posibles rechazos.
	Formación de los trabajadores.	Formación de los trabajadores.	Asistencia a cursos formativos y puesta a prueba de los conocimientos adquiridos.	Anual. Cada vez que se incorporen nuevos trabajadores.	Responsable del departamento de recursos humanos.	Retiro del trabajador de la línea de trabajo y repetición de la formación.	Registro de la formación y asistencia.
Q: Posibilidad de que se queden en las superficies de los pavos residuos de	Establecer procedimientos de limpieza y desinfección regular	No debe haber presencia de residuos visibles ni	Inspección visual y física antes de cada uso.	Siempre que se usen.	Responsables de la línea.	Retirar los pavos afectados y limpiar las básculas inmediatamente.	Registros de limpieza y desinfección de



desinfectantes, lubricantes u otros productos químicos que estén en las básculas utilizadas.	de las básculas antes y después del uso.	contaminación química detectable en las superficies de las básculas utilizadas para el pesaje de pavos.					básculas antes y después del uso.
--	--	---	--	--	--	--	-----------------------------------

TABLA 44. PCC17 - PORCIONADO, ENVASADO Y ETIQUETADO

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
F1: Posibilidad de presencia de plásticos o metales en la carne de pavo envasada que pueden causar lesiones al consumidor.	Realización de inspecciones visuales para detectar la presencia de objetos extraños.	No detección de más del 1% de cuerpos extraños en el cuerpo de los pavos.	Inspecciones visuales de los pavos antes y después.	Cada vez que llegue un nuevo lote.	Responsable del departamento de calidad y trabajadores de la línea.	Retiro de los cuerpos extraños si es posible y en caso negativo, rechazo de los pavos.	Registro de las inspecciones y de posibles rechazos.
	Formación de los trabajadores.	Formación de los trabajadores.	Asistencia a cursos formativos y puesta a prueba de los conocimientos adquiridos.	Anual. Cada vez que se incorporen nuevos trabajadores.	Responsable del departamento de recursos humanos.	Retiro del trabajador de la línea de trabajo y repetición de la formación.	Registro de la formación y asistencia.
F2: Riesgo de colocar etiquetas erróneas en el producto.	Capacitar al personal en la correcta aplicación de etiquetas y en la identificación de etiquetas incorrectas.	Las etiquetas deben coincidir exactamente con las especificaciones del producto.	Inspecciones visuales regulares durante el proceso de etiquetado para verificar la precisión y consistencia de las etiquetas.	Siempre que se esté etiquetando.	Personal de la línea.	Retirar los productos etiquetados incorrectamente de inmediato y corregir el error antes de continuar	Registros de verificación y revisión del etiquetado antes de la distribución.



						con la producción.	
Q: Posible contaminación por los materiales de envasado durante el almacenamiento, por ejemplo: limpiadores, desinfectantes, lubricantes, etc.	Selección de materiales de envasado que cumplan con las normativas de seguridad alimentaria.	Materiales de envasado con certificados y regulaciones de seguridad alimentaria.	Verificación de los certificados y regulaciones de seguridad alimentaria.	Siempre que entre un nuevo lote de materiales.	Trabajadores del departamento de calidad.	Deshecho de los materiales de envasado que no cumplen la normativa. Notificación al proveedor de materiales en mal estado.	Registros de la documentación.
	Inspección de los materiales de envasado para detectar cualquier contaminación.	Materiales de envasado sin contaminaciones físicas, químicas o microbiológicas.	Realización de pruebas en los materiales de envasado.	Pruebas aleatorias en cada lote que llega.	Técnicos de laboratorio.	Retirar el lote de materiales con contaminación. Limpieza y desinfección del área en el que se encuentran.	Registros de la limpieza y desinfección. Registros de los materiales contaminados.

TABLA 45. PCC18 – CONGELACION

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
F: Posible rotura del empaque durante el congelamiento.	Utilización de envases resistentes y adecuados para la congelación.	Envases diseñados para mantener el frío, sin rupturas ni otros daños.	Verificar que los documentos de los envases se corresponden con los recibidos.	Siempre que se reciba un nuevo lote.	Trabajadores de los departamentos de compras y del de calidad.	Retirar los envases que estén defectuosos o que no se correspondan con su documentación.	Registros de la documentación de los envases y de su posible retiro del uso.



			Inspecciones visuales de los envases.				
	Implementar controles de calidad para garantizar la integridad de los equipos de congelación.	Equipos de congelación en un rango de funcionamiento adecuado sin interrupciones en la congelación.	Monitorización de la operación de los equipos y mantenimiento preventivo de los equipos.	Monitorización diaria y mantenimiento preventivo mensual.	Trabajadores de mantenimiento y propios de la línea de trabajo.	Reparo de los equipos de congelación antes de volver a usarlos.	Registros de las posibles incidencias y de monitoreo de funcionamiento.
B: Probabilidad de crecimiento de microorganismos durante la congelación si no está bien cerrada la cámara.	Evitar la descongelación y la congelación consecutiva de la carne.	Mantenimiento de la temperatura por debajo de -18°C. Tras descongelar no volver a congelar.	Utilización de sensores de temperatura y sistemas de alerta para desviaciones.	Diariamente.	Personal de la línea de trabajo.	Desechar los productos que se hayan descongelado y congelado otra vez. Ajustar la temperatura de manera manual.	Registros de las temperaturas y de las desviaciones.
	Almacenamiento de la carne de pavo congelada a temperaturas constantes por debajo de 0°C para prevenir el crecimiento microbiano.	Mantenimiento continuo de la temperatura por debajo de -18°C.	Uso de sensores de temperatura y sistema de alerta si sube a más de -18°C.	Continuamente.	Personal de control de calidad.	Ajuste del equipo para que la temperatura no aumente. Inspección de los productos para revisar si están en mal estado.	Registros del monitoreo y de las desviaciones.



TABLA 46. PCC19 - ALMACENAMIENTO Y REFRIGERACION/ CONGELACION

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
F: Posible contaminación por materiales de empaque defectuosos que contengan grietas o roturas y permitan la entrada de contaminantes externos.	Inspeccionar visualmente todos los materiales de empaque antes de su uso.	No deben utilizarse materiales de empaque con grietas, roturas u otros defectos que comprometan la integridad del producto.	Realizar inspecciones regulares de los materiales de empaque antes de su uso y durante el almacenamiento.	Cada vez que se almacene un nuevo lote.	Personal del almacenamiento.	Retirar y reemplazar inmediatamente los materiales de empaque defectuosos.	Registros de inspección de materiales de empaque.
B2: Probabilidad de crecimiento de bacterias patógenas si hay una rotura de la cadena de frio durante el almacenamiento.	Mantenimiento de las temperaturas del área de almacenamiento en un rango adecuado.	Rango óptimo de temperaturas: Mínimo -18°C Máximo -23°C	Monitoreo de la temperatura mediante termómetros y sensores en la cámara frigorífica.	De manera continuada.	Trabajadores de la línea de trabajo.	Ajustar de manera manual la temperatura de la cámara frigorífica.	Registro de la temperatura y registro de las inspecciones.
	Mantenimiento de los equipos de refrigeración.	Equipos de refrigeración en funcionamiento sin fallos. Mantenimiento preventivo.	Inspecciones visuales del funcionamiento de los equipos de refrigeración. Realización del mantenimiento preventivo.	Inspecciones diarias y mantenimiento mensual.	Personal de la línea de trabajo y personal de mantenimiento.	Realizar las operaciones de mantenimiento en los equipos y eliminar los posibles fallos.	Registros de las reparaciones y del mantenimiento preventivo.
B2: Posibles plagas en el área de almacenamiento.	Implementar un programa integral de control de plagas que incluya inspecciones regulares y	No deben observarse signos de plagas vivas ni muertas en el área de almacenamiento.	Inspecciones periódicas del área de almacenamiento.	Diariamente.	Personal de trabajo de la etapa.	Implementar tratamientos de control de plagas inmediatamente si se detecta una infestación.	Registros de las limpiezas y reubicaciones de los productos.



	tratamientos preventivos.						
--	---------------------------	--	--	--	--	--	--

TABLA 47. PCC 20 – EXPEDICION Y TRANSPORTE

PELIGROS	MEDIDAS DE CONTROL	LÍMITE CRÍTICO	SISTEMA DE VIGILANCIA			MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTROS
			MÉTODO	FRECUENCIA	RESPONSABLE		
Q: Posible contaminación por gases o vapores químicos a los que pueden estar expuestos la carne de pavo durante el transporte.	Utilizar vehículos de transporte limpios y adecuados para alimentos, con sistemas de ventilación adecuados.	El ambiente dentro del vehículo de transporte debe cumplir con los estándares de calidad del aire establecidos	Monitoreo continuo de la calidad del aire dentro de los vehículos de transporte mediante pruebas periódicas de contaminantes químicos.	Siempre que se transporten los lotes.	Responsables de del transporte y de calidad.	Detener el transporte y retirar la carne de pavo si se detectan niveles inaceptables de contaminantes químicos.	Registros de monitoreo de la calidad del aire dentro de los vehículos de transporte.



4.8. ESTABLECIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACION

En este principio que se corresponde al número 6, se van a establecer los procedimientos de verificación que van a ratificar si el sistema APPCC funciona o no en la industria en el que se ha implantado. Para ello, se pueden emplear métodos, procedimientos y prueba de monitoreo y verificación, incluyendo pruebas como el análisis y el muestreo aleatorio. La frecuencia con la que se hagan los procedimientos de verificación debe ser la suficiente como para validar el programa APPCC. [33]

Para la verificación se utilizan las siguientes actividades: [33][34]

- Determinación de la frecuencia con la que hay que hacer los procedimientos de verificación. Esta puede depender de: los anteriores resultados de las verificaciones, los posibles cambios en el equipo o el riesgo que hay asociado a los producto, ajustándose a intervalos como cada 3 meses, semestre o anual.
- El plan APPCC se va a validar de manera anual o, en su defecto, cada vez que este plan sufra algún cambio en el proceso o en el producto.
- Se realizarán exámenes de las desviaciones y del destino del producto.
- Los consultores externos realizaran una auditoria anual.
- Los registros se evaluarán mensualmente para comprobar la efectividad del sistema APPCC.
- Se estudiará si los PCC están bajo control mediante la realización de operaciones.
- Un laboratorio externo llevará a cabo pruebas mensuales de estabilidad microbiológica para confirmar la efectividad del sistema en garantizar la inocuidad de los alimentos.
- Los registros se evaluarán mensualmente para comprobar la efectividad del sistema APPCC, mientras que los registros de incidencias y las acciones correctivas se evaluarán semanalmente.

4.9. ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE DOCUMENTACION Y REGISTRO

Para desarrollar el principio 7, se establecerá un sistema de documentación y registro en función de la naturaleza y tamaño de la empresa para poder demostrar así la aplicación efectiva del sistema APPCC. Será la propia empresa la que controlará toda la documentación y la que establezca el sistema de documentación y registro. [35]

La documentación de la empresa va a permitir conocer la identidad de las personas que son responsables de estos documentos. Mientras que, los registros, van a recoger la fecha de cumplimentación y la identidad de la persona que realiza el registro. [35]

En el anexo III, se pueden encontrar los formularios de los registros necesarios a rellenar tras la implantación de las actividades correspondientes al sistema APPCC. [36][37][38][39]



CAPÍTULO V – ESTUDIO ECONÓMICO

5.1. ESTUDIO ECONÓMICO

En este capítulo se estudiarán los costos y beneficios que se obtienen debido a la implantación del sistema APPCC en la industria. Inicialmente, para poder implantar este sistema, se necesita hacer una inversión. Dependiendo de lo grande que sea la inversión, la industria podrá tener unas características específicas u otras. Para ello, se va a desglosar a continuación los pasos que hay que seguir en el estudio económico: [40]

1. Coste de implementación del sistema APPCC inicial.

Dentro de este apartado se encuentran:

- Los gastos relacionados con la creación del plan APPCC específico para nuestra industria, lo que incluye el costo del ingeniero jefe que haya creado el propio plan APPCC.
- Los gastos para adecuar las instalaciones de la industria al plan creado.
- Los gastos de los procedimientos de ejecución del plan APPCC en la industria de carne de pavo para que se implante de una manera eficaz y completa.
- Inversión en equipos de software y otros equipos informáticos necesarios para la implantación del sistema creado.

