



Universidad del Azuay

Diplomado Superior de Calidad

***“ELABORACION DE UN PROCEDIMIENTO PARA EL
CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA EN UNA
FABRICA DE EMBUTIDOS”***

**Trabajo de Graduación previo a la obtención del título de
Posgrado Diploma Superior en Calidad**

**Autora:
María Verónica Saetama Gualpa**

**Director:
Biólogo Edwin Zárate**

**Cuenca, Ecuador
2011-2012**

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis padres y hermanos por el cariño, la comprensión, la paciencia y el apoyo que me brindaron.

A Emerson, quiero expresarle mi amor y mi gratitud por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por llenar mi vida de dichas y bendiciones.

Agradezco al Biólogo Edwin Zárate por asesoría y el tiempo dedicado a este trabajo.

A todas aquellas personas que compartieron sus conocimientos conmigo y que de una u otra forma colaboraron o participaron en la realización de este trabajo, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	III
Índice de contenidos.....	III
Índice de ilustraciones y cuadros.....	VII
Índice de anexos.....	VII
Resumen.....	VIII
Abstract.....	IX
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO I: ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CONTROL DE AGUA EN LA PLANTA.....	3
1.1 Introducción.....	3
1.2 Marco Teórico.....	4
1.2.1 Contaminación de los alimentos.....	4
1.2.2 Sistemas de aseguramiento de calidad e inocuidad de alimentos.....	4
1.2.3 Buenas Prácticas de Manufactura.....	5
1.2.4 Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES o SSOP).....	6
1.2.5 HACCP Hazard Analysis and Critical Control Points.....	7
1.2.6 Normativa Sanitaria.....	7
1.2.7 Inocuidad del Agua y Normativas.....	8
1.3. Análisis de la Situación actual de la planta.....	10
1.3.1 Origen del Agua.....	10
1.3.2 Usos del Agua.....	10
1.3.3 Almacenamiento y Distribución del Agua.....	11
1.3.4 Fabricación de Hielo.....	12
1.3.5 Generación de vapor.....	12
1.3.6 Controles realizados.....	13
1.3.6.1 Control del Agua.....	13

1.3.6.2 Control del Hielo.....	14
1.3.6.3 Control del vapor.....	14
1.3.7 Parámetros Indicadores.....	15
1.3.8 Resultados de Análisis.....	16
1.3.8.1 Control de Cloro Residual.....	16
1.3.8.1 Análisis Microbiológico.....	16
1.4 Conclusiones.....	17

CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA, HIELO Y VAPOR EN LA PLANTA.....19

2.1. Objetivo.....	20
2.2. Alcance.....	20
2.3.. Responsabilidades.....	20
2.3.1. Jefe de Control de Calidad.....	20
2.3.2. Analista de Laboratorio.	21
2.3.3. Inspector de Control de Calidad.....	21
2.3.4. Jefe de Mantenimiento.....	21
2.4. Metodología.....	22
2.4.1 Control físico-químico del agua.....	22
2.4.1.1 Análisis del cloro libre residual.....	22
2.4.1.1.1 Procedimiento.....	23
a) Materiales y Reactivos	23
b) Muestreo.....	23
c) Procedimiento para análisis.....	24
2.4.1.2 Análisis Físico Químico Externo.....	24
2.4.1.2.1 Procedimiento.....	24
a) Materiales.....	24
b) Muestreo.....	24
2.4.1.3 Expresión de los Resultados.....	25
2.4.2 Control Microbiológico Agua, hielo y vapor.....	25
2.4.2.1 Procedimiento.....	26
a) Materiales y reactivos.....	26

b) Muestreo.....	26
c) Procedimiento para análisis.....	28
2.4.2.2 Cálculo y Expresión de los Resultados.....	28
2.4.3. Rotulado de Muestras.....	29
2.4.4. Preservación y Transporte de muestras.....	29
2.4.5. Limpieza y desinfección de cisternas de agua.....	30
2.4.5.1 Procedimiento.....	30
a) Materiales y Desinfectante.....	30
b) Limpieza.....	30
c) Desinfección.....	30
2.4.6. Actualización del Plano de distribución.....	31
2.4.7. Archivo de la documentación.....	31
2.4.8. Correcciones y Acciones Correctivas.....	31
2.5 Flujogramas de muestreo u procedimiento de análisis.....	33
2.5.1 Flujograma de muestreo para análisis de cloro residual.....	34
2.5.2 Flujograma de muestreo para análisis microbiológico.....	35
2.5.3 Flujograma de procedimiento para análisis de cloro residual.....	37
2.5.4 Flujograma de procedimiento para análisis microbiológico.....	38
2.5.5 Flujograma de procedimiento para limpieza y desinfección de cisternas...39	
2.6. Registros.....	40
2.7 Modificaciones.....	40
CAPITULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
3.1 Conclusiones.....	41
3.2 Recomendaciones.....	43

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y CUADROS

Tabla 1.1 Referencias Cruzadas entre el Codex Alimentarius y el Reglamento de Buenas Prácticas.....	8
Tabla 1.2 Resumen de controles realizados en la planta.....	15
Tabla 1.3 Parámetros Indicadores de Calidad.....	15
Tabla 1.4 Monitoreo Cloro Residual.....	16
Tabla 1.5 Resultados de Análisis Microbiológico de los meses de Julio y Agosto..	17
Tabla 2.1 Matriz de Responsabilidades.....	22
Tabla 2.2 Dosificación de Hipoclorito.....	32
Gráfico 1.1 Interrelación de sistemas de aseguramiento de calidad e inocuidad de alimento.....	5
Grafico 1.2 Consumo de agua	11
REFERENCIAS.....	44
Glosario.....	44
Bibliografía.....	47
Anexos.....	48
Anexo 1: Plano de distribución de terminales de la red de agua, hielo y vapor.....	49
Anexo 2: Plan de muestreo: Análisis de cloro residual.....	50
Anexo 3: Ubicación de terminales de la Planta.....	51
Anexo 4: Registro RSSOP01-01 Control de Cloro Residual en cisternas.....	52
Anexo 5: Registro RSSOP01-02 Control de cloro residual en terminales.....	53
Anexo 6: Plan de muestreo para control microbiológico en laboratorio interno....	54
Anexo 7: Registro RSSOP01-03 Control Microbiológica Interno de Agua, Hielo y Vapor.....	55
Anexo 8: Plan de muestreo para control físico químico y microbiológico laboratorio externo.....	56
Anexo 9: Registro RPSG01-04 Control de limpieza y desinfección de cisternas...57	

RESUMEN

El agua es el principal recurso en la fabricación de embutidos, se la utiliza como ingrediente y en diferentes etapas del proceso productivo, es por esta razón que se debe vigilar su inocuidad, verificando que cumpla con los parámetros establecidos en la norma, para esto se ha elaborado un procedimiento que permite controlar la calidad del agua usada en la Planta de Embutidos, realizando un análisis de la situación actual y documentando el procedimiento con la ayuda de flujogramas, planos y registros, contribuyendo así al cumplimiento de uno de los puntos para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura que la empresa se encuentra ejecutando.

ABSTRACT

Water is the main resource in the manufacture of sausages, it is used as an ingredient and at different stages of the production process, for this reason that it should monitor their safety, ensuring compliance with the standards established in the rule, for this is has developed a procedure to control the quality of water used in the Sausages Plant, analyzing the current situation and documenting the procedure with the help of flow charts, plans and records, thus contributing to fulfilling one of the points for implementation of Good Manufacturing Practices that the company is running.

INTRODUCCIÓN

En la fabricación de alimentos es necesario prestar atención a los peligros de la contaminación, que pueden generar enfermedades en el consumidor debido a peligros físicos, químicos y microbiológicos. Estos pueden estar presentes en las diferentes etapas del proceso. Es por esta razón que se deben crear procedimientos y registros para evidenciar el control, que nos permita asegurar la inocuidad de los alimentos.

Siendo el agua uno de los recursos más importantes en la fabricación de embutidos, es necesario asegurar que la calidad y procedencia del agua que entra en contacto con el producto se la adecuada para evitar su contaminación.

La empresa viene realizando diferentes controles en el agua usada para la elaboración de embutidos, sin embargo no cuenta con un procedimiento que establezca la forma correcta de realizar los controles y la frecuencia en la que deban ser ejecutados. Este procedimiento es parte de los Procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento SSOP, necesarios para la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura.

El presente trabajo plantea la elaboración de un procedimiento que permita asegurar la Calidad del Agua, Hielo y Vapor, utilizados en la planta de embutidos, definiendo las responsabilidades del personal involucrado, la metodología y estipulando los procedimientos y controles a seguir, según los parámetros indicados en la NTE INEN 1 108:2011.Rev.4. Agua Potable Requisitos.

Para realizar de este procedimiento presento los siguientes objetivos:

Objetivo general:

- Elaborar un procedimiento para el control de la calidad del agua

Objetivos específicos:

- Realizar un diagnóstico de la situación en el que se encuentra el control de agua en la planta.
- Elaborar una matriz de responsabilidades para el control del agua.
- Establecer una metodología para el monitoreo del control del agua usada en la planta.
- Determinar gráficamente las terminales de agua, hielo y vapor en la planta.
- Determinar las acciones correctivas que se deberán tomar en caso de inconformidades.

Para ello en el Capítulo I, se realiza un análisis de la situación actual del control de agua en la planta, en donde se determinan: el origen del agua, el uso del agua, su almacenamiento y distribución, los controles que se estaban llevando a cabo, los parámetros indicadores a controlar, además se efectúa el monitoreo del cloro residual y el análisis microbiológico en las cisternas durante los meses de junio, julio y agosto para determinar si los resultados se encuentran dentro de los parámetros.

En el Capítulo II, se desarrolla el procedimiento en el cual se indica las responsabilidades del personal involucrado en el control del agua, la metodología a seguir, así como los procedimientos para la toma de muestras y análisis de agua, hielo y vapor, se determinan además las acciones correctivas o correcciones en caso de existir alguna inconformidad y se elaboran flujogramas para el muestreo y procedimiento de análisis del agua.

En el Capítulo III, se exponen las conclusiones de este trabajo y recomendaciones a la Planta de Embutidos para realizar un mejor control del agua.

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CONTROL DE AGUA EN LA PLANTA

1.1 Introducción

La globalización creciente de los mercados, el crecimiento de la industria agroalimentaria, los avances en ciencia y tecnología y los cambios en los patrones de consumo hacen necesario que los países cuenten con sistemas de inocuidad de alimentos capaces de afrontar los retos exigidos por los consumidores y el comercio.

La Fábrica de Embutidos viene llevando a cabo el desarrollo e implementación de varios procedimientos que han contribuido a prevenir la contaminación de materias primas, productos en proceso y productos terminados, con la finalidad de implementar y obtener el Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura, garantizando a sus consumidores la producción de alimentos sanos, inocuos y de calidad.

En este capítulo se realiza un análisis de la situación actual del control de agua en la planta, en donde se describen la fuente, uso, almacenamiento y distribución del agua, los controles que la empresa está llevando a cabo y los parámetros a controlar. Finalmente se muestran los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos y monitoreo de cloro residual durante un periodo de tres meses.

1.2 Marco Teórico

1.2.1 Contaminación de los alimentos¹

La contaminación es la causa de que algunos alimentos sean peligrosos, ciertos peligros pueden ser introducidos por los seres humano, materias primas, el medio ambiente o pueden ocurrir naturalmente a través de agentes físicos, químicos y biológicos, convirtiéndose en:

- **Peligro Físico:** consisten en objetos extraños que llegan a los alimentos por accidente, por ejemplo pelos, suciedad, grapas metálicas, restos de material de embalaje de la materia prima, además de los objetos que están presentes por naturaleza como son las espinas de pescado, huesos.
- **Peligro Químico:** en estos se encuentran productos de limpieza, aditivos alimenticios, preservantes, pesticidas, metales tóxicos desprendidos de recipientes, el equipo y los utensilios utilizados en el proceso de elaboración.
- **Peligro Biológico:** incluyen algunas bacterias, virus, parásitos y hongos, así como ciertas plantas, setas, y peces que transportan toxinas superficiales.

Si un alimento se encuentra contaminado y éste actúa como vehículo de transmisión de organismos dañinos hacia el consumidor se produce una Enfermedad Transmitida por alimentos ETA. La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha definido a las ETA como “una enfermedad de carácter infeccioso o tóxico que es causada, o que se cree que es causada por el consumo de alimentos o de agua contaminada”.

1.2.2 Sistemas de aseguramiento de calidad e inocuidad de alimentos²

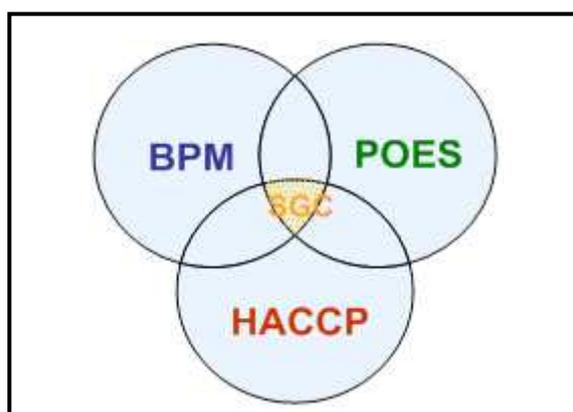
Los programas de aseguramiento de la calidad e inocuidad contribuyen a reducir la incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos, eliminan las barreras de comercio regional e internacional y constituyen una fuente potencial de ingresos.