2. Costes derivados de las operaciones continuas y de la verificación.

Dentro de este apartado se encuentran:

- Los costes de la verificación dependen de las veces que se realice esta y sobre que actividades se hace.
- Los gastos realizados para los equipos de laboratorio, su mantenimiento y calibración. En equipos de laboratorio pueden entrar microscopios, balanzas analíticas, equipos de medición de pH y temperatura, entre otros. Cada uno de ellos cuesta unos dos mil euros adquirirlos. En cuanto al mantenimiento, los gastos previstos anualmente son de unos ocho mil euros y la calibración, que también se prevén los gastos de manera anual, unos dos mil euros.
- Los gastos extras como puede ser la realización de auditorías externas.
- Los costes de la realización de las medidas correctivas.

Todos estos gastos ya se mantienen en el tiempo para la empresa, no como los de la implementación inicial, los cuales solo se realizan al inicio del sistema APPCC.

3. Beneficios.

- Directos: como la mejora de la eficiencia operativa y la mejora de la calidad del producto.
- Indirectos: como el aumento de la confianza del consumidor y los beneficios intangibles.

Tabla 48. Presupuesto de implantación del sistema APPCC en una industria cárnica. Elaboración propia.

PRESUPUESTO DE IMPLANTACION DEL SISTEMA APPCC EN UNA INDUSTRIA CÁRNICA			
30 días naturales			
DESCRIPCIÓN	PRECIO POR UNIDAD	UNIDADES	IMPORTE TOTAL
Ingeniero especializado en APPCC:			
- Alojamientos			
- Dietas	60 €/día	30 días	1800 €
- Trabajo en oficina	40 €/día	30 días	1200 €
- Trabajo en campo	200€/día	15 días (120 h)	3000 €
	200€/día	8 días (80 h)	1600 €
			7.600 €
Desarrollo del plan APPCC:			
- Diseño inicial y redacción del plan	2800 €/30 días	30 días	2800 €
- Análisis de peligros biológicos, químicos y físicos	1700 €/30 días	30 días	1700 €
- Documentación y registros	400 €/30 días	30 días	400 €
- Evaluación y validación del sistema	1000 €/30 días	30 días	1000€
			5.900 €
Formación del personal (cursos)	500 €/curso	2 cursos	
			1.000 €
PRESUPUESTO TOTAL			14.500 €
Gastos Generales (13 %)			1.885 €
Beneficio económico (5%)			819,25 €
PRESUPUESTO BRUTO			17.204,25 €
IVA (21%)			3.612,9 €
TOTAL			20.817,15 €
Asciende el presupuesto de implantación del sistema APPCC a la cantidad de:			
VEINTE MIL OCHOCIENTOS DIECISIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS			

En la tabla, los gastos generales (13%) se refiere a que el 13% se aplica al costo total del proyecto para cubrir estos gastos. Estos gastos generales son los costos indirectos asociados con la implementación del sistema, necesarios para el funcionamiento general del proyecto. Aquí se agrupan costos como los administrativos, los de gestión o los gastos de comunicación.

El beneficio (5%), es la ganancia que la industria espera obtener al incorporar este sistema. El cinco por ciento se aplica al presupuesto total que se ha calculado en la tabla. El cálculo de este beneficio asegura que todos los costos asociados con este proyecto se cubren antes de calcular la ganancia. [44]



CAPÍTULO VI – CONCLUSIONES

6.1. CONCLUSIONES

La implantación del sistema APPCC en una industria de producción de carne de pavo constituye un avance fundamental para mejorar los procesos de producción de la carne y para garantizar la inocuidad de esta. En cada uno de los capítulos de este trabajo de fin de grado se ha podido ir demostrando la importancia de la aplicación del sistema APPCC en las industrias, gracias a la elaboración de un análisis exhaustivo y una implementación práctica. La aplicación del sistema APPCC además de ser obligatoria en algunos sectores y partes del mundo, también proporciona una amplia variedad de beneficios a la industria que lo aplique.

El sistema APPCC se sustenta en siete principios fundamentales: el análisis de peligros y medidas de control, la identificación de puntos críticos de control, el establecimiento de los límites críticos para cada PCC, los sistemas de vigilancia para cada uno, las acciones correctivas por si hay pérdida de control, un sistema de verificación y, por último, un sistema de documentación y registros.

Además de estos siete principios, para poder aplicar correctamente el sistema, se necesitan un total de 12 fases que se seguirán de manera consecutiva para una implantación del APPCC exitosa.

Gracias a este sistema, se dispone de un plan predeterminado para abordar y gestionar los posibles peligros que pueden surgir en la línea de producción. Así, estos riesgos pueden ser resueltos antes de que los alimentos lleguen a los consumidores, evitando así las posibles enfermedades transmitidas y otros riesgos ocasionados por los alimentos. También se puede asegurar que la carne de pavo se produce de una manera segura gracias a la vigilancia continua y estandarización de los procesos.

Antes de la identificación de los PCC, se establecieron los prerrequisitos, parte fundamental del sistema. Con los prerrequisitos lo que se consigue es reducir los riesgos futuros que pudiese haber en la industria, disminuyendo así los puntos de control críticos que hay que identificar y controlar. Tras esto, se identificaron 20 PCC a controlar. Para poder ejecutar el control, se establecieron las medidas de control necesarias, las posibles razones de por qué esa etapa era un punto de control crítico, el sistema de vigilancia de cada uno y por último los registros que necesitaba. Se ha podido observar que la mayor parte de los peligros se correspondían con la posible contaminación microbiológica de los pavos o con la contaminación por productos químicos no aptos para la ingesta humana, ambas dos contaminaciones creadas por la mala manipulación de los trabajadores o por falta de limpieza y desinfección en la mayoría de los casos. En cuanto a las etapas más peligrosas, se identificaron la 10, 13, 16 y 17, que corresponden al desplumado, la evisceración, el lavado y aclarado y el enfriamiento respectivamente. Para el control de estos peligros, en la mayor parte de los casos, se utilizaron como medidas de control los sensores de temperatura y humedad, el establecimiento de planes de control efectivos, tanto para personal como para limpieza y desinfección y el uso de productos químicos 100% seguros para la seguridad alimentaria. Cabe recalcar que los planes de control efectivos son a su vez uno de los prerrequisitos más importantes para la industria de fabricación de carne de pavo.

Por otro lado, la aplicación del sistema APPCC ayuda a la industria al cumplimiento de las normativas de inocuidad alimentaria, a la vez que, evita posibles sanciones legales por contaminación. También, una empresa que tenga implantado este sistema será más competitiva en un mercado global.

Por último, se sabe que el coste de implementar un sistema APPCC en la industria varía según el tamaño y la complejidad de la empresa, así como del número de las líneas de producción y de los trabajadores que la compongan. En nuestro caso, el coste total de la implementación del sistema APPCC va a ser veinte mil ochocientos diecisiete euros con quince céntimos. Al mismo tiempo, gracias al cumplimiento de la normativa legal con la implementación del sistema, se recogen importantes beneficios económicos, ya que, reduce los costes asociados a la retirada de los productos, aumenta la rentabilidad y disminuye las pérdidas por desperdicios. Según los beneficios calculados, en un mes se prevé obtener ochocientos diecinueve euros con quince céntimos.



Quedó demostrado que, la inversión en la formación de personal, la realización de auditorías periódicas y el mantenimiento actualizado de los documentos y registros del sistema son aspectos claves para el éxito del sistema.

6.2. LÍNEAS FUTURAS

El sistema APPCC ha sido demostrado en este Trabajo de Fin de Grado como una de las mejores herramientas para garantizar la seguridad alimentaria y la inocuidad de los alimentos en la industria de producción de carne de pavo. En un futuro cercano, se espera que la aplicación en el sector del sistema APPCC siga evolucionando y adaptándose a los nuevos retos y desafíos.

En líneas de futuro, una de las incorporaciones más interesantes podría ser la implementación de sensores IoT en las líneas de producción, los cuales se utilizarían para monitorizar la temperatura, la humedad u otros parámetros críticos en tiempo real. Gracias a esto, se podría identificar de una manera rápida y sencilla los pavos o la carne de pavo que se encuentre en mal estado y sea un posible riesgo para la salud pública.

Otra de las futuras incorporaciones y quizás la más cercana, es la automatización de ciertos procesos. Al implementar la automatización, se reducirían los errores humanos y se mejoraría la eficiencia operativa. Por ejemplo, una de las funciones realizadas por humanos que se puede automatizar es el seguimiento y registro del inventario.

Por último, una de las cosas más importantes en la actualidad y por supuesto en el futuro, la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental. Es muy importante que se integren en el sistema APPCC procedimientos sostenibles como la reducción del uso de recursos naturales o la disminución del desperdicio de alimentos, entre otros.



CAPÍTULO VII – BIBLIOGRAFÍA



7.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Villacorta, M. (2007). Producción de carne de pavo en España. Recuperado de: <https://seleccionesavicolas.com/web/wp/wp-content/uploads/2007/04/3400-produccion-de-carne-de-pavo-en-espana.pdf> Ultima vez visitado: 14/3/2024
- [2] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (s.f.). La producción de pavo en España. Recuperado de: https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/pavo_tcm30-102821.pdf Ultima vez visitado: 30/3/2024
- [3] American Heart Association. (2021, 23 de noviembre). ¿Es el pavo saludable para usted? Lea esto antes de engullir cualquier porción. Recuperado de: <https://www.heart.org/en/news/2021/11/23/es-el-pavo-saludable-para-usted-ca-esto-antes-de-engullir-cualquier-porcion#:~:text=Es%20rico%20en%20vitaminas%20del,al%20sistema%20inmunitario%2C%20agreg%C3%B3%20Champagne.> Ultima vez visitado: 1/4/2024
- [4] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (1994). Producción y comercialización del pavo en España. Mundo Ganadero, 12, 38-39. Recuperado de: <https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf MG/MG 1994 12 94 38 39 .pdf> Ultima vez visitado: 2/4/2024
- [5] Alvarez, Z. R. (2014). Producción de carne de pavo. www.academia.edu. Recuperado de: https://www.academia.edu/9692857/Producci%C3%B3n_de_carne_de_pavo Ultima vez visitado: 4/4/2024
- [6] Barbut, S. (2000). Poultry products processing: An industry guide. CRC Press.
- [7] Barbut, S. (s.f.). Procesamiento primario de aves de corral. Recuperado de: <http://download.poultryandmeatprocessing.com/v01/CienciaProcesamientoAv%C3%ADcolasC%C3%A1rnicos%20-%20Barbut%20-%2005%20Procesamiento%20Primario%20de%20Aves%20de%20Corral.pdf> Ultima vez visitado: 6/4/2024
- [8] APHA (American Public Health Association) (1972). Proceedings of the 1971 National Conference on Food Protection. Food and Drug Administration, USA.
- [9] Comisión Europea. (2022, 16 de septiembre). Comunicación sobre la aplicación de sistemas de gestión de la seguridad alimentaria que contemplan buenas prácticas de higiene y procedimientos basados en los principios del APPCC, especialmente la facilitación/flexibilidad respecto de su aplicación en determinadas empresas alimentarias. «DOUE», 355, 1-58. DOI: DOUE-Z-2022-70057
- [10] Tarza, S.L. (s.f.). Requisitos previos de higiene y autocontrol en la industria alimentaria: Guía para la implantación en establecimientos de Valencia. Recuperado de: http://coli.usal.es/web/Guias/pdf/requisitos_previos_tarza_Autocontrol_valencia.pdf Ultima vez visitado: 8/4/2024
- [11] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (s.f.). Guía de aplicación de los principios de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC) en la industria alimentaria. Recuperado de: https://www.mapa.gob.es/es/pesca/temas/calidad-seguridad-alimentaria/11-Guia_APPCC_tcm7-248625_tcm30-285796.pdf Ultima vez visitado: 8/4/2024
- [12] Conselleria de Salut i Consum. (s.f.). Requisitos para la aplicación de sistemas de autocontrol basados en el Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) en establecimientos

alimentarios de las Islas Baleares. Recuperado de: http://coli.usal.es/web/Guias/pdf/requisitos_appcc_baleares.pdf Ultima vez visitado: 8/4/2024