¹ Fuente: NATIONAL RESTAURANT ASSOCIATION, INFORMACION ESENCIAL DEL SERVSAFE, Estados Unidos, 2004

² Fuente: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/010/j6410s.pdf>sistemasdeinocuidad

Estos programas deben incluir aspectos tan importantes como asegurar el cumplimiento de la legislación vigente, para lo cual es necesario utilizar Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Programas Operativos Estandarizados de Sanitización (POES) y el Sistema de Análisis de Peligros y de los Puntos Críticos de Control (HACCP); para finalmente llegar a un sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad de Alimentos, a través de la ISO 22000, como se observa en el Gráfico 1.1, éstos se encuentran relacionados entre sí, de manera que ninguno puede ser puesto en marcha sin haber aplicados algunos principios de los programas citados, ya que son complementarios unos con otros.

Gráfico 1.1 Interrelación de sistemas de aseguramiento de calidad e inocuidad de alimentos



Fuente: Ing. Ruth Cecilia Alvarez

1.2.3 Buenas Prácticas de Manufactura³

Según el decreto No. 3253: Reglamento De Buenas Practicas De Manufactura Para Alimentos Procesados, Buenas Prácticas de manufactura son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración de alimentos para el consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Las disposiciones de este reglamento se aplican a:

³ Fuente: Decreto No. 3253, emitido por Gustavo Noboa Bejarano, PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR: REGLAMENTO DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADOS

- Los establecimientos donde se procesen, envasen y distribuyan alimentos.
- Los equipos, utensilios y personal manipulador sometidos al Reglamento de Registro y Control Sanitario.
- Todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envasado, empaclado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.
- Los productos utilizados como materias primas e insumos en la fabricación, procesamiento, preparación, envasado y empaclado de alimentos de consumo humano.

1.2.4 Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES o SSOP)⁴

El cuidado y mantenimiento de la higiene lugares en donde se procesan alimentos es un requisito fundamental para asegurar la inocuidad de los productos elaborados. Los POES o SSOP son procedimientos documentados y autorizados para alcanzar y mantener condiciones sanitarias efectivas. Éstos son específicos para empresas que elaboran productos para el consumo humano.

El control sanitario se relaciona con:

- SSOP 1: Control de la inocuidad del agua.
- SSOP 2: Control de las superficies en contacto directo con alimentos.
- SSOP 3: Prevención de la contaminación cruzada.
- SSOP 4: Mantenimiento de las estaciones de lavado y desinfección y servicios sanitarios.
- SSOP 5: Higiene de los empleados.
- SSOP 6: Control de sustancias adulterantes.
- SSOP 7: Almacenamiento de compuestos químicos no alimentarios.
- SSOP 8: Disposición de desechos líquidos y sólidos
- SSOP 9: Salud de los empleados
- SSOP 10: Control de plagas

⁴Fuente: Curso Diseño y desarrollo de un programa de higiene y saneamiento. Instructor. Dr. Byron Cajas.

Para el control de estos elementos se deberá de contar con procedimientos escritos, supervisión y registros. El control de estos podrá permitir a la empresa evitar y prevenir la contaminación directa o adulteración de los productos en proceso.

1.2.5 HACCP Hazard Analysis and Critical Control Points⁵

De acuerdo a la FAO la traducción en español es Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. Es un sistema preventivo que asegura la inocuidad del producto controlando toda la cadena de producción en puntos críticos, donde la pérdida del control puede terminar en un riesgo innecesario para la salud del consumidor.

Se basa en 7 principios:

- Análisis de peligros
- Determinar los puntos críticos de control
- Establecer límites críticos
- Establecer los procedimientos de monitoreo
- Establecer acciones correctivas
- Establecer procedimientos de verificación
- Establecer procedimientos de documentación y registro

1.2.6 Normativa Sanitaria

Las normativas sanitarias a seguir para la inocuidad de alimentos a nivel nacional son las siguientes:

- **Codex Alimentarius, FDA:** proporciona un conjunto de normas internacionales que contienen disposiciones de carácter consultivo, en forma de códigos de prácticas, directrices y otras medidas recomendadas.
- **Decreto Ejecutivo 3253, 24-10-2002 Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura:** establece los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración de alimentos para el consumo humano.

A partir de normativas se procederá a la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura.

⁵Fuente: Curso Seguridad Alimentaria. Instructor: Ing. Neyda Espin.

La ley Orgánica de Salud Pública del Ecuador, establece que el cumplimiento de la Buena Prácticas de Manufactura será controlado y por la autoridad Sanitaria Nacional es decir el Ministerio de Salud Pública.

Los encargados de la inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura, con fines de certificación, serán entidades de inspección acreditadas por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano OAE, siendo el Ministerio de Salud quién reconozca a dichas entidades

1.2.7 Inocuidad del Agua y Normativas

Los puntos que hacen referencia a la inocuidad del agua de acuerdo al Codex Alimentarius (Código de los Alimentos) y al Reglamento 3253 de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados, se encuentran relacionados en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1 Referencias Cruzadas entre el Codex Alimentarius y el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados referidas a la inocuidad del agua.

CODEX ALIMENTARIUS	REGLAMENTO BPM
<p>4.4.1 Abastecimiento de Agua</p> <ul style="list-style-type: none"> •Deberá disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura, a fin de asegurar, en caso necesario, la inocuidad y la aptitud de los alimentos. •El sistema de abastecimiento de agua no potable (por ejemplo para el sistema contra incendios, la producción de vapor, la refrigeración y otras aplicaciones análogas en las que no contamine los alimentos) deberá ser independiente. •Los sistemas de agua no potable deberán estar identificados y no deberán estar conectados con los sistemas de agua potable ni deberá haber peligro de reflujo hacia ellos. 	<p>Art 7 I. Suministro de Agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Se dispondrá de un abastecimiento y sistema de distribución adecuado de agua potable así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control. b) El suministro de agua dispondrá de mecanismos para garantizar la temperatura y presión requeridas en el proceso, la limpieza y desinfección efectiva. d) Los sistemas de agua no potable deben estar identificados y no deben estar conectados con los sistemas de agua potable.

5.5.1 Agua en contacto con los alimentos	Art.7 I. Suministro de Agua.
<p>En la manipulación de los alimentos solamente se utilizará agua potable, salvo en los casos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para la producción de vapor, el sistema contra incendios y otras aplicaciones análogas no relacionadas con los alimentos; y • En determinados procesos de elaboración, por ejemplo el enfriamiento, y en áreas de manipulación de los alimentos, siempre que esto no represente un peligro para la inocuidad y la aptitud de los alimentos. 	c) Se permitirá el uso de agua no potable para aplicaciones como control de incendios, generación de vapor, refrigeración; y otros propósitos similares, y en el proceso, siempre y cuando no sea ingrediente ni contamine el alimento.
5.5.2 Como ingrediente	Art. 26 II Materias Primas e Insumos - Agua.
Deberá utilizarse agua potable siempre que sea necesario para evitar la contaminación de los alimentos.	a) Sólo se podrá utilizar agua potabilizada de acuerdo a normas nacionales o internacionales
5.5.3 Hielo y vapor	Art. 26 II Materias Primas e Insumos - Agua.
El hielo deberá fabricarse con agua potable.	b) El hielo debe fabricarse con agua potabilizada, o tratada de acuerdo a normas nacionales o internacionales.
5.5.3 Hielo y vapor	Ninguno
El hielo y el vapor deberán producirse, manipularse y almacenarse de manera que estén protegidos de la contaminación.	
5.5.3 Hielo y vapor	Art. 7 II. Suministro de Vapor.
El vapor que se utilice en contacto directo con los alimentos o con las superficies de contacto con éstos no deberá constituir una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.	En caso de contacto directo de vapor con el alimento, se debe disponer de sistemas de filtros para la retención de partículas, antes de que el vapor entre en contacto con el alimento y se deben utilizar productos químicos de grado alimenticio para su generación.

Fuente: Elaboración propia en base al Codex Alimentarius y Reglamento 3253 de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados.

En los puntos citados en la Tabla 1.1, de acuerdo a la normativa vigente en el Ecuador, se pueden observar los requisitos para asegurar que el agua en contacto con los alimentos sea inocua. A partir de estos requisitos, se realizará el análisis en la planta de embutidos para verificar su cumplimiento.

1.3 Análisis de la situación actual de la Planta

1.3.1 Origen del Agua

El agua usada en todos los procesos de la planta de embutidos es obtenida desde la red de agua potable de la Empresa Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento ETAPA. El agua llega a dos cisternas, Cisterna 1 y Cisterna 2, desde donde se distribuye mediante una red de tuberías a la planta, servicios higiénicos, comedores y oficinas. Por lo tanto no existen conexiones cruzadas entre agua no potable y agua potable.

1.3.2 Usos del Agua

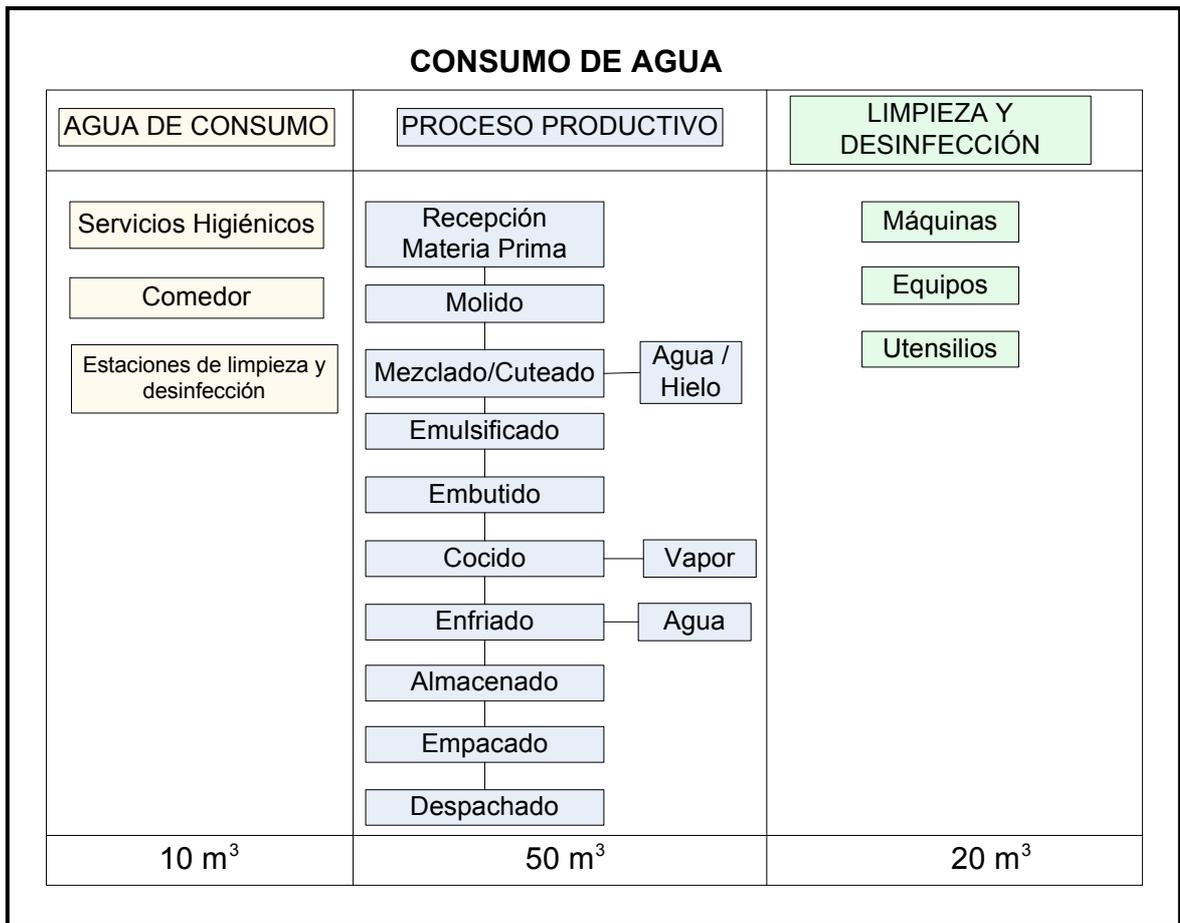
El agua de consumo y servicios incluye la utilizada en baños, limpieza de instalaciones, equipos y utensilios de la planta, estaciones de limpieza y desinfección de manos y calzado.

Además el agua es utilizada en los siguientes procesos:

- **Sanitización de la materia prima:** lavado y desinfección de canales de res e ingredientes para determinados productos.
- **Como Ingrediente:** es uno de los principales componentes de los embutidos.
- **Aplicación de preservantes:** mezcla y disolución de preservantes.
- **Fabricación de hielo.**
- **Hidratación y lavado de tripas:** para recuperar su elasticidad y proceder al embutido.
- **Tratamiento térmico:** generación de vapor, usado en los hornos, y para calentar el agua de las marmitas de cocción, utilizados para los procesos de secado y cocido de los productos cárnicos, hasta alcanzar una temperatura de $74 \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- **Enfriamiento:** como agua de enfriamiento para los productos cocidos.
- **Higiene y sanitización de instalaciones y maquinarias:** limpieza y desinfección de máquinas, equipos, utensilios, pisos y calzado a través del uso de pediluvios.