[13] Junta de Castilla y León. (s.f.). Etapas para la implantación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) en industrias alimentarias. Recuperado de: http://coli.usal.es/web/Guias/pdf/etapas_implanta_appcc_jcyl.pdf Ultima vez visitado: 15/4/2024

[14] Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 38, pp. 5866-5880. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2003-3750> Ultima vez visitado: 15/4/2024

[15] ANFABRA. (2021). Guía sobre metodología de aplicación de sistemas APPCC en bebidas refrescantes. Recuperado de: <https://www.saludcastillayleon.es/profesionales/es/seguridad-alimentaria/guias-buenas-practicas-appcc/guia-metodologia-aplicacion-sistemas-appcc-industrias-bebid.ficheros/2050120-Gu%C3%ADa%20sobre%20metodolog%C3%ADa%20de%20aplicaci%C3%B3n%20de%20sistemas%20APPCC%20en%20bebidas%20refrescantes%20ANFABRA%202021.pdf> Ultima vez visitado: 17/4/2024

[16] Junta de Castilla y León. (s.f.). Guía de autocontrol: Aplicación del sistema APPCC en establecimientos de restauración y catering. Recuperado de: http://coli.usal.es/web/Guias/pdf/autocontrol_establecimientos_ali_cat.pdf Ultima vez visitado: 17/4/2024

[17] UNEX. (s.f.). Manual de capacitación en HACCP: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. Recuperado de: <http://higiene.unex.es/Bibliogr/HACCPRA/HACCPMan.pdf> Ultima vez visitado: 23/4/2024

[18] Marel. (2020). *The world of turkey processing*. Recuperado de: https://marel.com/media/3lrcrtej/po005_es_20-02_internet_the-world-of-turkey-processing.pdf Ultima vez visitado: 24/4/2024

[19] Insua V.C (2006). APPCC Avanzado: Guía para la aplicación de un sistema de peligros y puntos de control críticos en una empresa alimentaria. Ideaspropias Editorial.

[20] Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2014). Guía de autocontrol: Aplicación del sistema APPCC en establecimientos de restauración y catering. Recuperado de: http://coli.usal.es/web/Guias/pdf/autocontrol_establecimientos_ali_cat.pdf Ultima vez visitado: 24/4/2024

[21] Real Decreto 202/2000, de 11 de febrero. (2000). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 44, pp. 6554-6558.

[22] Real Decreto 202/2000, de 11 de febrero. (2000). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 44, pp. 6553-6554.

[23] MCA Formación. (s.f.). Calidad y seguridad alimentaria. Recuperado de: <https://mcaformacion.es/calidad-y-seguridad-alimentaria/> Ultima vez visitado: 28/4/2024

[24] Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 38, pp. 5866-5880. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2003-3750> Ultima vez visitado: 1/5/2024

[25] Real Decreto 909/2001, de 27 de julio. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 182, pp. 27218-27236. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2001-14616> Ultima vez visitado: 1/5/2024



- [26] Ramaswamy, A., & Smoyer, K. (2001). Application of Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) in Poultry Processing: A Review. *Journal of Muscle Foods*.
- [27] CFIA. 2011. HACCP generic model. Poultry slaughter - chilled ready to cook whole chicken. Canadian Food Inspection Agency, Ottawa, Canada.
- [28] Barbut, S. (s.f.). *HACCP en procesamiento primario*. Recuperado de: <http://download.poultryandmeatprocessing.com/v01/CienciaProcesamientoAv%C3%ADcolasC%C3%A1rnicos%20-%20Barbut%20-%20006%20HACCP%20en%20Procesamiento%20Primario.pdf> Última vez visitado: 4/5/2024
- [29] Hilvan. (s.f.). Guía de APPCC para el sector cárnico: Carnicerías y prácticas correctas de higiene en Valencia, Castellón y Alicante. Recuperado de: <https://www.hilvan.eu/wp-content/uploads/2015/12/Gu%C3%ADa-appcc-c%C3%A1rnico-carnicer%C3%ADa-carnes-carnicero-Valencia-Castell%C3%B3n-Alicante-pr%C3%A1cticas-correctas-de-higiene..pdf> Última vez visitado: 4/5/2024
- [30] GoConqr. (s.f.). Producción de carne de pavo en España. Recuperado de: <https://www.goconqr.com/es/p/21627212> Última vez visitado: 4/5/2024
- [31] Agència catalana de Seguretat Alimentària. (s.f.). Guía de autocontrol para establecimientos alimentarios: Aplicación del sistema APPCC. Recuperado de: https://acsa.gencat.cat/web/.content/Publicacions/Guies_i_documents_de_bones_practiques/APCC/guia_autocontrol_es_entera.pdf Última vez visitado: 8/5/2024
- [32] Unión Europea. Comunicación de la Comisión sobre la aplicación de sistemas de gestión de la seguridad alimentaria que contemplan programas de prerrequisitos (PPR) y procedimientos basados en los principios del APPCC, incluida la facilitación/flexibilidad respecto de su aplicación en determinadas empresas alimentarias. Diario Oficial de la Unión Europea C 278, de 30 de julio de 2016.
- [33] HVSA. (s.f.). Principios del HACCP. Recuperado de: https://www.hvsa.es/documentos/Principios_HACCP.pdf Última vez visitado: 9/5/2024
- [34] Gestión Calidad. (s.f.). Principio 6: Establecer procedimientos de verificación APPCC. Recuperado de: <https://gestion-calidad.com/principio-6-establecer-procedimientos-de-verificacion-appcc> Última vez visitado: 9/5/2024
- [35] FEDACOVA. (s.f.). Manual APPCC. Recuperado de: <https://www.fedacova.org/wp-content/uploads/2017/03/Manual-APPCC.pdf> Última vez visitado: 9/5/2024
- [36] Consejería de Salud del Principado de Asturias. (s.f.). Fichas de autocontrol para comidas preparadas. Recuperado de: https://tematico8.asturias.es/export/sites/default/consumo/seguridadAlimentaria/seguridad-alimentaria-documentos/FICHAS_AUTOCONTROL_COMIDAS.pdf Última vez visitado: 11/5/2024
- [37] Consejería de Sanidad de Castilla-La Mancha. (s.f.). Manual de aplicación del sistema APPCC en industrias de confitería, pastelería, bollería y repostería de Castilla-La Mancha. Recuperado de: http://ics.jccm.es/uploads/media/Manual_de_Aplicacion_del_Sistema_APPCC_en_Industrias_de_Confiteria-Pasteleria-Bolleria_y_Reposteria_de_Castilla-La_Mancha.pdf Última vez visitado: 11/5/2024
- [38] Scribd. (s.f.). Check-List. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/437224206/Check-List> Última vez visitado: 14/5/2024



- [39] Cuinant. (s.f.). Fichas de autocontrol APPCC. Recuperado de: https://cuinant.com/pdf/fixes_autocontrol_appcc.pdf Ultima vez visitado: 24/5/2024
- [40] IEBS. (s.f.). Presupuesto inicial de empresa: Creación de empresas. IEBS Business School. Recuperado de: <https://www.iebschool.com/blog/presupuesto-inicial-empresa-creacion-empresas/> Ultima vez visitado: 24/5/2024
- [41] Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-La Mancha. (s.f.). Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC). Recuperado de: http://ics.jccm.es/uploads/media/Sistema_APPCC.pdf Ultima vez visitado: 4/6/2024
- [42] Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s.f.). Criterios y directrices para el establecimiento de niveles y utilización de antioxidantes en grasas y aceites. Recuperado de: <https://www.fao.org/4/Y1390S/y1390s0g.htm> Ultima vez visitado: 4/6/2024
- [43] Lácteos Mendi. (s.f.). Pechuga de pavo. Recuperado de: <https://lacteosmendi.es/uploads/productos/doc/pechuga-de-pavo-5576.pdf> Ultima vez visitado: 8/7/2024
- [44] UNE. (s.f.). Los estándares suponen hasta un 5% de los ingresos de las empresas. Recuperado de: <https://www.une.org/la-asociacion/sala-de-informacion-une/noticias/Los-estandares-suponen-hasta-un-5-de-los-ingresos-de-las-empresas> Ultima vez visitado: 8/7/2024

7.2. LEGISLACIONES APLICABLES

- Reglamento N° 178/2002 por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.
- R.D. 142/2002 se aprueba la lista positiva de aditivos distintos de colorantes y edulcorantes para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización
- Decreto 52/2002 (DOCM) de Entidades Formadoras de Manipuladoras de Alimentos. - R.D. 202/2000. Normas relativas a los manipuladores de alimentos.
- R.D. 1334/99, norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.
- R.D. 2001/1995, por el que se aprueba la lista positiva de aditivos colorantes autorizados para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización.
- R.D. 2002/1995 por el que se aprueba la lista positiva de aditivos edulcorantes autorizados para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización.
- R.D. 2207/1995. Normas de higiene relativas a los productos alimenticios.
- Directiva 93/43/CEE. Relativa a la higiene de los productos alimenticios.
- R.D. 381/1984, RTS del comercio minorista de alimentación.
- R.D. 3177/1983, RTS de aditivos alimentarios
- R.D. 1011/1981, RTS para la elaboración, circulación y comercio de grasas comestibles (animales, vegetales y anhidras), margarinas, minarinas y preparados grasos.



- R.D. 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.