La planta de embutidos consume aproximadamente 90 m^3 de agua diariamente. El consumo de agua se resume en el Gráfico 1.2

Grafico 1.2 Consumo de agua



Fuente: Elaboración propia.

1.3.3 Almacenamiento y Distribución del Agua

La planta cuenta con dos cisternas de agua potable para el proceso y agua para servicios, con una capacidad de 45 m³ cada una. Las cisternas trabajan en paralelo, es decir el agua almacenada en éstas, va hacia un matriz y desde ahí se distribuye a toda la planta.

En el Plano de distribución de las terminales de red de agua, hielo y vapor del Anexo 1, se identifica numéricamente la ubicación de las cisternas y las terminales de agua, hielo y vapor dentro de la planta de embutidos, que posteriormente servirán para realizar los planes de muestreo y efectuar los análisis físico-químico y microbiológico del agua.

Las cisternas están construidas de cemento, revestidas interiormente de azulejo, de forma que las superficies sean lo más lisas posibles y se faciliten su limpieza y desinfección, se encuentran cerrados con tapas de acero inoxidable con candado, para impedir el acceso de cualquier persona.

La limpieza de las cisternas se realiza cada seis meses, y está a cargo del personal de mantenimiento bajo supervisión del departamento de Control de Calidad. El ingreso hacia las cisternas para realizar la limpieza, se lo hace a través de las tapas de las mismas ya que tienen un tamaño suficiente para permitir el ingreso de una persona. El agua sucia resultante de la limpieza se elimina a través de la válvula de limpieza situado en la parte inferior de la cisterna, luego se procede a la desinfección con cloro.

1.3.4 Fabricación de Hielo

La planta cuenta con una máquina electrónica fabricadora de hielo triturado, que trabaja de forma continua, almacenado el hielo en un silo.

Para la fabricación de hielo se utiliza el agua de la cisterna 1, su ubicación se puede ver en el Anexo 1, en la línea de agua se encuentran instalados dos filtros de carbón activado, que permiten retener cualquier impureza que pueda contener el agua.

1.3.5 Generación de vapor

El vapor de agua es utilizado para proporcionar energía térmica al proceso cocción de los embutidos en hornos y marmitas. El mantenimiento del caldero y las tuberías de vapor se llevan a cabo por una empresa externa. El agua para el caldero es tratada con productos de grado alimenticio, con lo que se previene una posible contaminación química, respaldando el tratamiento con el respectivo análisis de agua.

Una vez al año la empresa externa encargada del mantenimiento del caldero, realiza una inspección de las tuberías de vapor, para verificar el estado de las mismas, conjuntamente con el Departamento de Mantenimiento.

1.3.6 Controles realizados

Para garantizar la inocuidad del agua utilizada en la elaboración de productos cárnicos, se elaborará SSOP 01: Procedimiento para el control de agua, hielo y vapor, mediante:

- Evaluaciones Físico-Químicas
- Evaluaciones Microbiológicas
- Mantenimiento preventivo de cisternas.

La calidad del agua, hielo y vapor utilizados en la Planta de Embutidos, deberá ajustarse a los parámetros indicados en la Norma NTE INEN 1 108:2011.Rev.4. Agua Potable. Requisitos Los controles realizados al agua, hielo y vapor se encuentran bajo responsabilidad del Departamento de Control de Calidad, siendo el Jefe de Calidad el responsable del análisis de los resultados obtenidos en los diferentes controles.

A continuación se describen los controles que se llevan actualmente en la planta:

1.3.6.1 Control del Agua

Para realizar los controles, las cisternas y todas las terminales de red de agua se encuentran numeradas e identificadas, sin embargo debido a que se incrementaron llaves de agua por trabajos de mejoramiento en infraestructura de la planta, fue necesario enumerar nuevamente las terminales de red de agua, las mismas que se pueden observar en el Anexo 1.

- **Control físico-químico:** Actualmente no se realiza un análisis completo Físico – Químico del agua de la planta, ya que el laboratorio no cuenta con los materiales y reactivos necesarios para hacerlo. El único parámetro que se determina es el Cloro Libre Residual.

Control de cloro residual: El método de control es colorimétrico DPD con un rango comprendido entre 0,1 a 2 mg/l. de Cl₂. Diariamente se realiza el control del nivel de cloro residual en las dos cisternas; en ciertas tomas de la planta también se realiza este control, pero no se tiene una frecuencia ni orden

establecido para el muestreo; los resultados se anota en el registro de “Control de cloro”.

- **Control microbiológico:** El control se realiza mediante el método de filtración de membrana, que consiste en filtrar la muestra de agua a través de una membrana permeable, con la capacidad de retener las bacterias y que luego es sometida a incubación por 24 horas a 37 °C, después de este periodo de tiempo se determinan:
 - Coliformes Totales
 - Coliformes Fecales
 - Aerobios

El responsable de la ejecución de este control es el Analista de Laboratorio, los resultados del análisis se anotan en el registro de “Control Microbiológico”.

1.3.6.2 Control del Hielo

Se toma una muestra del hielo en una bolsa estéril, se somete a descongelación a temperatura ambiente, para luego proceder a realizar el control microbiológico a través del método de filtración de membrana, los resultados se anotan en el registro de “Control Microbiológico”.

1.3.6.3 Control del vapor

Las líneas de vapor, así como la toma para realizar el muestreo no se encuentran identificadas. Al vapor se le realiza un control microbiológico, haciendo burbujear la muestra de vapor en un Frasco Erlen Meyer que contiene 500 ml de agua destilada esterilizada.

En la Tabla 1.2 se resumen los controles descritos en los puntos anteriores así como los parámetros, métodos utilizados para asegurar la calidad del agua actualmente en la planta y los lugares en los cuales se realizan.

Tabla 1.2 Resumen de controles realizados en la planta

CONTROL	MUESTRA	PARAMETRO	METODO	SITIO
Microbiológico	Agua Hielo Vapor	Coliformes Totales Coliformes Fecales Aerobios Totales	Filtración de Membrana	Cisternas Terminales de red (llaves)
Físico-Químico	Agua	Cloro Libre Residual	Kit medición de Cloro DPD	Cisternas Terminales de red (llaves)

Fuente: Elaboración propia.

Las frecuencias de muestreo serán definidas en el Capítulo 2.

1.3.7 Parámetros Indicadores

Los parámetros que indican la calidad del agua son:

- Parámetros Físico: color, turbiedad, conductividad
- Parámetros Químicos: pH, cloro libre residual, análisis de elementos.
- Parámetros Microbiológicos: coliformes totales, coliformes fecales y aerobios.

Los valores de los parámetros de control Microbiológico y Físico-Químico que se van a verificar en el procedimiento se indican en la Tabla 1.3

Tabla 1.3 Parámetros Indicadores de Calidad

PARAMETRO	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	NORMA DE REFERENCIA
Coliformes Totales	UFC/100 ml	0	NTE INEN 1 108:2011
Coliformes Fecales	UFC/100 ml	0	NTE INEN 1 108:2011
Aerobios Totales	UFC/100 ml	< 100	NTE INEN 1 108:2006
Cloro Libre Residual	mg/l	0,3 - 1,5	NTE INEN 11 08:2011

Fuente: Elaboración propia

1.3.8 Resultados de Análisis

Para verificar el estado de la calidad del agua en la planta se procedió a realizar los análisis de cloro residual de las cisternas durante los meses de junio, julio y agosto y un análisis microbiológico de las cisternas 1 y 2, del hielo y el vapor, durante los meses de julio y agosto, tomando en cuenta métodos normalizados de muestreo y análisis, para obtener resultados confiables.

1.3.8.1 Control de Cloro Residual

En la siguiente tabla se promediaron los valores del cloro residual obtenidos durante las mediciones diarias realizadas a las cisternas 1 y 2, en los meses de junio, julio y agosto.

Tabla 1.4 Monitoreo Cloro Residual

		CISTERNA 1			
		1	2	3	4
Meses	Semana				
	Junio	0.45	0.5	0.5	0.35
	Julio	0.5	0.5	0.55	0.5
	Agosto	0.5	0.45	0.45	0.5
		CISTERNA 2			
		1	2	3	4
Meses	Semana				
	Junio	0.5	0.5	0.5	0.45
	Julio	0.3	0.5	0.5	0.5
	Agosto	0.55	0.5	0.5	0.5

Fuente: Elaboración propia

1.3.8.2 Análisis Microbiológico

Para realizar el análisis microbiológico se tomó una muestra por mes de agua, hielo y vapor, los resultados del análisis se indican en la siguiente tabla:

Tabla 1.5 Resultados de Análisis Microbiológico de los meses de Julio y Agosto.

JULIO			
MUESTRA	COLIFORMES TOTALES (UFC/100 ml)	COLIFORMES FECALES (UFC/100 ml)	AEROBIOS (UFC/ml)
Agua Cisterna 1	0	0	2
Agua Cisterna 2	0	0	0
Vapor	0	0	0
Hielo	0	0	0
AGOSTO			
MUESTRA	COLIFORMES TOTALES (UFC/100 ml)	COLIFORMES FECALES (UFC/100 ml)	AEROBIOS (UFC/ml)
Agua Cisterna 1	0	0	0
Agua Cisterna 2	0	0	0
Vapor	0	0	0
Hielo	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

1.4 Conclusiones

- Al no tener una frecuencia definida de muestreo no se contaba con datos suficientes para realizar un análisis de resultados.
- Los resultados de los análisis microbiológicos se anotaban en un único registro de análisis microbiológico, en el cual se encontraban los resultados microbiológicos de materias primas, productos terminados, agua, hielo y vapor.
- Al no seguir un procedimiento normalizado de muestreo, existió un serio problema durante la toma de muestras de agua para el análisis microbiológico ya que no se eliminaba el cloro del agua para realizar el estudio lo que ocasionaba resultado poco confiables.

Luego de realizar los análisis durante los meses de julio y agosto se pudo determinar lo siguiente:

- El cloro libre residual se encuentra dentro del límite máximo permisible, encontrándose que la concentración habitual es de 0.5 mg/ l.
- Los resultados evidencian que no existe una contaminación microbiológica del agua, hielo y vapor, durante el control realizado en estos meses.

CAPITULO II

PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA, HIELO Y VAPOR EN LA PLANTA

Como parte de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), la empresa debe documentar todos los procedimientos necesarios para garantizar la calidad y seguridad de un alimento, uno de ellos es el Control del agua: ya que es fundamental asegurar la procedencia y calidad del agua que entra en contacto con los alimentos (ya sea en estado líquido, hielo o vapor), superficies de trabajo y el personal, con el fin de prevenir la contaminación de materias primas, productos en proceso o producto terminado.

El procedimiento desarrollado determina las responsabilidades del personal involucrado en el control del agua, la metodología a seguir estableciéndose: quién, qué, cuándo, dónde y cómo se va a llevar a cabo dicho control, así como los procedimientos para el análisis de muestras de agua, hielo y vapor; se establecen además las acciones correctivas o correcciones en caso de existir alguna inconformidad y se elaboran flujogramas para la toma de muestras y procedimientos de análisis. Este procedimiento está sujeto a los recursos con los que dispone la planta actualmente.

Algunos de los beneficios que trae consigo la realización de un procedimiento para el control de la inocuidad del agua son:

- Contribuir a la producción de productos inocuos.
- Obtener condiciones sanitarias para la fabricación del producto.
- Proteger la salud del consumidor.

A continuación presento el procedimiento elaborado para realizar el control del agua, hielo y vapor en la Fábrica de embutidos.

FABRICA DE EMBUTIDOS	PSSOP 01
PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE AGUA, HIELO Y VAPOR	

2.1. Objetivo

El presente procedimiento tiene como objetivo definir la metodología y estipular los procedimientos y controles a seguir para asegurar la calidad del agua, hielo y vapor utilizados en la Planta de Embutidos, según los parámetros indicados en la NTE INEN 1 108:2011 .Rev.4. Agua Potable. Requisitos.

2.2. Alcance

Este procedimiento se aplica en toda la red de agua del proceso productivo, incluyendo la fabricación de hielo y vapor.

2.3. Responsabilidades

2.3.1. Jefe de Control de Calidad

- Mantener actualizado el Plano de distribución y numeración de terminales de la red de agua, hielo y vapor de la Planta en coordinación con el Jefe de Mantenimiento.
- Evaluar, aprobar y archivar los informes del análisis del cloro residual del agua.
- Evaluar y archivar el informe de análisis físico – químico y microbiológico del agua realizado por el laboratorio externo.
- Evaluar, aprobar y archivar los informes de análisis microbiológicos de agua, hielo y vapor.
- Coordinar con el Jefe de Mantenimiento la limpieza y desinfección de cisternas
- Asegurar el cumplimiento de este procedimiento y establecer las acciones correctivas pertinentes.

2.3.2. Analista de Laboratorio

- Realizar la toma de muestras de agua de acuerdo al plan de muestreo, para el análisis de cloro residual y microbiológico de agua, hielo y vapor de la Planta.
- Realizar el análisis microbiológico de la muestras de agua, hielo y vapor de la Planta.
- Registrar los resultados de los análisis en los formularios respectivos.
- Realizar la toma de muestra del agua para el análisis completo físico – químico y microbiológico para el laboratorio externo.
- Elaborar el informe de análisis físico químico y microbiológico del agua, hielo y vapor.
- Decidir la acción correctiva pertinente conjuntamente con el Jefe de Control de Calidad en caso de existir alguna alteración del parámetro.

2.3.3. Inspector de Control de Calidad

- Realizar diariamente el análisis de cloro residual del agua de cisternas que alimenta a la Planta
- Registrar los datos del análisis de cloro libre residual en el formulario respectivo.
- Establecer las correcciones pertinentes en coordinación con el Jefe de Control de Calidad y Analista de Laboratorio.
- Verificar la limpieza y desinfección de cisternas y registrar los datos.

2.3.4. Jefe de Mantenimiento

- Coordinar la ejecución de la limpieza y desinfección de las cisternas.

La Tabla 2.1 sirve como referencia para identificar las responsabilidades del personal comprometido en el Control del Agua, Hielo y Vapor

Tabla 2.1 Matriz de Responsabilidades

		Analista de Laboratorio	Inspector de C. de Calidad	Jefe de Calidad	Jefe de Mantenimiento
Control de Cloro Libre Residual	Ejecución	x	x		
	Verificación			x	
Análisis Microbiológico	Ejecución	x			
	Verificación			x	
Limpieza y Desinfección Cisternas	Ejecución				x
	Verificación		x	x	

Fuente: Elaboración propia, en base a las responsabilidades citadas en el punto 2.3.

2.4. Metodología

2.4.1 Control físico-químico del agua

2.4.1.1 Análisis del cloro libre residual

- El Analista de Laboratorio debe realizar el control de cloro residual tomando una muestra en los puntos indicados en el Plano de distribución de las terminales red de Agua de la Planta (Anexo 1), que es un documento actualizado por el Jefe de control de Calidad con apoyo del Jefe de Mantenimiento, y según el Plan de muestreo indicado en el Anexo 2. La ubicación de las terminales de red (llaves) de la Planta se encuentra en el Anexo 3.
- El Analista de laboratorio debe anotar los resultados obtenidos en el registro RSSOP01-02: Control de Cloro Residual Terminales (Anexo 5), analizar y comparar con las especificaciones de la Norma NTE INEN 1108:2011.Rev.4.

Agua Potable. Requisitos, realizar una interpretación de los resultados y en caso de ser necesario proponer la corrección respectiva. Este registro debe ser enviado al Jefe de Control de Calidad para la revisión de los resultados y proponer acciones correctivas de ser necesario.

- El Inspector de Control de Calidad debe realizar diariamente y antes de comenzar la jornada de trabajo, el control del cloro residual del agua en las cisternas 1 y 2, de ser necesario aplicar las correcciones en coordinación con el jefe de Control de Calidad y/o Analista de Laboratorio, y anotar los resultados en el registro RSSOP01-02: Control de Cloro Residual en Cisternas (Anexo 4). Este registro debe ser enviado al Jefe de Control de Calidad para la revisión de los resultados.

2.4.1.1.1 Procedimiento

a) Materiales y Reactivos

- Kit de reactivos para cloro residual DPD (dietil-para-fenil-diamina)
- Muestreador de agua
- DPD (dietil-para-fenil-diamina)

b) Muestreo

- **Cisternas:** Introducir el muestreador de agua evitando que toque las paredes de la cisterna, realizar un enjuague del mismo con el agua de muestreo de dos a tres veces, recoger la muestra en la celda del kit de determinación de cloro, previamente enjuagada con el agua de muestreo y proceder al análisis.
- **Terminales de agua:** Ubicar la terminal de agua objeto de muestreo, limpiar con la gasa el interior del grifo, dejar correr el agua a flujo máximo durante 3 minutos para asegurar que el líquido contenido en la tubería se descargue, recoger la muestra en la celda del kit de determinación de cloro y proceder al análisis.

c) Procedimiento para análisis

Enjuagar dos a tres veces la celda con la misma agua de muestreo, colocar 5 ml de muestra de agua en la celda, agregar una tableta del reactivo, agitar la celda para ayudar a mezclarlo, dejar reaccionar y comparar contra un fondo blanco, la coloración obtenida con tabla de coloración estándar del kit, y determinar las ppm de cloro residual.

2.4.1.2 Análisis Físico Químico Externo

- Semestralmente el Analista de Laboratorio, debe realizar el muestreo del agua de la cisterna en base al Plan de muestreo para control físico químico y microbiológico laboratorio externo indicado en el Anexo 8, para un análisis completo del agua físico – químico, que deberá ser realizado por un laboratorio externo acreditado. Para la ubicación de las cisternas debe referirse al Plano de distribución de terminales de la red de agua, hielo y vapor de la Planta del Anexo 1.
- El análisis del laboratorio externo deber ser evaluado por el Jefe de Control de Calidad y en caso de existir resultados fuera de especificaciones, toman las correcciones o acciones correctivas pertinentes.

2.4.1.2.1 Procedimiento.

a) Materiales

- Envase plástico limpio de 2 litros de capacidad.
- Muestreador de agua

b) Muestreo

- **Cisternas:** Introducir el muestreador de agua en la cisterna, realizando un enjuague del mismo con el agua de muestreo, tres veces, recoger la muestra en un recipiente de plástico limpio de 2 litros de capacidad, enjuagando el envase por lo menos 2 o 3 veces con el agua de muestreo.

2.4.1.3 Expresión de los Resultados

Los resultados se expresarán en mg/l de Cloro libre residual y se reportarán en el RSSOP01-01 Registro de cloro residual cisternas (Anexo 4) y RSSOP01-02 Control de cloro residual terminales (Anexo 5).

2.4.2 Control Microbiológico Agua, hielo y vapor

- El Analista de Laboratorio debe realizar mensualmente el control microbiológico del agua, hielo y vapor mediante la toma de muestra según el procedimiento indicado en el punto 2.4.2.2 y de acuerdo al Plan de muestreo para control microbiológico en laboratorio interno indicado en el Anexo 6.
- La ubicación de las cisternas y terminales de red mencionadas en el muestreo microbiológico, están indicadas en el Plano de distribución de terminales de la red de agua, hielo y vapor de la Planta del Anexo 1 y en el Anexo 3.
- Los resultados obtenidos de coliformes totales, coliformes fecales (*E. Coli*) y aerobios totales, deben ser anotados en el registro RSSOP01-04: Control Microbiológico Interno de Agua, Hielo y Vapor del Anexo 7, el Analista de Laboratorio debe analizarlos y compararlos con las especificaciones de la NTE INEN 1108:2011.Rev.4. Agua Potable. Requisitos. Este registro debe ser remitido al Jefe de Control de Calidad quien evalúa los resultados, y de ser necesario realiza las acciones correctivas.
- El Analista de Laboratorio semestralmente, debe tomar la muestra del agua de la cisterna, para enviarla a un laboratorio externo acreditado y se realice el análisis microbiológico, de acuerdo al Plan de muestreo para control físico-químico y microbiológico laboratorio externo indicado en el Anexo 8.
- El informe del laboratorio externo debe ser evaluado por el Jefe de Control de Calidad; quien debe tomar las acciones correctivas necesarias en caso de que los resultados se encuentren fuera de los parámetros establecidos en la norma NTE INEN 1108:2011.Rev.4. Agua Potable. Requisitos.

2.4.2.1 Procedimiento

- Para recoger la muestra de agua se deben utilizar envases de vidrio neutro con tapón roscado, esterilizados en autoclave a 15 psi y 121°C durante 15 minutos.
- Los envases y fundas estériles deben ser rotuladas.
- En los envases utilizados para el muestreo de agua clorada debe adicionarse 1 gota de Tiosulfato de Sodio al 10%, para eliminar el cloro.

a) Materiales y reactivos

- Frascos de vidrio neutro con tapón roscado esterilizados
- Bolsas de plástico herméticas “Whirl-Park”.
- Algodón.
- Alcohol 70%
- Algodón
- Tiosulfato de Sodio al 10%
- Pinza de bordes planos estéril
- Membrana de filtración millipore HA (tamaño de poro 0.45µm)
- Medios de cultivo para coliformes totales, coliformes fecales (*E. coli*) y aerobios
- Cajas Petri desechables
- Aparato de filtración de membrana.
- Embudos porta filtros
- Soporte de filtrado
- Jeringa de vacío
- Estufa de incubación a 35-37°C.

b) Muestreo

- **Cisternas:** Introducir el muestreador de agua en la cisterna, realizando un enjuague del mismo con el agua de muestreo unas tres veces, recoger la muestra en el frasco de vidrio estéril de 250 ml evitando que el agua rebose, taparlo y trasladar la muestra al laboratorio.

Para el Análisis Microbiológico en un laboratorio externo acreditado, se debe recoger 300 ml de muestras, en un frasco de vidrio estéril de tapa roscada.

- **Terminales de Agua :**

- Dejar correr el agua aproximadamente 3 minutos.
- Limpiar el orificio de salida del agua con un algodón impregnado de solución de alcohol al 70%.
- Flamear el orificio de salida de agua.
- Abrir el recipiente estéril, evitando todo contacto de los dedos con la boca del envase e interior del mismo y sosteniendo la tapa de manera que ésta mire para abajo.
- Llenar el frasco, evitando que el contenedor se rebose.
- Tapar inmediatamente asegurando un cierre perfecto.
- Trasladar la muestra al laboratorio

- **Hielo:**

- Abrir la compuerta del silo de hielo.
- Descartar la primera porción de hielo de la salida.
- Recoger 100 g con una pinza desinfectada.
- Colocar en la bolsa de plástico hermética “Whirl-Park”.
- Cerrar la bolsa.
- Mantener y transportar en refrigeración hasta la ejecución del análisis interno.
- Descongelar la muestra de hielo a temperatura ambiente

- **Vapor:**

- Desinfectar la salida de la toma de vapor con alcohol al 70% y flamearla.
- Abrir la llave de la toma de vapor y dejar purgar aproximadamente 3 minutos.
- Hacer burbujear por aproximadamente 10 minutos un Matraz Erlen Meyer estéril que contiene 500 ml de agua destilada estéril.
- Tapar el recipiente, etiquetar y llevar al laboratorio para su análisis.

c) Procedimiento para análisis

Para el análisis de coliformes totales, coliformes fecales (*E. coli*) y aerobios totales se utiliza la técnica de filtración por membrana.

- Preparar el sistema de filtración.
- Desinfectar la superficie de trabajo con alcohol al 70%.
- Intercalar un recipiente de seguridad entre el porta filtros y la bomba.
- Tener las pinzas sumergidas en alcohol y flamear sus bordes antes de manejar la membrana.
- Colocar sobre la base del porta filtros la membrana millipore de forma centrada y con la cuadrícula hacia arriba y luego instalar el embudo de filtración.
- Homogenizar la muestra y colocar 100 ml en el porta filtros con la mayor precisión.
- Conectar la jeringa de vacío y filtrar la muestra completamente.
- Desconectar el vacío y retirar el embudo.
- Tomar la membrana millipore con la pinza flameada y colocarla con la cuadrícula hacia arriba en la placa petri.
- Abrir la ampolla de 2 ml del medio para coliformes totales, coliformes fecales (*E. coli*) y aerobios, verter sobre la membrana distribuyéndolo por toda la superficie.
- Cerrar la placa petri y homogenizar suavemente evitando que se formen bolsas de aire entre la membrana y el cartón.
- Marcar las placas petri adecuadamente para su identificación.
- Invertir la placa petri e incubar de (35-37)°C durante 24 horas.
- Transcurrido este tiempo realizar el conteo de colonias

2.4.2.2 Cálculo y Expresión de los Resultados

El número de colonias contadas (UFC) se dividirá para la cantidad de muestra filtrada (100ml).

Colonias de Coliformes Totales, Fecales y Aerobios	=	Colonias Obtenidas 100 ml
---	----------	--

Los resultados se expresarán en unidades formadoras de colonias (UFC) /100 ml y se reportan en el registro: RSSOP01-04 Control Microbiológico de agua, hielo y vapor (Anexo 7).

2.4.3. Rotulado de Muestras

Se debe rotular el frasco o la funda antes de tomar de la muestra, con una cinta adhesiva y utilizando un marcador resistente al agua. En la etiqueta deben constar los siguientes datos:

- Fecha de toma de la muestra
- Hora de toma de la muestra
- Origen de la muestra (Cisterna, toma, hielo, vapor)

Para las cisternas y terminales de red de agua (tomadas), se debe indicar el número al que corresponde cada una de éstas.

2.4.4. Preservación y Transporte de muestras

Las muestras para análisis microbiológico se deben efectuar de manera separada a las destinadas para análisis físico-químico, tanto en el tipo de recipiente, como en su conservación y en el tiempo de envío al Laboratorio.

Para Análisis Microbiológico y Físico Químico:

- Las muestras se deben mantener refrigeradas hasta su arribo al laboratorio, ya que temperaturas mayores a 10°C y la luz provocan la multiplicación de los microorganismos invalidando los resultados, se debe evitar además el congelamiento de las muestras.
- La muestra debe ser tomada y transportada lo mas pronto posible al Laboratorio Interno o Externo. En caso de demorarse el envío hacia el Laboratorio externo, se debe guardar la muestra en la parte baja de la heladera, pero no es conveniente que pase más de 6 horas.