ANEXOS

ANEXO I - Documentación derivada de la aplicación del principio 1: Análisis de Peligros y Medidas de Control

ETAPA 1 – SALIDA DE PAVOS DE LA GRANJA

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Presencia de materias extrañas como ramas, piedras, astillas, hojas.... causada por una manipulación inadecuada del animal desde la granja hasta el camión de transporte.	Manipulación poco cuidadosa. Falta de limpieza por parte de la granja.	Cumplimiento del código de buenas prácticas agrícolas. Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.	2	2	4
BIOLÓGICOS	Contaminación debido a un manejo/practica inadecuado	Mal plan de formación de los trabajadores.	Disposición de los certificados de la buena crianza de las aves. Realizar una inspección visual de las aves para su selección para el transporte.	3	2	6

ETAPA 2 – TRANSPORTE DE LOS PAVOS EN EL CAMIÓN

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
BIOLÓGICOS	Contaminación debido a un manejo/practica inadecuado	Bacterias en el agua de la granja y en otros pavos.	Mantener la temperatura dentro de los límites establecidos.	3	2	6



	Contaminación por patógenos debido a plagas que pudiesen estar en el vehículo de transporte.	Presencia de plagas en el interior del transporte.	Inspección y mantenimiento de vehículos homologados.	1	3	3
	Contaminación de las aves vivas debido a cajas mal limpiadas.	Falta de limpieza y desinfección en las cajas.	Higiene del personal encargado del transporte y del resto del equipo. Manejo y sujeción adecuada de los pavos dentro del vehículo de transporte para evitar posibles lesiones y minimizar el estrés. Cumplimiento del código de buenas prácticas agrícolas Realizar una inspección visual de las aves para su selección para el transporte.	2	1	2

ETAPA 3 – RECEPCION DE PAVOS EN LA INDUSTRIA

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Presencia de materias extrañas como ramas, piedras, astillas, hojas.... causada por una manipulación inadecuada del animal desde la granja hasta el camión de transporte, durante	Manipulación poco cuidadosa. Falta de supervisión en la descarga de los pavos.	Inspección visual y sensorial para detectar cualquier signo de contaminación o daño físico.	2	2	4



	el propio transporte o por un mal manejo en su descarga y recepción en la industria.		Verificación de que los pavos lleguen a las instalaciones dentro de los rangos de temperatura seguras para evitar la proliferación bacteriana.			
QUÍMICOS	Presencia de metales pesados y exceso de cloro en el agua utilizada al llegar las aves a las instalaciones de la industria.	Uso de pesticidas cerca de la granja avícola. Contaminación ambiental.	Cumplimiento del plan de control de recepción de los animales.	2	2	4
BIOLÓGICOS	Presencia de salmonella, E. coli, campylobacter, listeria, Clostridium perfringens y Staphylococcus aureus	Bacterias en el tracto digestivo o en la piel del pavo.	Cumplimiento del plan de control de los proveedores.	2	3	6
	Presencia de patógenos en aves septicémicas que estaban muertas a su llegada y que se admiten en lugar de ser descartadas.	Falta de una inspección adecuada.	Cumplimiento del plan de control de agua. Cumplimiento del plan de limpieza. Disposición de los certificados de la buena crianza de las aves.	2	3	6



ETAPA 4 – RECEPCION DE MATERIAL AUXILIAR

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
BIOLÓGICOS	Presencia de microorganismos nocivos, principalmente influenciados por el proveedor y el estado de los productos desde su origen, se atribuye a la contaminación cruzada durante el transporte.	Contaminación durante el transporte.		2	2	4

ETAPA 5 – REPOSO Y ALMACENAMIENTO EN REFRIGERACION

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
QUÍMICOS	Presencia de algún tipo de resto de animales almacenados con anterioridad o algún material de embalaje.	Manipulación poco cuidadosa.	Cumplimiento del plan de limpieza. Cumplimiento del plan de desinfección.	2	2	4
BIOLÓGICOS	Contaminación microbiológica por la mala limpieza del lugar de almacenamiento y por la mala manipulación de los operarios.	Falta de higiene.	Cumplimiento del plan de mantenimiento de los equipos de las instalaciones.	2	3	6
	Lesiones en los animales por exceso de frío en la cámara frigorífica.	Exposición prolongada de las aves al frío.	Mantenimiento de la temperatura de la cámara de refrigeración en el rango adecuado. Mantenimiento de la temperatura de la cámara de	2	2	4



			<p>refrigeración por encima del límite inferior para que no se produzcan lesiones.</p> <p>Mantenimiento de la humedad relativa de la cámara de refrigeración en el rango adecuado para los animales.</p> <p>Cumplimiento de los plazos asignados para el almacenamiento de las aves.</p>			
--	--	--	--	--	--	--

ETAPA 6 – ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL AUXILIAR

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Aparición de elementos extraños como polvo, vidrio, suciedad u otros animales por las malas prácticas de limpieza y desinfección del lugar de almacenamiento.	Malas practicas de limpieza.	<p>Cumplimiento del plan de limpieza.</p> <p>Cumplimiento del plan de desinfección.</p>	2	2	4



	Posibles roturas del material auxiliar por una mala manipulación por parte del personal.	Mala manipulación del personal.	Cumplimiento del plan de control de plagas. Cumplimiento del plan de mantenimiento de los equipos de las instalaciones.	2	3	6
BIOLÓGICOS	Contaminación microbiológica debido a una mala limpieza y desinfección de la zona de almacenamiento.	Falta de protocolo de limpieza.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.	3	3	9

ETAPA 7 – ATURDIMIENTO

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posibles lesiones por equipos de aturdimiento si el equipo no está correctamente calibrado o por mal funcionamiento.	Falta de mantenimiento del equipo.	Cumplimiento del mantenimiento de los equipos. Uso de equipos seguros para el aturdimiento.	2	3	6



	Presencia de piezas metálicas, suciedad u objetos extraños por el uso del equipo de aturdimiento.	Falta de limpieza y mantenimiento.	Realización de inspecciones visuales para detectar la presencia de cuerpos extraños o lesiones en las aves. Cumplimiento del plan de limpieza.	2	2	4
QUÍMICOS	Residuos de productos químicos en las aves debido a la limpieza y desinfección.	Uso excesivo de productos químicos.	Cumplimiento del plan de desinfección.	2	2	4
	Contaminación de las aves por los gases de aturdimiento como pueden ser el dióxido de carbono o el argón.	Falta de ventilación.	Cumplimiento del control de la calidad de las aves. Uso adecuado de los gases de aturdimiento.	2	2	4
BIOLÓGICOS	Infección por bacterias patógenas en el momento del aturdimiento.	Falta de higiene.		2	3	6



ETAPA 8 – SANGRADO

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posibles lesiones durante el proceso de sangrado.	Uso incorrecto del equipo.	Cumplimiento del plan de desinfección y limpieza de los equipos y de la zona de trabajo.	2	2	4
QUÍMICOS	Posible contaminación del ave por productos químicos utilizados en la limpieza y desinfección de la zona donde se realiza la actividad y de la propia maquinaria.	Uso de productos sin precaución.	Utilización de productos químicos aprobados por ley para su uso en industrias alimentarias.	2	2	4
BIOLÓGICOS	Posible contaminación microbiológica si no se siguen las prácticas de higiene y manipulación.	Falta de higiene.	Cumplimiento del mantenimiento de los equipos. Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.	2	3	6
	Contaminación de la incisión sangrante del ave debido a la acumulación de desechos orgánicos en el equipo y/o limpieza mal hecha de las manos y el cuchillo del empleado al cargo.	Falta de higiene y limpieza.	Realización de inspecciones visuales para detectar la presencia de cuerpos extraños o lesiones en las aves	2	2	4



ETAPA 9 – ESCALDAMIENTO

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posibles lesiones térmicas en el personal que realiza la actividad si no se utilizan equipos adecuados de protección personal.	Falta de entrenamiento del personal.	Utilización única de productos químicos aprobados por la ley para el uso en industrias alimentarias.	2	2	4
QUÍMICOS	Contaminación por productos químicos utilizados durante el escaldado.	Uso excesivo de productos químicos o mal uso.	Comprobación de la toxicidad del agua que se utilizará en el escaldado.	2	2	4
	Posible contaminación de los animales debido a un agua mal tratada.	Suministro de agua contaminada.	Monitoreo de la temperatura del agua de escaldado.	2	3	6
BIOLÓGICOS	Posible contaminación microbiológica si no se alcanza una temperatura suficiente durante el escaldado para eliminar los microorganismos patógenos ya presentes los pavos.	Temperaturas y tiempos insuficientes de escaldado.	Monitoreo del suministro del agua de escaldado.	2	3	6
	Propagación de patógenos a través del agua escaldada debido a un reemplazo/suministro inadecuado de agua.	Suministro de agua de baja calidad.	Cumplimiento del plan de desinfección y limpieza de los equipos y de la zona de trabajo.	2	3	6
	La posible contaminación del tejido muscular de las aves debido a la ruptura de la barrera cutánea.	Ruptura de la barrera cutánea.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.	2	2	4



ETAPA 10 – DESPLUMADO

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posible contaminación por cuerpos extraños, ya que los equipos que se utilizan para el desplumado pueden contener piezas sueltas o desgastadas que pueden desprenderse.	Falta de mantenimiento en las instalaciones.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. Cumplimiento del mantenimiento de los equipos.	2	2	4
	Posibles lesiones en el personal que realiza la actividad si no se utilizan equipos adecuados de protección personal o los equipos de desplumado están en mal estado.	Manipulación poco cuidadosa.		2	2	4
QUÍMICOS	Contaminación por productos químicos utilizados durante el desplumado.	Uso de productos sin precaución.	Implementación de protocolos de limpieza y desinfección. Utilización de productos químicos aprobados para el tratamiento de plumas	2	2	4
	Contaminación con sustancias químicas no destinadas al consumo humano	Uso de sustancias peligrosas para el consumo.		2	3	6
BIOLÓGICOS	Posible contaminación microbiológica durante el desplumado si las aves no se han limpiado adecuadamente antes del proceso.	Falta de limpieza.		2	3	6



ETAPA 11 – ESTIMULACION ELECTRICA

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posibles lesiones graves en los trabajadores si entran en contacto con equipos eléctricos.	Falta de entrenamiento del personal.	Implementación de sistemas de seguridad eléctrica adecuados.	2	3	6
	Posibles lesiones en las aves si la corriente eléctrica que se aplica no está controlada adecuadamente.	Falta de control en la corriente eléctrica.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. Cumplimiento del mantenimiento de los equipos.	2	2	4
QUÍMICOS	Posible contaminación por productos químicos utilizados en la etapa de limpieza y desinfección.	Uso de productos sin precaución.	Implementación de protocolos de limpieza y desinfección.	2	2	4
	Posible contaminación por aceites que se utilizan en la lubricación de las maquinas.	Uso de sustancias no aptas para el consumo humano.	Realización de pruebas periódicas para detectar los posibles residuos químicos en la carne de pavo tras la estimulación eléctrica.	2	2	4
BIOLÓGICOS	Contaminación microbiológica si los equipos de estimulación eléctrica no se limpian y se desinfectan adecuadamente.	Falta de limpieza y desinfección.		2	2	4



ETAPA 12 – EXTRACCION DE GLANDULAS SEBACEAS Y PATAS

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posible riesgo de cortes, pinchazos u otro tipo de lesiones durante el proceso de extracción si no se sigue un procedimiento adecuado.	Falta de entrenamiento del personal.	Implementación de un tratamiento de descontaminación específico como por ejemplo lavados con agentes antimicrobianos.	2	3	6
	Posible contaminación por cuerpos extraños, lo que puede incluir fragmentos de cartílago, de hueso u otros materiales.	Falta de limpieza.	Mantener el rango de temperatura y humedad en la extracción para evitar el crecimiento microbiano.	2	2	4
QUÍMICOS	Contaminación química de la carne si no se utilizan o enjuagan adecuadamente.	Falta de limpieza efectiva.	Implementar un sistema de visualización para rechazar partes del pavo que ya habían sido rechazados.	2	2	4
BIOLÓGICOS	No desechar adecuadamente las patas de los cadáveres decomisados o rechazados.	Inadecuado uso de los procedimientos establecidos	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.	2	2	4
	No desechar adecuadamente las patas de los cadáveres decomisados o rechazados.	Inadecuado uso de los procedimientos establecidos.	Cumplimiento del mantenimiento de los equipos. Implementación de protocolos de limpieza y desinfección.	2	2	4