2.4.5. Limpieza y desinfección de cisternas de agua

- El Jefe de Control de Calidad debe coordinar las labores de limpieza y desinfección de las cisternas de agua con el Jefe de Mantenimiento en una secuencia semestral. El cumplimiento de estas operaciones deben ser reportadas en el registro: RSSOP01-04. Control de limpieza y desinfección de cisternas indicado en el Anexo 9.

2.4.5.1 Procedimiento

a) Materiales y Desinfectante

- Escobas de cerda plástica
- Recogedor de desperdicios
- Hidrolavadora
- Hipoclorito de Sodio

b) Limpieza

- Cerrar la llave de entrada principal del agua.
- Vaciar la cisterna hasta llegar a un nivel aproximado de 20 cm, a fin de disponer de agua para la etapa inicial de la limpieza
- Cepillar con la ayuda de las escobas el techo, las paredes, las juntas (esquinas), y el piso.
- Juntar el material desprendido y recogerlo.
- Abrir la válvula de limpieza, para eliminar el agua remanente.
- Enjuagar las paredes, techo y piso con la ayuda de la hidrolavadora, eliminando el agua de lavado a través de la válvula de limpieza.

c) Desinfección

- Llenar la cisterna con agua hasta una altura de 20 cm.
- Agregará al agua una solución desinfectante de hipoclorito de sodio al 10%.
- Se procederá a cubrir, techos paredes y pisos con esta solución.
- Enjuagar reiteradamente hasta que el agua se vea bien limpia.
- Colocar la tapa de acceso y se llenar la cisterna.

2.4.6. Actualización del Plano de distribución

- En caso de existir modificaciones en la distribución de las terminales de agua, hielo o vapor, debido a cambios en la infraestructura de la Planta que ocasionen el incremento o retiro de dichas terminales, el Jefe de Control de Calidad deberá mantener actualizado el documento referente al Plano de distribución y numeración de terminales de la red de Agua Potable en coordinación con el Jefe de Mantenimiento.

2.4.7. Archivo de la documentación

- Todos los informes o registros de los controles del agua, hielo y vapor de la Planta deben ser archivados por el Analista de Laboratorio luego de la evaluación del Jefe de Control de Calidad y deberán ser retenidos durante 2 años.

2.4.8. Correcciones y Acciones Correctivas

- El Analista de Laboratorio tomará las siguientes correcciones, si los resultados de la determinación de cloro libre residual se encuentra en:

**Ausencia o,
Valores por debajo de límites
permisibles**

Adicionar hipoclorito dosificado con el fin de regular la disminución o ausencia de cloro.

**Valores superiores a los límites
permisibles**

Solicitar al Jefe de Mantenimiento que realice la conexión directa del agua de entrada de la tubería principal hacia Planta, controlando previamente la concentración de cloro en el agua de entrada.

- En caso de ausencia o valor por debajo del límite de cloro, la dosificación de Hipoclorito se realizará según la siguiente tabla:

Tabla 2.2 Dosificación de Hipoclorito

ppm CLORO	HIPOCLORITO DE CALCIO	CISTERNA 1	CISTERNA 2
0.5	65 %	46.15 gramos	42.85 gramos
0.5	70%	53.84 gramos	50 gramos

Fuente: Laboratorio de la Planta de embutidos. Responsable: Jefe de Control de Calidad.

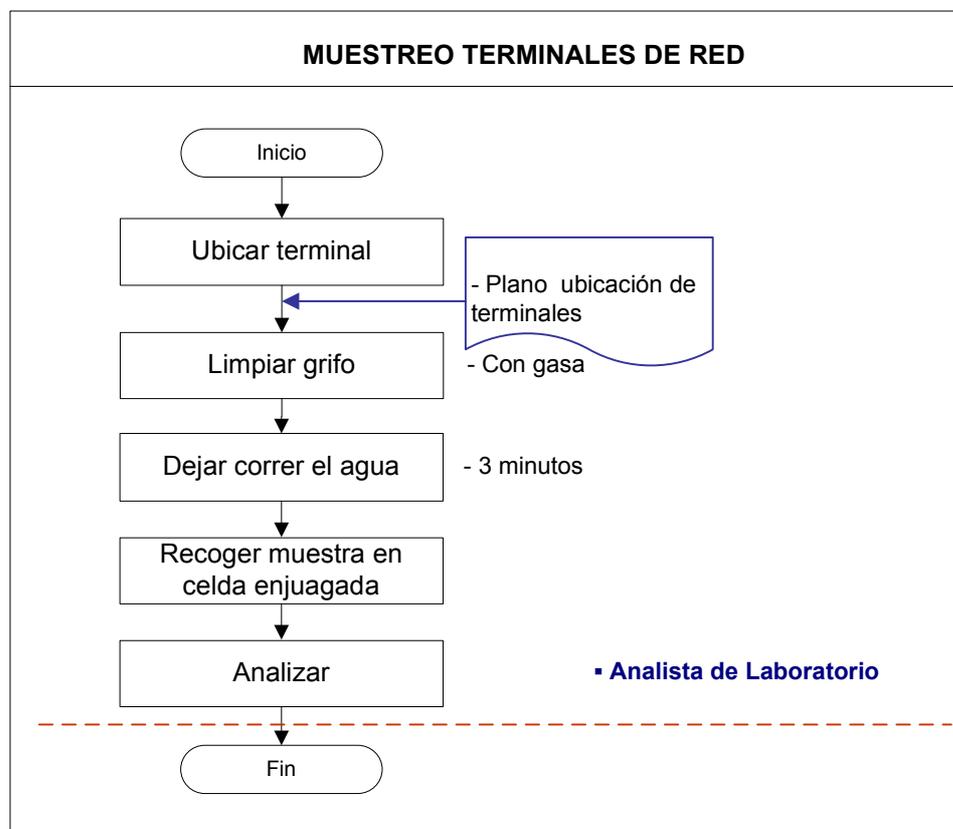
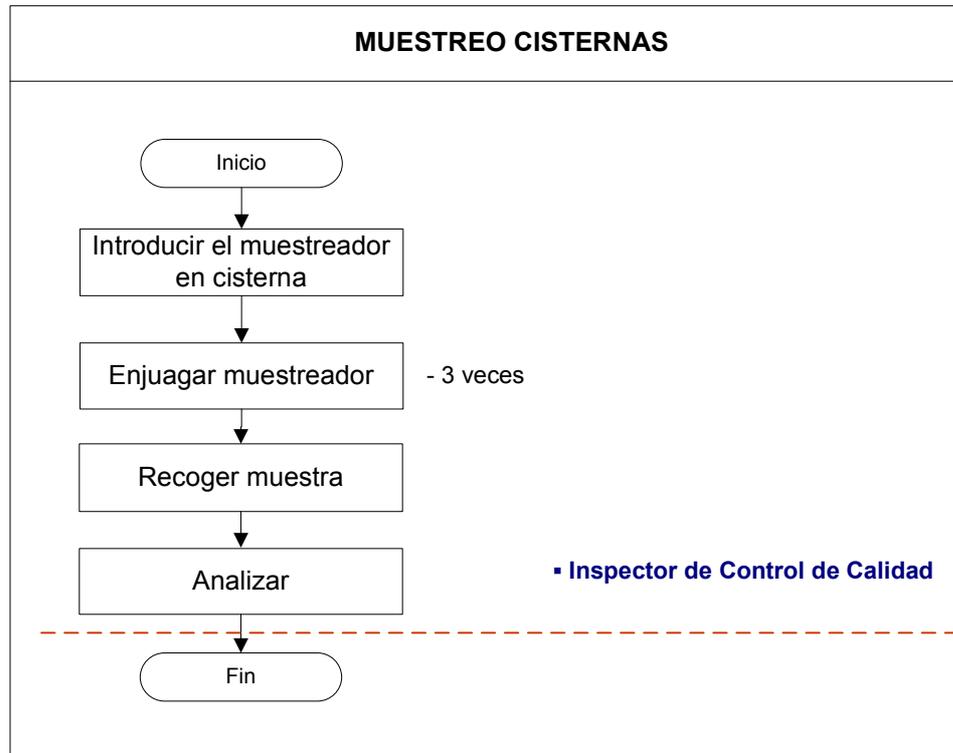
- En caso de contaminación microbiológica detectada por análisis internos o externos, se procederá a la dosificación de Hipoclorito de Calcio como se indica en la Tabla 7 y luego a un análisis microbiológico interno de comprobación.
- Si el análisis químico externo indica que los parámetros presentan una concentración mayor a la condición aceptable, se debe de avisar inmediatamente a las plantas de procesamiento para que tomen las medidas necesarias.
- Si se evidencia turbiedad visible en el agua de las terminales de red, se deberá dejar correr el agua de las llaves hasta que el agua salga limpia, y se comunicará de manera inmediata al Departamento de Control de Calidad y Mantenimiento, quienes procederán a revisar el estado de las cisternas y determinarán si es necesaria la limpieza de las mismas.
- Si la turbiedad proviene del agua de entrada a las cisternas, se deberá comunicar de forma inmediata al Departamento de Mantenimiento, quienes deberán cerrar la válvula de la tubería principal de la entrada de agua, y abrir la válvula secundaria de la tubería principal para depurar el agua hasta que esta se encuentre limpia. Deberá además proceder a purgar el agua que se ha almacenado en las cisternas.

- Si el agua necesaria para la producción en la planta proviene de un camión cisterna, por ejemplo: en caso de cortes de agua, se procederá a tomar una muestra para realizar los análisis respectivos que garanticen su inocuidad.
- Si existe alguna fractura en las paredes, piso o techo de las cisternas, que puedan dar origen a una contaminación, el Departamento de Mantenimiento deberá reparar la fractura de manera inmediata.

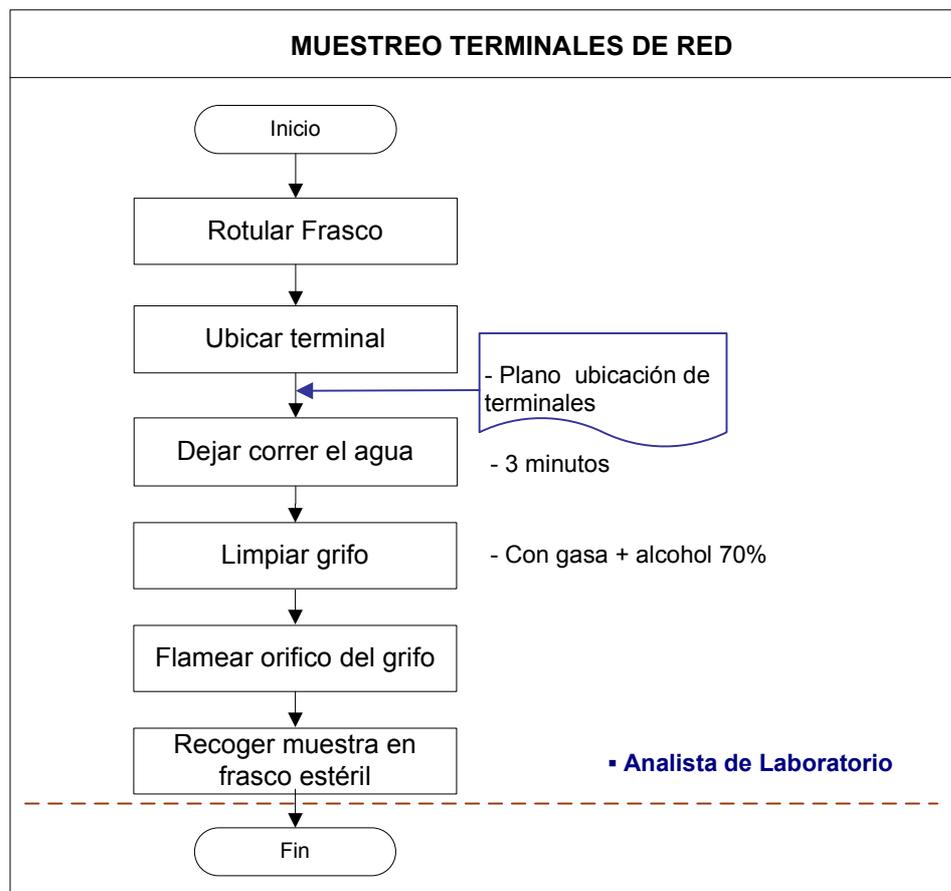
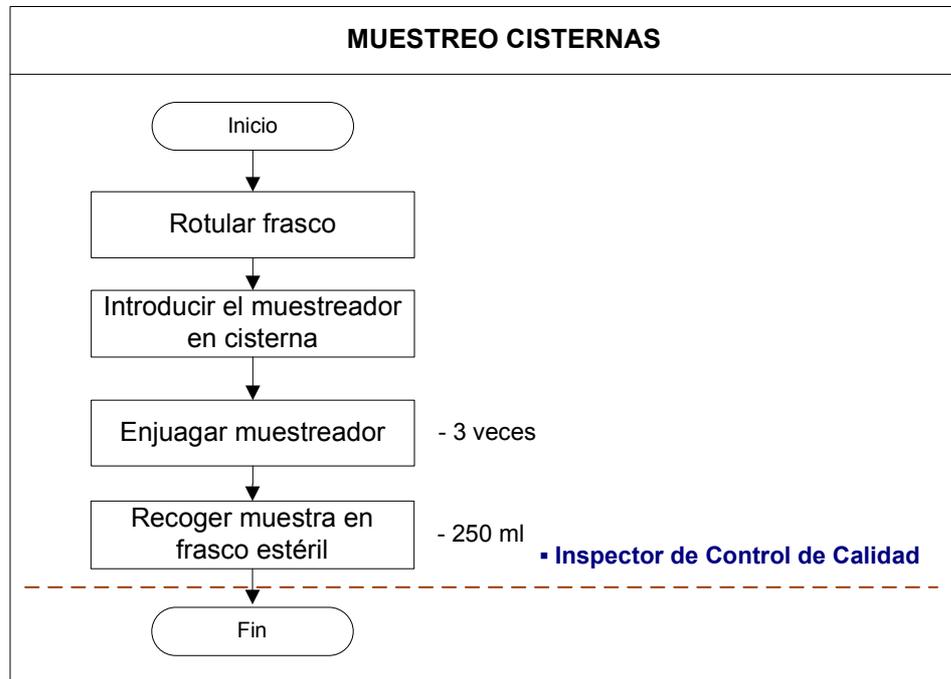
2.5 Flujogramas de muestreo y procedimiento de análisis