ETAPA 13 – EVISCERACION

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posibles lesiones por el uso de cuchillos y otros utensilios afilados durante la evisceración.	Falta de entrenamiento del personal.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. Implementación de procedimientos de inspección visual para detectar y eliminar cualquier cuerpo extraño.	2	3	6
QUÍMICOS	Contaminación por productos químicos utilizados en la limpieza y desinfección.	Uso de químicos inadecuados.	Implementar procedimientos de evisceración cuidadosos y controlados para minimizar el riesgo de contaminación.	2	3	6
BIOLÓGICOS	Posible contaminación del contenido gastrointestinal si no se realizan bien los procedimientos de evisceración.	Mala realización de la evisceración.	Mantener en un rango adecuado la temperatura y la humedad del área de evisceración.	2	2	4
	Posible proliferación bacteriana post-evisceración si la temperatura y la humedad del área de evisceración no son las adecuadas.	Inadecuadas condiciones ambientales.	Utilización solo de productos químicos aprobados y seguros para la limpieza y desinfección.	2	3	6
	Transferencia de patógenos por la mala manipulación de las aves.	Mala manipulación.	Implementar sistemas de tratamiento de agua adecuados. Establecer protocolos de manipulación cuidadosa de las aves durante la evisceración.	2	3	6



ETAPA 14 – RECOGIDA DE MENUDILLOS

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
QUÍMICOS	Posible contaminación por productos químicos de limpieza.	Limpieza inadecuada de los productos químicos.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. Utilización solo de productos químicos aprobados y seguros para la limpieza y desinfección.	2	2	4
BIOLÓGICOS	Posibles contaminaciones microbiológicas ya que los menudillos pueden albergar patógenos como la salmonella o el campylobacter.	Malas prácticas de higiene en la manipulación.	Cumplimiento del mantenimiento de los equipos. Implementación de protocolos de limpieza y desinfección.	2	3	6

ETAPA 15 – RETIRADA DE CABEZA, BUCHE Y PULMON

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posibles lesiones por el uso de cuchillos y otros utensilios afilados durante la retirada de cabeza, buche y pulmón.	Falta de entrenamiento del personal.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.	2	3	6



	Posible contaminación por restos óseos, trozos de cartílago u otros fragmentos.	Falta de limpieza.	Implementación de procedimientos de inspección visual para detectar y eliminar cualquier cuerpo extraño.	2	2	4
QUÍMICOS	Posible contaminación por productos químicos de limpieza.	Mala limpieza.	Mantener los tejidos refrigerados adecuadamente para prevenir el crecimiento bacteriano.	2	2	4
BIOLÓGICOS	Los tejidos de la cabeza, el buche y el pulmón pueden contener microorganismos patógenos que pueden provocar enfermedades.	Condiciones en la granja deficientes en higiene.	Realización de pruebas de detección de bacterias patógenas de forma regular.	2	3	6
	Posible proliferación bacteriana.	Inadecuadas condiciones ambientales.	Realización de pruebas de detección de residuos de medicamentos veterinarios.	2	3	6
	Presencia de microorganismos dañinos en órganos internos debido a la falta de detección de contaminación visible por heces.	Manejo inapropiado de los órganos internos, desincronización entre el proceso de despoje y la preparación de los órganos internos, y condiciones de iluminación inadecuadas.	Implementación de protocolos de limpieza y desinfección.	2	3	6



ETAPA 16 – LAVADO Y ACLARADO

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posibles lesiones al manipular los pavos.	Falta de entrenamiento del personal.	Utilización de agua potable de calidad para el lavado, asegurándose que de que este libre de contaminantes microbiológicos.	2	2	4
QUÍMICOS	Posibilidad de que residuos de desinfectantes u otros productos químicos usados durante el lavado y el aclarado permanezcan en las superficies de los pavos.	Uso excesivo de productos o falta de enjuague.	Mantener la temperatura del agua de lavado a niveles que inhiban el crecimiento bacteriano.	2	3	6
	Contaminación del agua de lavado.	Agua de la instalación contaminada.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.	2	3	6
	Utilización del agua de lavado fuera de los rangos adecuados (temperatura).	Uso del agua en temperaturas inadecuadas.	Implementación de procedimientos de inspección visual para detectar y eliminar cualquier cuerpo extraño.	2	2	4
BIOLÓGICOS	Si los pavos no se lavan adecuadamente, pueden favorecer el crecimiento bacteriano en la superficie de los pavos.	Falta de limpieza de los pavos.	Implementación de protocolos de limpieza y desinfección.	2	3	6
	No aplicar de manera adecuada una película de agua para prevenir la adhesión bacteriana y eliminar la contaminación visible.	Omisión de medidas preventivas.	Mantenimiento de un entorno de trabajo limpio y ordenado para reducir la posibilidad de contaminación física.	2	2	4



			Utilización solo de desinfectantes y productos químicos aprobados para el lavado de pavos.			
--	--	--	--	--	--	--

ETAPA 17 – ENFRIAMIENTO

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Riesgo de que el agua condensada o que gotea durante el enfriamiento pueda contaminar la carne si no se controla adecuadamente.	Manejo del agua de manera incorrecta.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. Utilizar sistemas de enfriamiento diseñados para ello, como sistemas de enfriamiento de aire forzado con filtros adecuados.	2	2	4
QUÍMICOS	Posible contaminación por residuos de productos químicos utilizados en el proceso de enfriamiento, como por ejemplo agentes antimicrobianos o refrigerantes.	Presencia de residuos de productos químicos.	Implementación de protocolos de limpieza y desinfección.	2	3	6
BIOLÓGICOS	Si los pavos no se enfrían adecuadamente, se puede desarrollar crecimiento bacteriano en la superficie de los pavos.	Malas condiciones de refrigeración.	Selección cuidadosa de los productos químicos utilizados en el proceso de enfriamiento que sean seguros para el uso alimentario. Utilizar agua potable de calidad para el enfriamiento.	2	3	6



ETAPA 18 – PESAJE Y CLASIFICACION

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posibilidad de presencia de objetos extraños como plásticos o metales en los pavos.	Contaminación durante el pesaje y clasificación.	Utilizar quipos de pesaje y clasificación con sistemas de detección de cuerpos extraños. Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores.	2	2	4
QUÍMICOS	Posibilidad de que se queden en las superficies de los pavos residuos de desinfectantes, lubricantes u otros productos químicos.	Uso excesivo de productos químicos o mal uso.	Utilización de productos químicos aprobados para su uso en la industria alimentaria. Uso de correctos agentes antimicrobianos.	2	2	4



ETAPA 19 – PORCIONADO, ENVASADO Y ETIQUETADO

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posibilidad de presencia de plásticos o metales en la carne de pavo envasada que pueden causar lesiones al consumidor.	Contaminación durante el proceso de porcionado, envasado y etiquetado.	Verificación de la información nutricional que está en las etiquetas y verificación de que todas las etiquetas cumplen con los requisitos legales y de seguridad alimentaria.	2	3	6
	Riesgo de proporcionar información nutricional incorrecta en las etiquetas de los productos.	Falta de conocimientos de los trabajadores o fallo humano.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. Utilización de productos químicos aprobados para su uso en la industria alimentaria.	1	2	2
QUÍMICOS	Posible contaminación por los materiales de embalaje durante el almacenamiento, por ejemplo: limpiadores, desinfectantes, lubricantes, etc.	Almacenamiento inadecuado de los materiales de embalaje.	Implementación de procedimientos de higiene adecuados, como el uso de equipos de protección personal y el lavado de manos.	2	3	6



ETAPA 20 – CONGELACION

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posible rotura del empaque durante el congelamiento.	Exceso de presión durante la congelación.	Utilización de empaques resistentes y adecuados para la congelación. Evitar la descongelación y la congelación consecutiva de la carne.	2	2	4
BIOLÓGICOS	Posible proliferación bacteriana durante el descongelamiento si no se hace a una velocidad adecuada.	Velocidad inadecuada de congelación.	Mantener la cámara frigorífica siempre en un rango de temperatura adecuado.	2	3	6
	Probabilidad de crecimiento de microorganismos durante la congelación si no está bien cerrada la cámara.	Cámara de almacenamiento mal sellada.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. Utilización de productos químicos aprobados para su uso en la industria alimentaria. Implementar controles de calidad para garantizar la integridad de los equipos de congelación.	2	3	6



ETAPA 21 – ALMACENAMIENTO Y REFRIGERACION/CONGELACION

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
FÍSICOS	Posible contaminación por materiales de empaque defectuosos que contengan grietas o roturas y permitan la entrada de contaminantes externos.	Falta de control en la calidad de los envases.	Cumplimiento del plan de formación de los trabajadores. Utilización de envases y materiales de embalaje adecuados para la seguridad alimentaria.	2	2	4
BIOLÓGICOS	Probabilidad de crecimiento de bacterias patógenas si hay una rotura de la cadena de frío durante el almacenamiento.	Rotura de la cadena del frío.	Implementación de procedimientos de higiene adecuados, como el uso de equipos de protección personal y el lavado de manos.	2	3	6
	Posibles plagas en el área de almacenamiento.	Mala ejecución en el control de plagas.	Mantenimiento de las temperaturas del área de almacenamiento en un rango adecuado.	2	2	4



ETAPA 22 – EXPEDICION Y TRANSPORTE

TIPO	PELIGROS	CAUSAS	MEDIDAS DE CONTROL	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	RIESGO
QUÍMICOS	Posible contaminación por gases o vapores químicos a los que pueden estar expuestos la carne de pavo durante el transporte.	Mal sellamiento de las puertas del vehículo de transporte.	Utilización de envases resistentes adecuados para proteger la carne durante el transporte. Utilización de vehículos de transporte homologados y seguros. Implementación de procedimientos de higiene adecuados, como el uso de equipos de protección personal y el lavado de manos.	2	2	4



ANEXO II – ESTUDIO COMPLETO DE LOS PUNTOS DE CONTROL

ETAPA 1: SALIDA DE PAVOS DE LA GRANJA

Peligro F: Presencia de materias extrañas como ramas, piedras, astillas, hojas.

- P1: Sí, inspecciones visuales de los pavos y el entorno en el que se encuentran.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: Sí, se puede eliminar en etapas posteriores como la recepción o posteriormente, en el lavado y aclarado.
- PCC: No.

Peligro B: Contaminación microbiológica debido a un manejo/practica inadecuado.

- P1: Sí, las medidas de control preventivas consisten en la implementación de un plan de formación de los trabajadores.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: Sí, existen etapas posteriores como el escaldado o el lavado y aclarado que pueden reducir o eliminar este peligro.
- PCC: No.

ETAPA 2 – TRANSPORTE DE LOS PAVOS EN EL CAMIÓN

Peligro B1: Contaminación microbiológica debido a un manejo/practica inadecuado.

- P1: Sí, las medidas de control preventivas consisten en la implementación de un plan de formación de los trabajadores.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: Sí, existen etapas posteriores como el escaldado o el lavado y aclarado que pueden reducir o eliminar este peligro.
- PCC: No.

Peligro B2: Contaminación por patógenos debido a plagas que pudiesen estar en el vehículo de transporte.

- P1: Sí, las medidas de control preventivas consisten en la implementación del plan de control de plagas.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: Sí, se puede disminuir la contaminación en etapas posteriores como el escaldado o el lavado y aclarado.
- PCC: No.

Peligro B3: Contaminación de las aves vivas debido a cajas mal limpiadas.



- P1: Sí, las medidas de control preventivas consisten en la implementación de un plan de limpieza y desinfección de las cajas de transporte.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: Sí, se puede disminuir la contaminación en etapas posteriores como el escaldado o el lavado y aclarado.
- PCC: No.

ETAPA 3 – RECEPCION DE PAVOS EN LA INDUSTRIA

Peligro F: Presencia de materias extrañas como ramas, piedras, astillas, hojas.

- P1: Sí, inspecciones visuales de los pavos.
- P2: Si.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, la detección y eliminación de materias extrañas se debe realizar en la recepción de los pavos.
- PCC: Sí.

Peligro Q: Presencia de metales pesados y niveles inaceptables de pesticidas en las aves vivas cuando llegan a las instalaciones de la industria.

- P1: Sí, análisis de los pavos previos a la recepción y verificación de certificados de los proveedores.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: No, es la etapa clave para la eliminación de este peligro.
- PCC: Sí.

Peligro B1: Presencia de salmonella, E. coli, campylobacter, listeria, Clostridium perfringens y Staphylococcus aureus

- P1: Sí, análisis de los pavos previos a la recepción y verificación de certificados de los proveedores.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: Si, se puede disminuir la presencia de los microorganismos en el escaldado.
- PCC: No.

Peligro B2: Admisión de aves septicémicas con patógenos que estaban muertas a su llegada y no se descartan.

- P1: Sí, inspecciones visuales de los pavos.
- P2: Si.
- P3: Si.
- P4: No, es la etapa clave.
- PCC: Si.



ETAPA 4 – RECEPCION DE MATERIAL AUXILIAR

Peligro B: Presencia de microorganismos nocivos, principalmente influenciados por el proveedor y el estado de los productos desde su origen, se atribuye a la contaminación cruzada durante el transporte.

- P1: Sí, análisis y certificación de proveedores.
- P2: No.
- P3: Sí.
- P4: No, es la etapa clave para la eliminación del peligro.
- PCC: Sí.

ETAPA 5 – REPOSO Y ALMACENAMIENTO EN REFRIGERACION

Peligro Q: Contaminación de los animales con: limpiadores, desinfectantes, lubricantes, etc utilizados antes del almacenamiento.

- P1: Sí, uso de productos químicos adecuados y enjuagues suficientes.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: Si, se pueden eliminar los restos en la etapa de lavado y aclarado.
- PCC: No.

Peligro B1: Contaminación microbiológica por la mala limpieza del lugar de almacenamiento y por la mala manipulación de los operarios.

- P1: Sí, cumplimiento de prácticas de higiene y manipulación adecuadas.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: Si, se puede reducir el nivel de bacterias en las etapas de escaldado y evisceración.
- PCC: No.

Peligro B2: Lesiones en los animales por exceso de frío en la cámara frigorífica.

- P1: Sí, control de temperatura.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: No, es la etapa clave.
- PCC: Si.

ETAPA 6 – ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL AUXILIAR

Peligro F1: Aparición de elementos extraños como polvo, vidrio, suciedad u otros animales por las malas prácticas de limpieza y desinfección del lugar de almacenamiento.

- P1: Sí, procedimientos de limpieza y desinfección.
- P2: No.



- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, es la etapa clave.
- PCC: Si.

Peligro F2: Posibles roturas del material auxiliar por una mala manipulación por parte del personal.

- P1: Sí, seguimiento del plan de formación de los trabajadores.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: No, es la etapa clave.
- PCC: Si.

ETAPA 7 – ATURDIMIENTO

Peligro F1: Posibles lesiones por equipos de aturdimiento si el equipo no está correctamente calibrado o por mal funcionamiento.

- P1: Sí, control en la calibración del equipo de aturdimiento y mantenimiento adecuado.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, las lesiones deben prevenirse en esta etapa.
- PCC: No es un PCC ya que no afecta a la seguridad del producto alimenticio directamente.

Peligro F2: Presencia de piezas metálicas, suciedad u objetos extraños por el uso del equipo de aturdimiento.

- P1: Sí, inspecciones visuales antes y después del uso del equipo de aturdimiento.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: No, es el paso crucial para la eliminación de este peligro.
- PCC: Sí.

Peligro Q1: Residuos de productos químicos en las aves debido a la limpieza y desinfección.

- P1: Sí, uso de productos químicos adecuados y enjuagues suficientes.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: Si, se pueden eliminar los restos en la etapa de lavado y aclarado.
- PCC: No.

Peligro Q2: Contaminación de las aves por los gases de aturdimiento como pueden ser el dióxido de carbono o el argón.

- P1: Sí, uso de sistemas de aturdimiento bien diseñados.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: No, es el paso crucial para la eliminación de este peligro.
- PCC: Sí.

Peligro B: Infección por bacterias patógenas en el momento del aturdimiento.

- P1: Sí, la implementación de practicas de manejo adecuadas para el aturdimiento.



- P2: No.
- P3: Sí.
- P4: Sí, las bacterias patógenas se pueden eliminar en etapas posteriores como la de aturdimiento.
- PCC: No.

ETAPA 8 – SANGRADO

Peligro F: Posibles lesiones en trabajadores durante el proceso de sangrado.

- P1: Sí, entrenamientos del personal para el proceso de sangrado.
- P2: No.
- P3: No.
- P4: No, las lesiones deben prevenirse en esta etapa.
- PCC: No es un PCC ya que no afecta a la seguridad del producto alimenticio directamente.

Peligro Q: Posible contaminación del ave por productos químicos utilizados en la limpieza y desinfección de la zona donde se realiza la actividad y de la propia maquinaria.

- P1: Sí, utilización de productos químicos para la limpieza y desinfección adecuados.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: Sí, se pueden reducir los niveles de químicos hasta límites seguros en las etapas de escaldado y lavado.
- PCC: No.

Peligro B1: Posible contaminación microbiológica si no se siguen las prácticas de higiene y manipulación.

- P1: Sí, prácticas de higiene y manipulación adecuadas.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: Sí, se puede reducir el nivel de bacterias en las etapas de escaldado y evisceración.
- PCC: No.

Peligro B2: Contaminación de la incisión sangrante del ave debido a la acumulación de desechos orgánicos en el equipo y/o limpieza mal hecha de las manos y el cuchillo del empleado al cargo.

- P1: Sí, procedimientos de limpieza y desinfecciones de los equipos y manos del personal.
- P2: Sí.
- P3: Sí.
- P4: No, es la etapa clave para la eliminación de este peligro.
- PCC: Sí.



ETAPA 9 – ESCALDAMIENTO

Peligro F: Posibles lesiones térmicas en el personal que realiza la actividad si no se utilizan equipos adecuados de protección personal.

- P1: Sí, uso de equipos de protección por parte de los trabajadores.
- P2: No.
- P3: No.
- P4: No, las lesiones deben prevenirse en esta etapa.
- PCC: No es un PCC ya que no afecta a la seguridad del producto alimenticio directamente.

Peligro Q1: Contaminación por productos químicos utilizados durante el escaldado.

- P1: Sí, uso de productos químicos adecuados.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: Sí, se puede eliminar la contaminación en etapas como el lavado y aclarado.
- PCC: No.

Peligro Q2: Posible contaminación superficial de los animales debido a un agua mal tratada.

- P1: Sí, uso de agua potable y adecuada en el escaldado.
- P2: No.
- P3: Sí, si no se siguen las medidas de control de uso de agua potable y adecuada para el procedimiento.
- P4: Sí, esta contaminación por el agua podrá ser eliminada en la etapa de lavado y aclarado.
- PCC: No.

Peligro B1: Posible contaminación microbiológica si no se alcanza una temperatura suficiente durante el escaldado para eliminar los microorganismos patógenos ya presentes los pavos.

- P1: Sí, uso de temperatura óptima del escaldado.
- P2: Sí.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, el escaldado es el paso clave para eliminar este peligro.
- PCC: Sí.

Peligro B2: La posible contaminación del tejido muscular de las aves debido a la ruptura de la barrera cutánea.

- P1: Sí, uso de maquinaria y manejo adecuados.
- P2: Sí.
- P3: Sí.
- P4: No, es la etapa clave para la eliminación de este peligro.
- PCC: Sí.

Peligro B3: Presencia de bacterias patógenas en plumas.

- P1: Sí, temperatura de escaldado.
- P2: Sí.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, es la etapa clave.
- PCC: Sí.



ETAPA 10 – DESPLUMADO

Peligro F1: Posible contaminación por cuerpos extraños, ya que los equipos que se utilizan para el desplumado pueden contener piezas sueltas o desgatadas que pueden desprenderse.

- P1: Sí, inspecciones regulares del equipo de desplumado.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, es la etapa crucial para eliminar el peligro.
- PCC: Si.

Peligro F2: Posibles lesiones en el personal que realiza la actividad si no se utilizan equipos adecuados de protección personal o los equipos de desplumado están en mal estado.

- P1: Sí, uso de equipos de protección adecuados.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, las lesiones deben prevenirse en esta etapa.
- PCC: No es un PCC ya que no afecta a la seguridad del producto alimenticio directamente.

Peligro Q1: Contaminación por productos químicos utilizados durante el desplumado.

- P1: Sí, uso de productos químicos adecuados.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: Si, se podrá reducir el peligro hasta niveles seguros en la etapa de lavado y aclarado.
- PCC: No.

Peligro Q2: Contaminación con sustancias químicas no destinadas al consumo humano.

- P1: Sí, asegurarse de que se usan productos químicos adecuados.
- P2: No.
- P3: Si.
- P4: No, es la etapa crucial para eliminar el peligro.
- PCC: Si.

Peligro B1: Posible contaminación microbiológica si las aves no se han desplumado adecuadamente.

- P1: Sí, seguir prácticas de desplumado adecuadas.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, es la etapa clave.
- PCC: Si.

ETAPA 11 – ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA

Peligro F1: Posibles lesiones graves en los trabajadores si entran en contacto con equipos eléctricos.

- P1: Sí, adecuado entrenamiento de los trabajadores.
- P2: No.
- P3: No.



- P4: No, las lesiones deben prevenirse en esta etapa.
- PCC: No es un PCC ya que no afecta a la seguridad del producto alimenticio directamente.

Peligro F2: Posibles lesiones en las aves si la corriente eléctrica que se aplica no está controlada adecuadamente.

- P1: Sí, mantenimiento del equipo de estimulación eléctrico calibrado.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, esta etapa es crucial para eliminar el peligro.
- PCC: Si.

Peligro Q1: Posible contaminación por productos químicos utilizados en la etapa de limpieza y desinfección.

- P1: Sí, seguimiento del plan de limpieza y desinfección de una manera adecuada.
- P2: No.
- P3: No, si se sigue el plan de limpieza y desinfección designado.
- P4: Sí, la contaminación se puede disminuir en la etapa de lavado y aclarado.
- PCC: No.

Peligro Q2: Posible contaminación por aceites que se utilizan en la lubricación de las maquinas.

- P1: Sí, uso adecuado de los aceites por parte de los trabajadores.
- P2: No.
- P3: Sí, si los operarios no siguen el manual de buenas prácticas.
- P4: Sí, la presencia de aceites se podría eliminar en futuras etapas del proceso como el lavado y aclarado.
- PCC: No.

Peligro B1: Contaminación microbiológica si los equipos de estimulación eléctrica no se limpian y se desinfectan adecuadamente, pudiendo ocasionar además una posible contaminación cruzada.

- P1: Sí, protocolos de limpieza y desinfección.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, la contaminación no se podrá disminuir hasta niveles seguros en etapas posteriores por lo que esta es la etapa clave para eliminar el peligro.
- PCC: Sí.

ETAPA 12 – EXTRACCION DE GLANDULAS SEBACEAS Y PATAS

Peligro F1: Posible riesgo de cortes, pinchazos u otro tipo de lesiones durante el proceso de extracción si no se sigue un procedimiento adecuado.

- P1: Sí, plan de formación de los trabajadores.
P2: No.
- P3: No, si se sigue el plan de formación de trabajadores implantado.
- P4: No, las lesiones deben prevenirse en esta etapa.
- PCC: No es un PCC ya que no afecta a la seguridad del producto alimenticio directamente.



Peligro F2: Posible contaminación por cuerpos extraños, lo que puede incluir fragmentos de cartílago, de hueso u otros materiales.

- P1: Sí, inspecciones visuales antes y después de la etapa.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, los cuerpos extraños deben ser eliminados en esta etapa.
- PCC: Si.

Peligro Q: Contaminación química de la carne si no se utilizan o enjuagan adecuadamente.