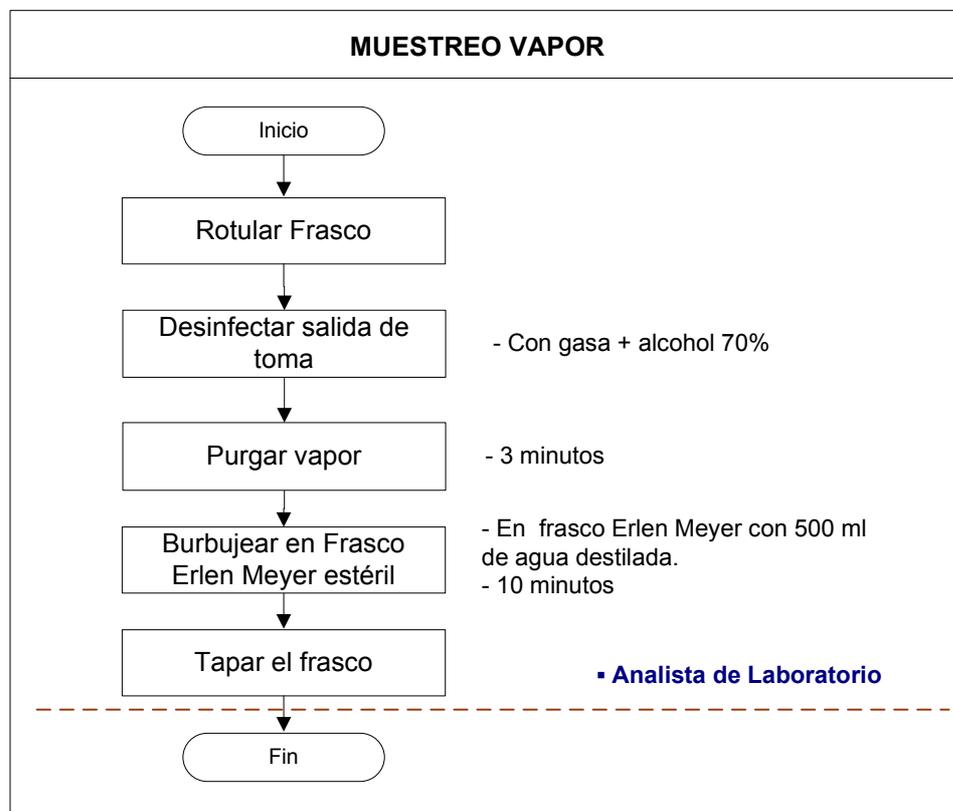
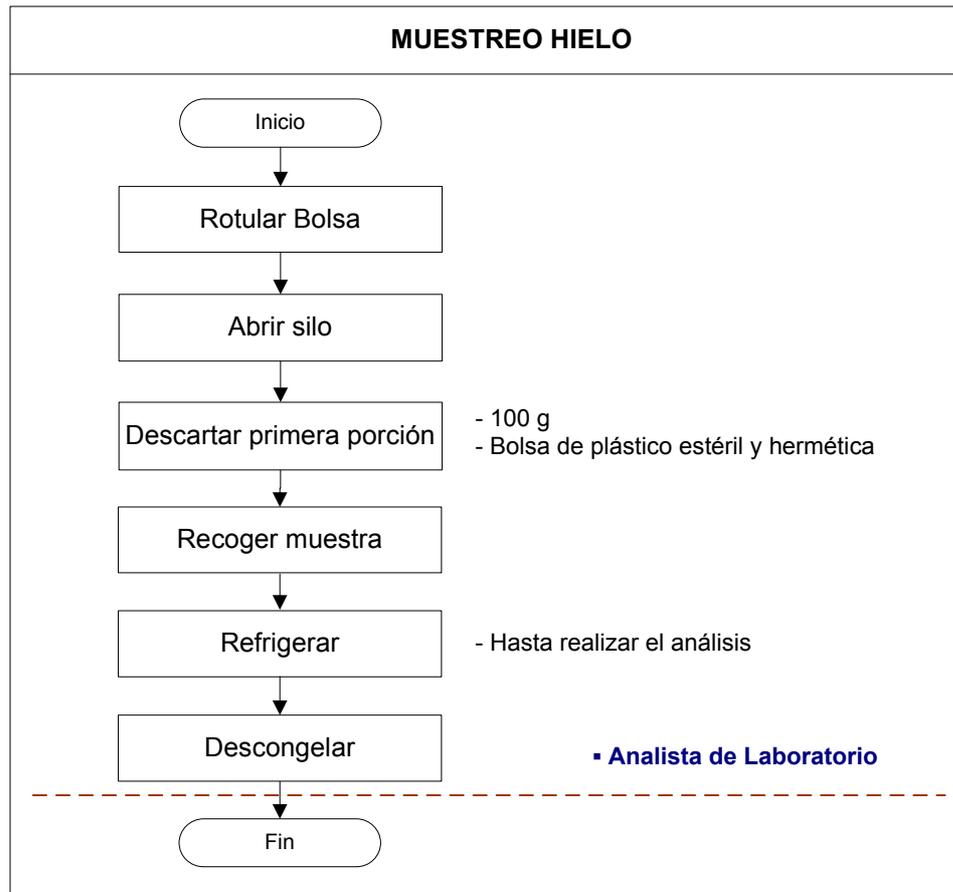
A partir de los procedimientos para la toma de muestras y análisis de cloro residual y microbiológico, señalados en los puntos anteriores, se han elaborado los flujogramas que describen paso a paso de una manera simple y sintetizada las actividades que deben ser realizadas; los mismos pueden ser utilizados como una ayuda adicional para ejecutar el muestreo y análisis respectivos.