- P1: Sí, seguimiento del plan de limpieza y desinfección de una manera adecuada.
- P2: No.
- P3: No, si se sigue el plan de limpieza y desinfección designado.
- P4: Si, la contaminación se puede disminuir en la etapa de lavado y aclarado.
- PCC: No.

Peligro B1: Posible riesgo de desarrollo microbiano ya que las glándulas sebáceas y las patas pueden ofrecer un ambiente favorable para el crecimiento bacteriano si no se controla bien la temperatura y humedad en la extracción.

- P1: Sí, control de temperatura y humedad adecuados.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control.
- P4: No, si se desarrollan microbios, una vez pasada esta etapa ya no se podrán eliminar.
- PCC: Sí.

Peligro B2: No desechar adecuadamente las patas de los cadáveres decomisados o rechazados.

- P1: Sí, seguimiento de protocolos de formación de los trabajadores.
- P2: Si.
- P3: Si, si no se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, es la etapa clave para la eliminación del peligro.
- PCC: Si.

ETAPA 13 – EVISCERACION

Peligro F: Posibles lesiones por el uso de cuchillos y otros utensilios afilados durante la evisceración.

- P1: Sí, plan de formación de los trabajadores.
- P2: No.
- P3: No, si se sigue el plan de formación de trabajadores implantado.
- P4: No, las lesiones deben prevenirse en esta etapa.
- PCC: No es un PCC ya que no afecta a la seguridad del producto alimenticio directamente.

Peligro Q: Contaminación por productos químicos utilizados en la limpieza y desinfección.

- P1: Sí, procedimientos correctos de enjuague de productos químicos.
- P2: Si.
- P3: No, si se siguen los procedimientos adecuados.
- P4: Si, la contaminación se puede controlar en la etapa de lavado y aclarado.
- PCC: No.



Peligro B1: Posible contaminación del contenido gastrointestinal si no se realizan bien los procedimientos de evisceración.

- P1: Sí, seguimiento del plan de formación de los trabajadores.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen los procedimientos de evisceración adecuados.
- P4: Sí, este peligro se podrá eliminar en etapas posteriores como el lavado y aclarado o la congelación.
- PCC: No.

Peligro B2: Posible proliferación bacteriana post-evisceración si la temperatura y la humedad del área de evisceración no son las adecuadas.

- P1: Sí, control de temperatura y humedad adecuados.
- P2: Si.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, es la etapa clave para eliminar este riesgo.
- PCC: Sí.

Peligro B3: Transferencia de patógenos por la mala manipulación de las aves.

- P1: Sí, procedimientos de manipulación adecuados.
- P2: Si.
- P3: No.
- P4: Si, la transferencia de patógenos se puede controlar en la etapa de lavado y aclarado.
- PCC: No.

ETAPA 14 – RECOGIDA DE MENUDILLOS

Peligro Q: Posible contaminación por productos químicos de limpieza.

- P1: Sí, seguimiento del plan de limpieza y desinfección de una manera adecuada.
- P2: No.
- P3: No, si se sigue el plan de limpieza y desinfección designado.
- P4: Si, la contaminación se puede disminuir en la etapa de lavado y aclarado.
- PCC: No.

Peligro B: Posibles contaminaciones microbiológicas ya que los menudillos pueden albergar patógenos como la salmonella o el campylobacter.

- P1: Sí, seguimiento de practicas de higiene adecuadas.
- P2: No.
- P3: Sí, si no se siguen las medidas de control.
- P4: No, esta es la etapa clave para eliminar este peligro.
- PCC: Sí.



ETAPA 15 – RETIRADA DE CABEZA, BUCHE Y PULMON

Peligro F1: Posibles lesiones por el uso de cuchillos y otros utensilios afilados durante la retirada de cabeza, buche y pulmón.

- P1: Sí, plan de formación de los trabajadores.
- P2: No.
- P3: No, si se sigue el plan de formación de trabajadores implantado.
- P4: No, las lesiones deben prevenirse en esta etapa.
- PCC: No es un PCC ya que no afecta a la seguridad del producto alimenticio directamente.

Peligro F2: Posible contaminación por restos óseos, trozos de cartilago u otros fragmentos.

- P1: Sí, inspecciones visuales antes y después de la etapa.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, es la etapa crucial para eliminar el peligro.
- PCC: Si.

Peligro Q: Posible contaminación por productos químicos de limpieza.

- P1: Sí, procedimientos correctos de enjuague de productos químicos.
- P2: Si.
- P3: No, si se siguen los procedimientos adecuados.
- P4: Sí, la contaminación se puede controlar en la etapa de lavado y aclarado.
- PCC: No.

Peligro B1: Los tejidos de la cabeza, el buche y el pulmón pueden contener microorganismos patógenos que pueden provocar enfermedades.

- P1: Sí, seguimiento de prácticas de higiene adecuadas.
- P2: No.
- P3: Sí, si no se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: Sí, en etapas posteriores como el enfriamiento, los patógenos pueden ser eliminados o reducidos hasta niveles aceptables.
- PCC: No.

Peligro B2: Presencia de microorganismos dañinos en órganos internos debido a la falta de detección de contaminación visible por heces.

- P1: Sí, inspección visual y seguimiento de practicas adecuadas de higiene.
- P2: No.
- P3: Sí, si no se siguen las practicas adecuadas se pueden contaminar otros órganos.
- P4: No, esta es la etapa clave para eliminar el peligro.
- PCC: Sí.



ETAPA 16 – LAVADO Y ACLARADO

Peligro F: Posibles lesiones al manipular los pavos.

- P1: Sí, plan de formación de los trabajadores.
- P2: No.
- P3: No, si los trabajadores desarrollan bien su labor.
- P4: No, las lesiones deben prevenirse en esta etapa.
- PCC: No es un PCC ya que no afecta a la seguridad del producto alimenticio directamente.

Peligro Q1: Posibilidad de que residuos de desinfectantes u otros productos químicos usados durante el lavado y el aclarado permanezcan en las superficies de los pavos.

- P1: Sí, seguir los procedimientos de lavado y aclarado.
- P2: Sí.
- P3: No, si se siguen las medidas de control designadas.
- P4: No, es la etapa clave.
- PCC: Sí.

Peligro Q2: Contaminación del agua de lavado procedente del suministro.

- P1: Sí, seguimiento del plan de calidad de agua y control de los proveedores.
- P2: No.
- P3: Sí, si no se siguen los planes adecuados.
- P4: No, esta etapa es clave.
- PCC: Sí.

Peligro Q3: Utilización del agua de lavado fuera de los rangos adecuados (temperatura).

- P1: Sí, control de la temperatura del agua mediante monitoreo.
- P2: No.
- P3: No, si se sigue la medida de control.
- P4: No, esta etapa es clave.
- PCC: Sí.

Peligro B1: Si los pavos no se lavan adecuadamente, pueden favorecer el crecimiento bacteriano en la superficie de los pavos.

- P1: Sí, seguimiento de procedimientos adecuados de lavado y aclarado.
- P2: Sí.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, es la etapa clave para eliminar este peligro.
- PCC: Sí.

Peligro B2: No aplicar de manera adecuada una película de agua para prevenir la adhesión bacteriana y eliminar la contaminación visible.

- P1: Sí, procedimientos adecuados de lavado y aclarado.
- P2: Sí.
- P3: No, si se ejecuta correctamente el procedimiento asignado.
- P4: No, es el paso clave.
- PCC: Sí.



ETAPA 17 – ENFRIAMIENTO

Peligro F: Riesgo de que el agua condensada o que gotea durante el enfriamiento pueda contaminar la carne si no se controla adecuadamente.

- P1: Sí, uso de sistemas de drenajes y limpieza y monitoreo de la temperatura para que no haya condensación excesiva.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, la contaminación por agua condensada debe ser eliminada en esta etapa.
- PCC: Sí.

Peligro Q: Posible contaminación por residuos de productos químicos utilizados en el proceso de enfriamiento, como por ejemplo agentes antimicrobianos o refrigerantes.

- P1: Sí, uso de productos químicos adecuados y en cantidades adecuadas.
- P2: No.
- P3: Sí, si no se eliminan los químicos la contaminación puede llegar a niveles muy altos.
- P4: No, una vez que la carne ya está contaminada con los residuos químicos no pueden ser eliminados en etapas posteriores.
- PCC: Sí.

Peligro B: Si los pavos no se enfrían adecuadamente, puede haber crecimiento bacteriano en la superficie de estos.

- P1: Sí, control de temperatura y humedad.
- P2: Sí.
- P3: Si, si no se siguen las medidas de control, podrá aumentar las posibles bacterias.
- P4: No, es la etapa clave para evitar el crecimiento bacteriano.
- PCC: Sí.

ETAPA 18 – PESAJE Y CLASIFICACION

Peligro F: Posibilidad de presencia de objetos extraños como plásticos o metales en los pavos.

- P1: Sí, realización de inspecciones visuales.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, es la etapa clave para la eliminación de este peligro.
- PCC: Sí.

Peligro Q: Posibilidad de que se queden en las superficies de los pavos residuos de desinfectantes, lubricantes u otros productos químicos que estén en las básculas utilizadas.

- P1: Sí, controles de residuos químicos y limpieza y desinfección adecuadas.
- P2: No.
- P3: Si, si no se sigue el plan de limpieza en las basculas usadas.
- P4: No, este paso es clave.
- PCC: Si.



ETAPA 19 – PORCIONADO, ENVASADO Y ETIQUETADO

Peligro F1: Posibilidad de presencia de plásticos o metales en la carne de pavo envasada que pueden causar lesiones al consumidor.

- P1: Sí, inspecciones visuales antes y después de la etapa y detector de metales.
- P2: Sí.
- P3: No, si se siguen las inspecciones adecuadas.
- P4: No, es la etapa clave para eliminar este peligro.
- PCC: Sí.

Peligro F2: Riesgo de colocar etiquetas erróneas en el producto.

- P1: Sí, plan de formación de los trabajadores.
- P2: Sí.
- P3: Sí, si no se realiza bien el trabajo por parte de los trabajadores.
- P4: No, es la etapa clave.
- PCC: Sí.

Peligro Q: Posible contaminación por los materiales de envasado durante el almacenamiento, por ejemplo: limpiadores, desinfectantes, lubricantes, etc.

- P1: Sí, uso adecuado de los productos de limpieza y desinfección.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen los planes de limpieza y desinfección adecuados.
- P4: No, esta etapa es clave.
- PCC: Sí.

ETAPA 20 – CONGELACION

Peligro F: Posible rotura del empaque durante el congelamiento.

- P1: Sí, inspección visual de los empaques.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las inspecciones pertinentes.
- P4: No, es la etapa clave.
- PCC: Sí.

Peligro B: Probabilidad de crecimiento de microorganismos durante la congelación si no está bien cerrada la cámara o si el descongelamiento se hace a una velocidad inadecuada.

- P1: Sí, control de la velocidad de descongelamiento y asegurarse del cierre de la puerta del congelador.
- P2: Si.
- P3: Si, si no se mantiene bien cerrada la cámara ni se descongela bien.
- P4: No, es la etapa clave.
- PCC: Si.



ETAPA 21 – ALMACENAMIENTO Y REFRIGERACION/CONGELACION

Peligro F: Posible contaminación por materiales de empaque defectuosos que contengan grietas o roturas y permitan la entrada de contaminantes externos.

- P1: Sí, inspecciones visuales de los empaques.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, esta etapa es clave.
- PCC: Si.

Peligro B1: Probabilidad de crecimiento de bacterias patógenas si hay una rotura de la cadena de frío durante el almacenamiento.

- P1: Sí, control de la temperatura.
- P2: No.
- P3: Sí, si no se siguen las medidas de control adecuadas puede haber crecimiento patógeno.
- P4: No, es el paso clave.
- PCC: Sí.