2.5.1 Flujograma de muestreo para análisis de cloro residual.

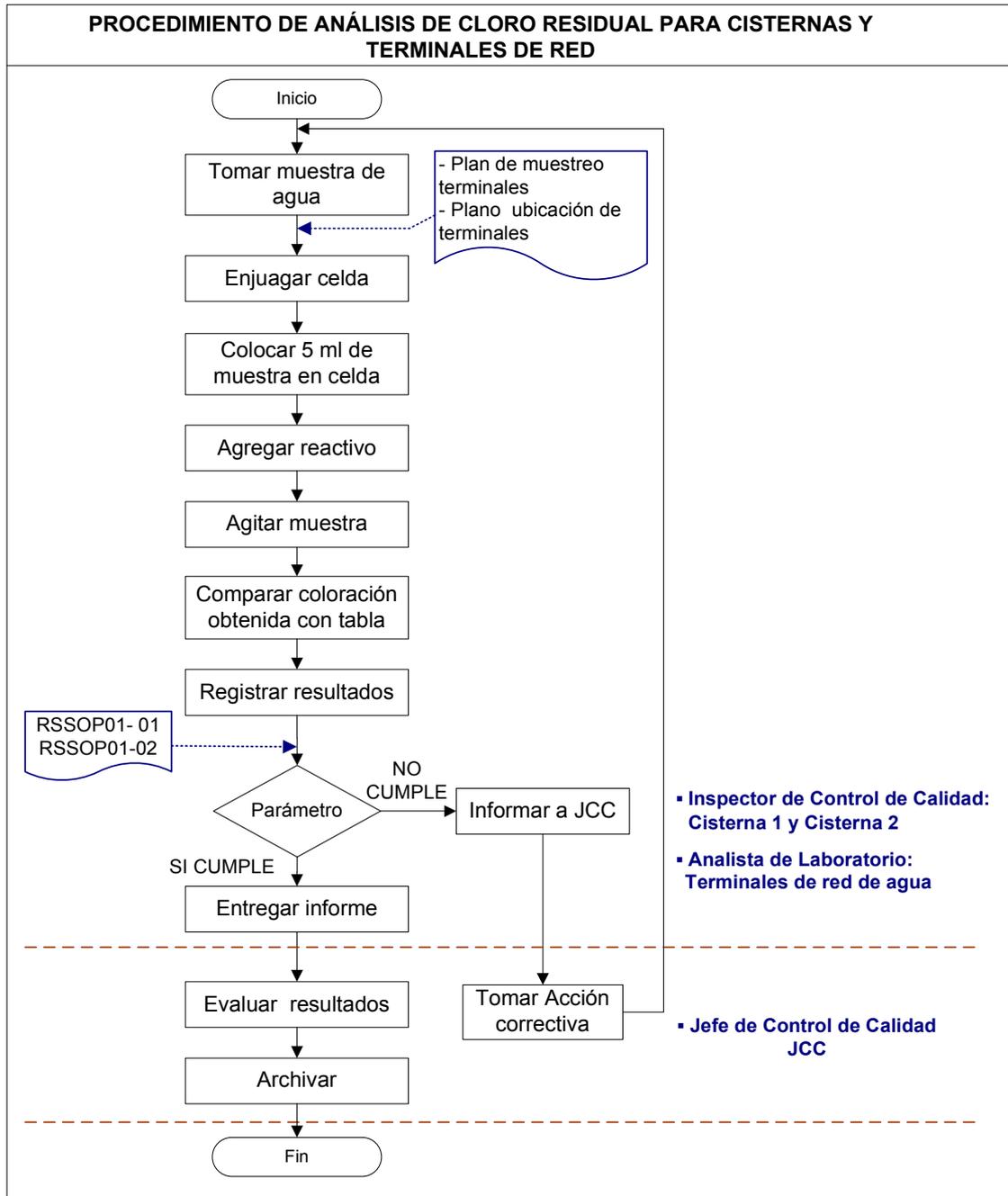


2.5.2 Flujograma para muestreo de análisis microbiológico.

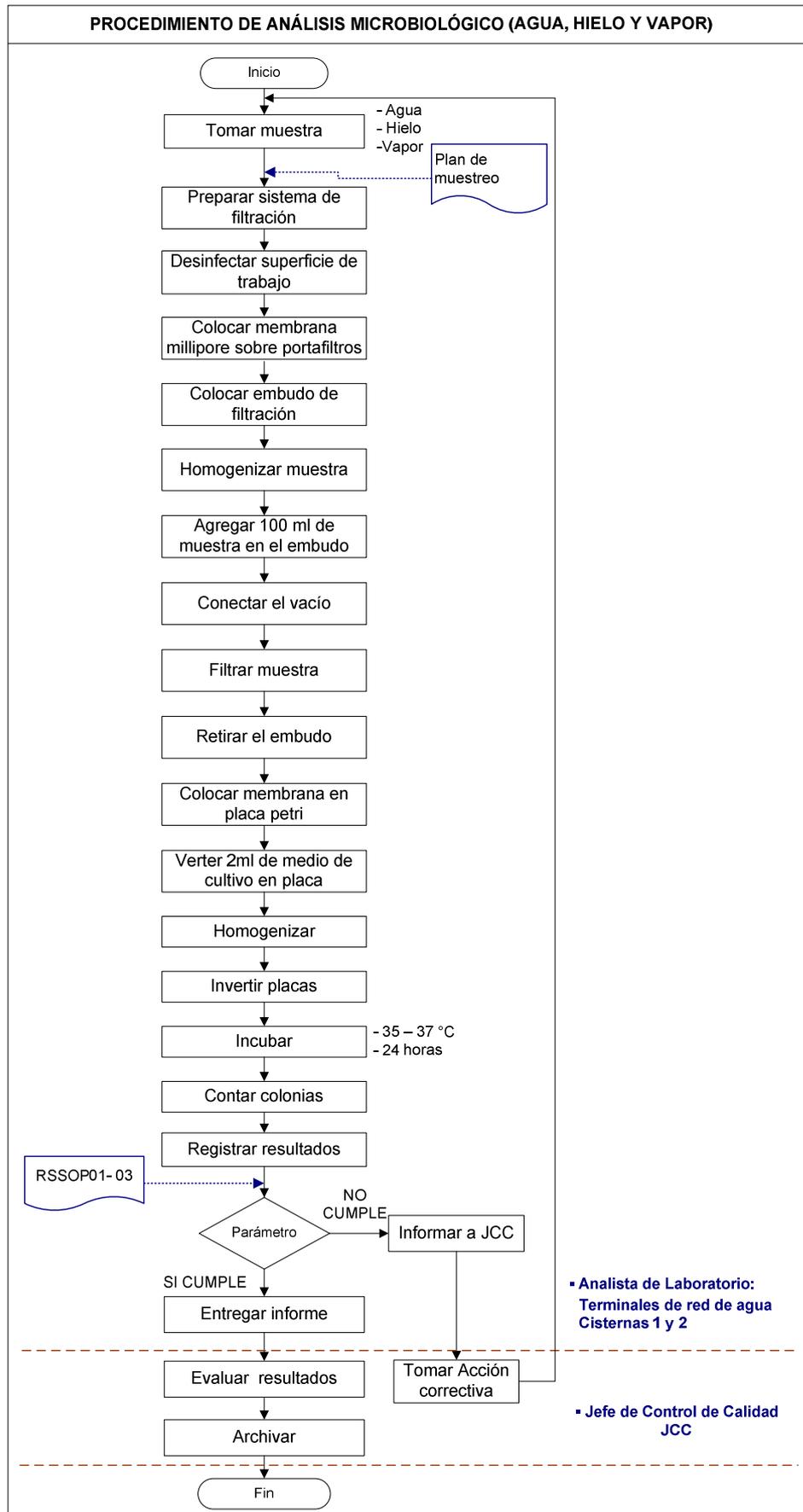




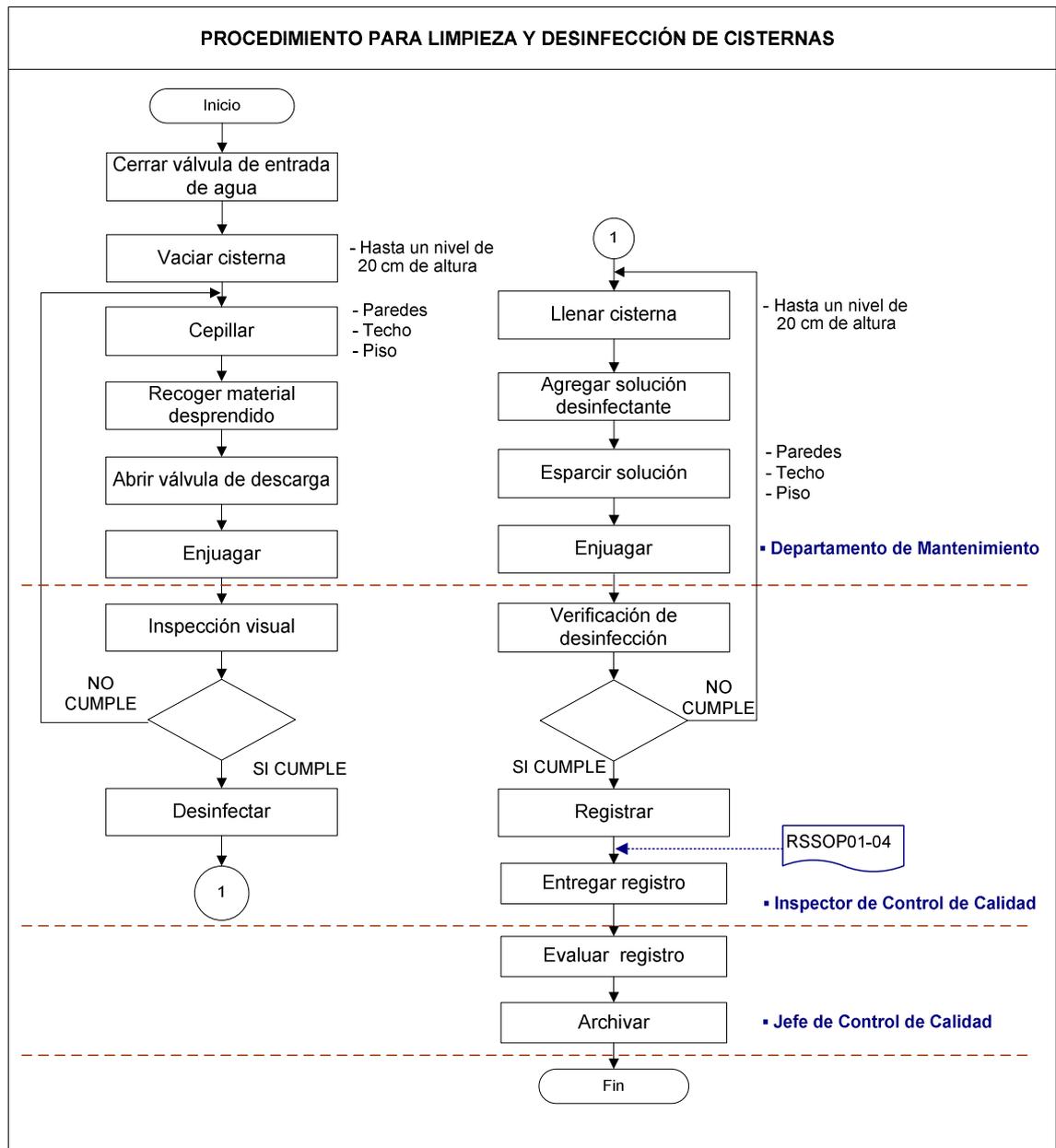
2.5.3 Flujograma de procedimiento para análisis de cloro residual.



2.5.4 Flujograma de procedimiento para análisis microbiológico.



2.5.5 Flujo de procedimiento para limpieza y desinfección de cisternas.



2.6. Registros

Los registros de este procedimiento son los siguientes:

RSSOP01-01 Registro de cloro residual cisternas (Anexo 4)

RSSOP01-02 Control de cloro residual terminales (Anexo 5).

RSSOP01-03 Registro de Análisis Microbiológico del agua, hielo y vapor (Anexo 8)

RSSOP01-04 Registro de limpieza y desinfección de cisternas (Anexo 9)

Éstos pueden ser revisados en la sección de ANEXOS.

2.7 Modificaciones

Es edición 1.

CAPITULO III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Conclusiones

A continuación presento las conclusiones de este trabajo:

- Es muy importante que el país cuente con la normativa que permita a los fabricantes de la industria de alimentos, procesar sus productos siguiendo las Buenas Prácticas de Manufactura, garantizando así la inocuidad a lo largo de toda la cadena alimentaria, brindando a los consumidores productos sanos y de calidad.
- La obtención del certificado de Buenas Prácticas de Manufactura es una obligación de todas aquellas personas o industrias que fabrican productos alimenticios, convirtiéndose en un requisito para obtener el permiso de funcionamiento.
- El abastecimiento de agua es uno de los factores críticos dentro de una planta procesadora de embutidos, ya que se la utiliza durante todas las etapas del proceso productivo como ingrediente, en cocción y enfriamiento de producto y en la limpieza y desinfección de equipos o utensilios.
- Se elaboró un procedimiento para el control de la calidad del agua, hielo y vapor que se utiliza en el proceso productivo de la fábrica de embutidos, el mismo que fue desarrollado considerando los recursos e instrumentos con los que cuenta el laboratorio físico-químico y microbiológico de la planta.
- Al analizar la situación actual del control del agua en la planta, puede verificarse que no se contaba con registros específicos para los controles que se venían realizando, además no se mantenía un orden en la toma de muestras tanto para el análisis de cloro como para el microbiológico. No se disponía de un procedimiento de muestreo y análisis documentado lo que ocasionaba que los resultados fuesen poco confiables, debido a un mal muestreo o un procedimiento mal aplicado.

- Los controles que se venían realizando en la planta por parte del Laboratorio de Control de Calidad no eran eficaces, si bien se efectuaba un control diario del cloro libre residual del agua de las cisternas 1 y 2, no se había definido la frecuencia de muestreo para realizar el análisis de cloro y el microbiológico de las cisternas y terminales de red de agua, hielo y vapor; razón por la cual no se contaba con resultados continuos de análisis.
- El control de la calidad del agua, hielo y vapor, se lo realizará mediante un análisis Físico-Químico y Microbiológico tanto interno como externo, y la limpieza y desinfección de las cisternas. En el análisis interno Físico-Químico solo se analizará, por el momento, el cloro libre residual ya que el laboratorio de planta no cuenta con los medios necesarios para analizar el resto de parámetros como son: color, turbidez, pH, conductividad, alcalinidad, acidez, dureza y elementos, es por esta razón que semestralmente se enviará una muestra a un laboratorio externo para un análisis completo.
- El método utilizado en el análisis microbiológico es el de filtración de membrana, ya que una de las ventajas de éste es la obtención de resultados de forma rápida.
- Para la determinación de cloro libre residual, análisis microbiológico y limpieza y desinfección de cisternas, se definieron responsables, frecuencias, sitios de muestreo y procedimientos de análisis y operación. Se elaboró además flujogramas de muestreo, análisis y operación, que sirven de apoyo al personal involucrado, al permitirle seguir de una manera mas sencilla los pasos que debe realizar.
- Se graficó en un plano de distribución de planta, la ubicación dentro de la fábrica de las terminales de red de agua, hielo y vapor, con la finalidad de que la persona que realiza los controles pueda localizarlas de forma rápida y precisa.
- Este procedimiento puede ser utilizado como referencia en otras fábricas de alimentos, ya que los procedimientos de análisis descritos corresponden a métodos estándar y es uno de los puntos necesarios para la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura.
- Además de la industria alimentaria, también es factible su uso en hospitales o laboratorios farmacéuticos, en donde es muy importante mantener la inocuidad en todos los aspectos.

3.2 Recomendaciones

Una vez concluido este trabajo, creo importante hacer las siguientes recomendaciones con la finalidad de mejorar el control del agua, hielo y vapor utilizados en la planta de embutidos:

- Si bien los controles planteados en este procedimiento garantizan que el agua utilizada en los procesos productivos se encuentra libre de microorganismos, es necesario que la Gerencia tome en consideración la adquisición de equipos y reactivos que permitan tener un control mas eficaz de los parámetros físicos y químicos del agua que se utiliza en la planta de embutidos, con la finalidad de analizar parámetros muy importantes como turbiedad, color, pH, acidez, alcalinidad, dureza, y realizar un estudio para saber si existe alguna relación de éstos con posibles fallas en los procesos.
- Se recomienda difundir de este procedimiento al personal involucrado, para que conozcan las responsabilidades que a cada uno de ellos les compete.
- Se debería capacitar al personal del departamento de Control de Calidad en los procedimientos de análisis, de tal manera que en ausencia de uno de los responsables, se puedan continuar con el cronograma de análisis establecido.
- Se recomienda realizar un análisis microbiológico de la desinfección de la cisterna, para verificar la eficacia del proceso de desinfección.

REFERENCIAS

Glosario

- **Acción Correctiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable.
- **Aerobias mesófilas:** bacterias sensibles los agentes de cloración, son indicadoras de la eficacia del tratamiento de aguas.
- **Agua potable:** Es el agua cuyas características físicas, químicas y microbiológicas han sido tratadas a fin de garantizar su aptitud para consumo humano.
- **Análisis microbiológico del agua:** Son aquellas pruebas de laboratorio que se efectúan a una muestra para determinar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos.
- **Análisis físico-químico de agua:** Son aquellas pruebas de laboratorio que se efectúan a una muestra para determinar sus características físicas, químicas o ambas.
- **Cisterna:** Depósito subterráneo que se utiliza para almacenar agua.
- **Coliformes:** son aquellas bacterias de morfología bacilar, Gram (-), aerobias o anaerobias facultativas, oxidasa negativas, no esporógenas, que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas a 37 °C en un tiempo máximo de 48 horas.
- **Coliformes fecales:** son un subgrupo de los coliformes totales, capaz de fermentar la lactosa a 44.5°C. Aproximadamente el 95% del grupo de los coliformes presentes en heces fecales, están formados por *Escherichia coli* y ciertas especies de *Klebsiella*.
- **Contaminación:** Es la presencia de microorganismos, virus y/o parásitos, sustancias extrañas, de origen mineral, orgánico o biológico u otras que se presumen nocivas para la salud.
- **Control de la calidad del agua potable:** Son los análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos realizados al agua en cualquier punto de la red de

distribución con el objeto de garantizar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el presente decreto.

- **Corrección:** Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.
- **Cloro residual:** Cloro remanente en el agua luego de al menos 30 minutos de contacto.
- **Desinfección:** La reducción del número de microorganismos a un nivel que no dé lugar a contaminación nociva del alimento, sin afectar a la calidad de él, mediante agentes químicos y/o métodos higiénicamente satisfactorios.
- **Enfermedad transmitida por alimentos (ETA):** toda enfermedad transmitida a las personas a través de alimentos contaminados.
- **Embutidos:** Productos elaborados en base a una mezcla de carne animal permitida para el consumo humano, adicionado o no de complementos cárnicos, grasas comestibles, condimentos, especias y aditivos alimentarios, uniformemente mezclados, con agregado o no de sustancias aglutinantes y/o agua o hielo, introducida en tripas naturales o en fundas artificiales y sometida no a uno o más de los procesos tecnológicos de curado, cocción, deshidratación y ahumado.
- **Esterilización:** es un método del control del crecimiento microbiano que involucra la eliminación de todas las formas de vida, incluidos virus y esporas. Es un término absoluto que implica la pérdida de la viabilidad mediante la destrucción de todos los microorganismos contenidos en un objeto, área específica o sustancia.
- **Flujograma:** representación esquemática de la secuencia de fases o etapas que conforman un proceso o procedimiento, acompañada de los datos técnicos que sean necesarios.
- **Higiene de los alimentos:** comprende las condiciones y las medidas necesarias para la producción, elaboración, almacenamiento y distribución de los alimentos destinados a garantizar un producto inocuo, en buen estado y comestible, apto para el consumo humano.
- **Inocuidad de los alimentos:** la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

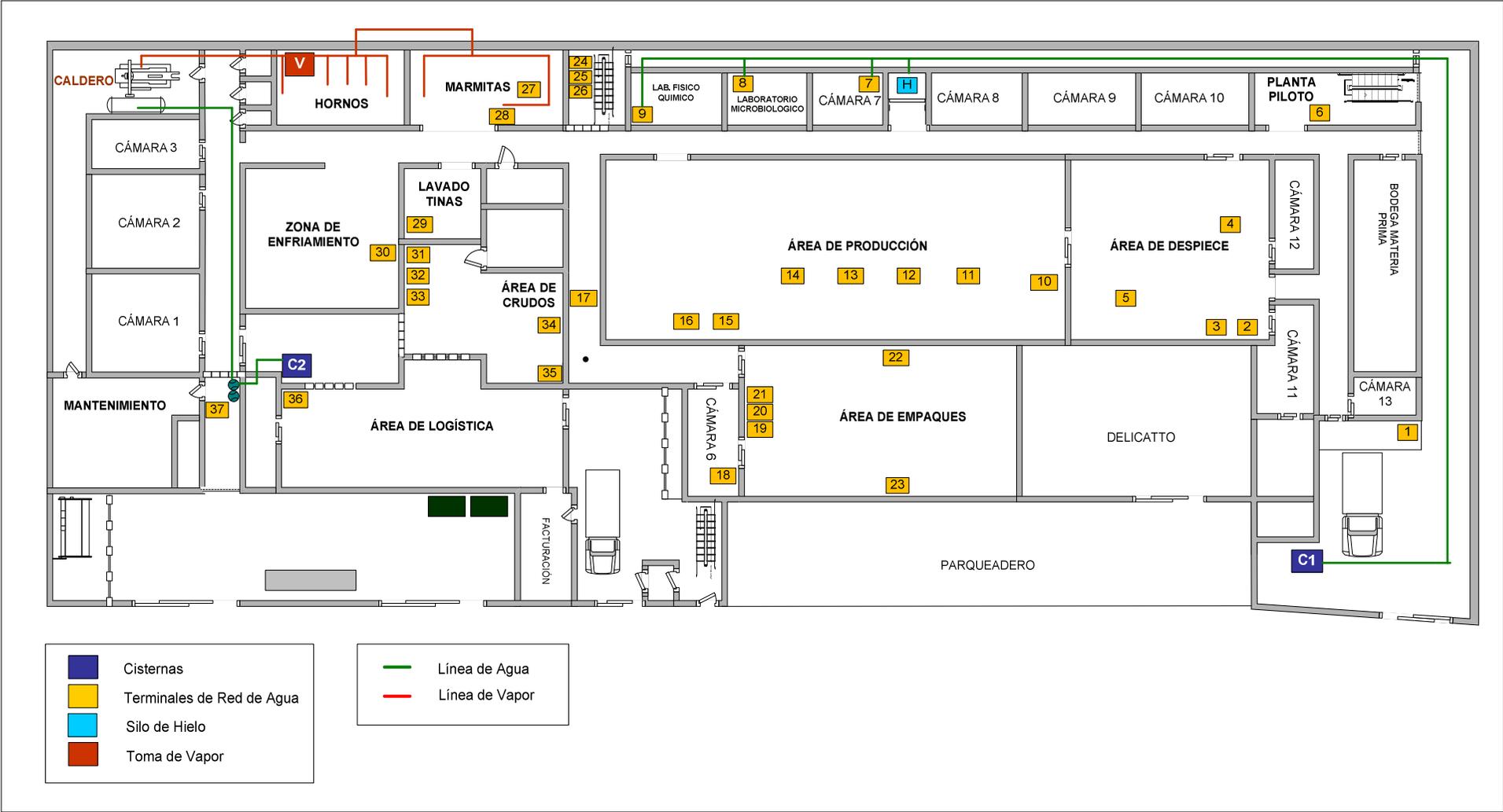
- **Límite máximo permisible:** Representa un requisito de calidad del agua potable que fija dentro del ámbito del conocimiento científico y tecnológico del momento un límite sobre el cual el agua deja de ser apta para consumo humano.
- **Limpieza:** eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias no aceptables
- **Materia Prima:** Es todo aquello que formará parte de un producto.
- **Microorganismos patógenos:** Son los causantes potenciales de enfermedades para el ser humano.
- **(miligramos por litro):** Unidades de concentración de parámetros físico químicos.
- **Procedimientos operativos estándar de saneamiento (SSOP):** involucra la descripción detallada de los procedimientos de limpieza y desinfección con el objetivo de asegurar que se realizan de forma correcta. Estos procedimientos deben estar totalmente documentados.
- **Producto Terminado:** Es el producto que no sufrirá más transformaciones en la planta de elaboración donde se lo produjo, que se encuentra en condiciones de ser utilizado o ingerido y que ha sido etiquetado y empacado
- **UFC/ml:** Concentración de microorganismos por mililitro expresada en unidades formadoras de colonias.

Bibliografía

- FOLGAR, Oscar Francisco. GPM – HACCP. Edit. Macchi, Argentina. 2000.
- NATIONAL RESTAURANT ASSOCIATION. Información esencial del servsafe , Estados Unidos, 2004.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Guías para la Calidad del agua potable. 2006.
- SAETAMA, María Verónica. TESIS ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN CRUZADA EN LA FABRICA DE EMBUTIDOS LA ITALIANA. Ecuador, 2008-2009.
- INEN. NTE 1 108:2011. Agua Potable. Requisitos. Cuarta revisión. Ecuador, 2011.
- INEN. NTE 1 105. Aguas. Muestreo para el análisis microbiológico. Ecuador.
- MINISTERIO DE SALUD. Acuerdo Ministerial 00000091. Ecuador. 2011.
- Protocolo de Muestreo, Transporte y Conservación de Muestras de Agua con Fines Múltiples.
- REGLAMENTO DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA PARA ALIMENTOS PROCESADOS. Decreto No. 3253, emitido por Gustavo Noboa Bejarano. Ecuador. 2002.
- CODEX ALIMENTARIO, www.codexalimentarius.net

ANEXOS

Anexo 1: Plano de distribución de las terminales de Agua Hielo y Vapor



Anexo 2: Plan de muestreo para análisis de cloro residual.

FABRICA DE EMBUTIDOS		
PLAN DE MUESTREO: ANALISIS CLORO RESIDUAL		
TOMA	UBICACIÓN	FRECUENCIA
CISTERNA 1	Exterior	DIARIA
CISTERNA 2	Exterior	DIARIA
1	Recepción Carnes	ENERO
10	Pastas y Embutidos	
19	Empaques al Vacío	
11	Pastas y Embutidos	FEBRERO
27	Área de Cocción	
33	Área de Logística	
2	Área de Despiece	MARZO
12	Pastas y Embutidos	
20	Empaques al Vacío	
8	Laboratorio de Microbiología	ABRIL
28	Área de Cocción	
30	Área de Enfriamiento	
36	Área de Despachos	
3	Área de Despiece	MAYO
13	Pastas y Embutidos	
21	Empaques al Vacío	
24	Aduana de Ingreso	JUNIO
29	Área de Lavado	
34	Lavado manos Empaques Granel	
7	Cámara 7	JULIO
18	Cámara Empacado al Vacío	
31	Empaque a Granel	
4	Área de Despiece	AGOSTO
14	Pastas y Embutidos	
22	Empaques al Vacío	
25	Aduana de Ingreso	SEPTIEMBRE
32	Empaque a Granel	
37	Lavado de manos Mantenimiento	
5	Área de despiece	OCTUBRE
15	Pastas y Embutidos	
23	Empaques al Vacío	
6	Planta Piloto	NOVIEMBRE
17	Pasillo de empaques al Vacío	
26	Aduana de Ingreso	
9	Laboratorio Físico Químico	DICIEMBRE
16	Pastas y Embutidos	
35	Empaque a Granel	

Anexo 3: Ubicación de terminales de la Planta

FABRICA DE EMBUTIDOS		
UBICACIÓN TERMINALES DE RED DE AGUA		
TOMA	UBICACIÓN	AREA
CISTERNA 1	Exterior	EXTERIOR
CISTERNA 2	Exterior	
1	Recepción Carnes	DESPIECE
2	Área de Despiece	
3	Área de Despiece	
4	Área de Despiece	
5	Área de despiece	
6	Planta Piloto	PASILLO
7	Cámara 7	
8	Laboratorio de microbiología	
9	Laboratorio físico químico	
10	Pastas y Embutidos	PRODUCCCIÓN
11	Pastas y Embutidos	
12	Pastas y Embutidos	
13	Pastas y Embutidos	
14	Pastas y Embutidos	
15	Pastas y Embutidos	
16	Pastas y Embutidos	
17	Pasillo de empaques al Vacío	EMPAQUES
18	Cámara Empacado al Vacío	
19	Empaques al Vacío	
20	Empaques al Vacío	
21	Empaques al Vacío	
22	Empaques al Vacío	
23	Empaques al Vacío	
24	Aduana de Ingreso	INGRESO A PLANTA
25	Aduana de Ingreso	
26	Aduana de Ingreso	
27	Área de Cocción	COCCIÓN
28	Área de Cocción	
29	Área de Lavado	
30	Área de Enfriamiento	
31	Empaque a Granel	LOGISTICA
32	Empaque a Granel	
33	Área de Logística	
34	Lavado manos Empaques Granel	
35	Empaque a Granel	
36	Área de Despachos	
37	Lavado de manos Mantenimiento	MANTENIMIENTO

Anexo 6: Plan de muestreo para control microbiológico interno.

FABRICA DE EMBUTIDOS		
PLAN DE MUESTREO: CONTROL MICROBIOLÓGICO INTERNO		
TOMA	UBICACIÓN	FRECUENCIA
CISTERNA 1	Exterior	MENSUAL
CISTERNA 2	Exterior	MENSUAL
SILO HIELO	Exterior pastas y embutidos	MENSUAL
VAPOR	Zona de Hornos	MENSUAL
1	Recepción Carnes	ENERO
10	Pastas y Embutidos	
19	Empaques al Vacío	
11	Pastas y Embutidos	FEBRERO
27	Área de Cocción	
33	Área de Logística	
2	Área de Despiece	MARZO
12	Pastas y Embutidos	
20	Empaques al Vacío	
8	Laboratorio de Microbiología	ABRIL
28	Área de Cocción	
30	Área de Enfriamiento	
36	Área de Despachos	
3	Área de Despiece	MAYO
13	Pastas y Embutidos	
21	Empaques al Vacío	
24	Aduana de Ingreso	JUNIO
29	Área de Lavado	
34	Lavado manos Empaques Granel	
7	Cámara 7	JULIO
18	Cámara Empacado al Vacío	
31	Empaque a Granel	
4	Área de Despiece	AGOSTO
14	Pastas y Embutidos	
22	Empaques al Vacío	
25	Aduana de Ingreso	SEPTIEMBRE
32	Empaque a Granel	
37	Lavado de manos Mantenimiento	
5	Área de despiece	OCTUBRE
15	Pastas y Embutidos	
23	Empaques al Vacío	
6	Planta Piloto	NOVIEMBRE
17	Pasillo de empaques al Vacío	
26	Aduana de Ingreso	
9	Laboratorio Físico Químico	DICIEMBRE
16	Pastas y Embutidos	
35	Empaque a Granel	

Anexo 8: Plan de muestreo para control físico químico y microbiológico laboratorio externo

FABRICA DE EMBUTIDOS PLAN DE MUESTREO: ANALISIS EXTERNO	
SEMESTRE	MUESTRA
1	CISTERNA 1
2	CISTERNA 2

Anexo 9: Registro RSSOP01-04 Control de limpieza y desinfección de cisternas.

FABRICA DE EMBUTIDOS	CONTROL LIMPIEZA Y DESINFECCION DE CISTERNAS			RSSOP01-04
	Fecha:			
Nº CISTERNA	INSPECCION VISUAL	CUMPLE	NO CUMPLE	ACCIONES CORRECTIVAS
1	Cisterna sin residuos sólidos			
	Llave y/o válvulas de descarga cerradas y limpias			
	Llave y/o válvulas de salida abiertas y limpias			
	Paredes limpias y desinfectadas			
	Pisos limpios y desinfectados			
2	Cisterna sin residuos sólidos			
	Llave y/o válvulas de descarga cerradas y limpias			
	Llave y/o válvulas de salida abiertas y limpias			
	Paredes limpias y desinfectadas			
	Pisos limpios y desinfectados			

Observaciones:

Revisado por: _____

Verificado por: _____