Peligro B2: Posibles plagas en el área de almacenamiento.

- P1: Sí, programas de control de plagas y limpieza del área de almacenamiento.
- P2: No.
- P3: No, si se siguen las medidas de control adecuadas.
- P4: No, es la etapa clave.
- PCC: Si.

ETAPA 22 – EXPEDICION Y TRANSPORTE

Peligro Q: Posible contaminación por gases o vapores químicos a los que pueden estar expuestos la carne de pavo durante el transporte.

- P1: Sí, selección de materiales embalajes y asegurarse de que no haya exposición a contaminantes químicos.
- P2: No.
- P3: Sí, si no se siguen las medidas de control preestablecidas.
- P4: No, es la etapa clave.
- PCC: Si.



ANEXO III – REGISTROS

1. Registro de limpieza

FECHA	OPERACIÓN REALIZADA	OBSERVACIONES/INCIDENCIAS

- Nota: registrar solo las operaciones LD no rutinarias (limpiezas generales, de techos, paredes, cámaras frigoríficas, etc)

Firma responsable:

--

2. Registro de operaciones de mantenimiento

FECHA	INCIDENCIA / OPERACIÓN REALIZADA	PERSONA O EMPRESA	OBSERVACIONES



RECEPCIÓN MATERIA PRIMA

Responsable del control: _____
 PRODUCTO: _____

Fecha	Proveedor	Cantidad	Lote	Etiquetado	Temperatura de Recepción	Caracteres Organolépticos	Almacén Destino	Higiene Vehículo y Descarga	Medidas Correctoras	Firma

Observaciones: _____

6. Registro de control de procesos.

CONTROL DE PROCESOS

Responsable del control: _____

FECHA	PRODUCTO	COCCIÓN		PRODUCTO	ENFRIADO		RELLENO		PRODUCTO	MEDIDAS CORRECTORAS	FIRMA
		T(°C)	TIEMPO		T(°C)	TIEMPO	T(°C)	TIEMPO			

Observaciones: _____



7. Registro de temperatura de almacén.

TEMPERATURAS ALMACÉN

Responsable de control: _____

Identificación cámara/almacén: _____

Mes/año: _____

DIA	T (°C) < _____		MEDIDAS CORRECTORAS	FIRMA
	T (°C) Cámara	T (°C) Control		
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				
29.				
30.				
31.				

Observaciones:



8. Registro de formulación

FORMULACIÓN

Responsable del control: _____

FECHA	PRODUCTO (Tipo)	INGREDIENTES		LOTE PRODUCTO	MEDIDAS CORRECTORAS	FIRMA
		NOMBRE Y LOTE	ADITIVOS Y DOSIS			

Observaciones: _____

9. Registro de control de productos envasados

CONTROL PRODUCTOS ENVASADOS

Responsable del control: _____

FECHA/HORA	PRODUCTO	CANTIDAD		LOTE	TIPO ENVASE	ESTADO ENVASES	ESTADO CIERRES	MEDIDAS CORRECTORAS	FIRMA
		KG	UDS						

Observaciones: _____



11. Registro de limpieza y desinfección.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Responsable del control: _____

FECHA	EQUIPO/SUPERFICIE	MÉTODO LIMPIEZA Y PRODUCTOS EMPLEADOS	EFICACIA LIMPIEZA	MEDIDAS CORRECTORAS	FIRMA

Observaciones: _____

12. Registro de desinsectación y desratización.

DESINSECTACIÓN - DESRATIZACIÓN

Responsable del control: _____

FECHA	CEBOS			TRAMPAS(CEPOS, PEGAMENTOS, LÁMPARAS ELECTROCUTORAS)					MEDIDAS CORRECTORAS	FIRMA
	Nº	COMIDO	OBSERVACIONES	Nº	TIPO	FUNCIONA	CAPTURA	OBSERVACIONES		

Observaciones: _____



13. Registro de mantenimiento de equipos e instalaciones.

MANTENIMIENTO EQUIPO E INSTALACIONES			
Responsable de control: _____			
Fecha: _____			
	ESTADO	INCORRECCIÓN	MEDIDA CORRECTORA
CONDICIONES ESTRUCTURALES			
Suelos lisos, sin grietas y fácilmente limpiables			
Desagües con sifón inundable y tapados con rejillas			
Paredes lisas de fácil limpieza o pintado			
Ausencia de humedades			
Techos de fácil limpieza			
Sistemas de iluminación protegidos			
Suficientes sistemas de ventilación			
Sistemas de ventilación dotados de protección			
Ventanas practicables dotadas de mosquiteras			
Alfézares limpios y que no permiten acumular objetos			
Conducciones de agua en buen estado			
Despacho de venta separado			
Almacén de combustible aislado			
Servicios higiénicos dotados de lavabo adjunto			
EQUIPOS			
No transmiten al producto propiedades nocivas			
Superficies en buen estado			
Horno dotado de salida de gases al exterior			
Capacidad de cámaras adecuada			
Lavamanos de accionamiento no manual			
CALIBRACIONES			
Contraste de los equipos de medición			
Observaciones: _____			



15. Registro de control en las buenas prácticas de fabricación.

CONTROL DE BPF

Responsable de control: _____

Fecha: _____

PRÁCTICA A CONTROLAR	CORRECTO		MEDIDAS CORRECTORAS
	SI	NO	
Almacenes			
1. Productos aislados del suelo			
2. Ausencia de caducados o alterados en almacenes			
3. Estiba correcta			
Proceso y envasado			
4. Renovación aceite fritura cada _____			
5. Ausencia de objetos ajenos a la manipulación de cada zona de trabajo			
6. Productos intermedios aislados de corrientes de aire y fuentes de contaminación			
8. Congelación rápida (alcanzar T < ____ °C en < _____ horas)			
9. No descongelar a temperatura ambiente			
10. Materiales de envasado limpios y en buen estado			
11. Control del tiempo de enfriado			
12. Uso de pinzas o paletas para servir o pesar con destino al público			
Higiene de los manipuladores			
13. Ropa limpia de uso exclusivo			
14. Uso de gorro			
15. Uso de guantes en zona de envasado			
16. No llevar relojes, pulseras, pendientes...			

Observaciones: _____



16. Registro de hoja de especificaciones de proveedores.

HOJA DE ESPECIFICACIONES DE PROVEEDORES					
MATERIAS PRIMAS					
Empresa Provedora					
APPCC					
Plan DDD					
Productos					
Temperatura					
Higiene vehículo					
Tipo transporte					
Caracteres sensoriales					
Etiquetado					
Especificaciones no sanitarias					
ENVASES Y EMBALAJES					
Empresa Provedora					
APPCC					
Plan DDD					
Tipos de envase					
Fabricante					
Materiales					
Aptos uso alimentario					
Documentación aportada					
Especificaciones no sanitarias					
PRODUCTOS DE LIMPIEZA					
Empresa Provedora					
APPCC					
R. G. S. A.					
Productos					
Fichas técnicas					
Fabricante					
Especificaciones no sanitarias					



17. Registro de parte de incidencias.

PARTE DE INCIDENCIAS

FECHA Y HORA	INCIDENCIA OBSERVADA	MEDIDA CORRECTORA	FIRMA DEL RESPONSABLE

Observaciones:



18. Registro de las modificaciones y actualización del sistema APPCC

MODIFICACIONES Y ACTUALIZACIONES DEL SISTEMA APPCC

Responsable: _____

Referencia documento: _____

FECHA	MODIFICACIÓN	PAGINA	MOTIVO	FIRMA DEL RESPONSABLE



19. Registro de la verificación del sistema APPCC

VERIFICACIÓN DEL SISTEMA APPCC

Responsable de la verificación: _____

Personas que intervienen: _____

Documento/Área/Proceso/ Actividad sometida a verificación	Resultado	Acciones derivadas

Observaciones:



21. Registro de temperatura de refrigeración/ congelación/ cocción.

Date/ Time	Food Item	1st Internal Temperature/ Time	2nd Internal Temperature/ Time	Corrective actions needed?	Description of corrective action	Write Comment or Remarks here:
				Yes No N/A		
				Yes No N/A		
				Yes No N/A		
				Yes No N/A		
				Yes No N/A		
				Yes No N/A		

22. Registro de acciones correctivas.

Date/ Time	Product	Lot ID	Deviation	Cause of Deviation	Cause of Deviation Eliminated?	CCP Under Control?	Preventative Measures	Product Disposal Description	Write Comments or Remarks here:
					Yes No N/A	Yes No N/A			
					Yes No N/A	Yes No N/A			
					Yes No N/A	Yes No N/A			
					Yes No N/A	Yes No N/A			
					Yes No N/A	Yes No N/A			
					Yes No N/A	Yes No N/A			



23. Registro de calibración de los termómetros.

Date/ Time	Thermometer ID / Description	Reference Reading	Test Reading	Adjustment Required?	Corrective Action Required?	Corrective Action Description	Write Comments or Remarks here:
				Yes No N/A	Yes No N/A		
				Yes No N/A	Yes No N/A		
				Yes No N/A	Yes No N/A		
				Yes No N/A	Yes No N/A		
				Yes No N/A	Yes No N/A		
				Yes No N/A	Yes No N/A		

24. Registro de formulario de aguas.

PROCEDENCIA DEL AGUA

DE LA RED MUNICIPAL: _____

OTRAS PROCEDENCIAS: _____

(En este supuesto, indicar sistema de tratamiento empleado)

PRESENCIA DE DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO: _____

(En este supuesto, indicar sistema de tratamiento empleado y frecuencia de limpieza)



CONTROL DE LA APTITUD DEL AGUA *

Tipo de abastecimiento de agua

De la red

De la red con depósito de almacenamiento

Abastecimiento propio

Frecuencia mínima de control de cloro

Semanal

Diario cuando utilicen el depósito de almacenamiento

Diario

CLORO RESIDUAL LIBRE	INCIDENCIAS **	MEDIDAS CORRECTORAS	FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE	CLORO RESIDUAL LIBRE	INCIDENCIAS **	MEDIDAS CORRECTORAS	FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE

* Las analíticas de control se guardarán a disposición de la inspección.

** Entre otras incidencias se anotarán también los caracteres organolépticos alterados: color, olor, sabor, turbidez

25. Registro de control de buenas prácticas de manipulación.

CONTROL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN

Frecuencia mínima de control: semanal

INCIDENCIAS	SÍ		NO		MEDIDAS CORRECTORAS	SÍ		NO		MEDIDAS CORRECTORAS
Todos los productos y comidas elaboradas que requieren frío están debidamente conservados.										
Todos los productos en las cámaras y almacén están protegidos, identificados correctamente y aislados del suelo.										
Se respeta el límite máximo de capacidad en las cámaras.										
La descongelación de productos se hace en la cámara de refrigeración.										
Las salsas y cremas elaboradas en el establecimiento se consumen en el día y los restos se desechan.										
Hay ausencia de productos con la fecha de caducidad o de consumo preferente superada.										
Se evita la presencia de objetos extraños, animales o personas ajenas a la actividad en las instalaciones.										
Todos los cubos de basura de la cocina están cerrados y no se abren manualmente.										
Todos los productos tóxicos y el material de limpieza están recogidos en armario cerrado o en lugar aparte.										
El lavamanos está accesible, dotado de accesorios (jabón, cepillo y secado higiénico de manos) y se realiza uso correcto del mismo.										
Los manipuladores van uniformados correctamente, limpios y sin objetos personales que puedan contaminar los alimentos.										
Todo el personal manipulador se lava y seca las manos correctamente siempre que es necesario.										
Los manipuladores se abstienen de comer y fumar en el puesto de trabajo.										
FECHA Y FIRMA DEL RESPONSABLE:										