

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO EN LA PLANTA DE
LECHES Y DERIVADOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO SAN JUAN
BOSCO, MUNICIPIO ARBOLEDAS, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER**



**AUTORA:
NUBIA ESPERANZA GÓMEZ DELGADO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA.
INGENIERÍA DE ALIMENTOS
PAMPLONA
2014**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO EN LA PLANTA DE LECHE Y
DERIVADOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO SAN JUAN BOSCO, MUNICIPIO
ARBOLEDAS, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER**



**AUTORA:
NUBIA ESPERANZA GÓMEZ DELGADO**

Experiencia Profesional para optar al Título de Ingeniero de Alimentos

DIRECTOR: Ing. LUCAS FERNANDO QUINTANA FUENTES

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
INGENIERÍA DE PROCESOS DE ALIMENTOS Y BIOMATERIALES**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA.
INGENIERÍA DE ALIMENTOS
PAMPLONA
2014**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	9
OBJETIVOS	11
OBJETIVO GENERAL	11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1. ALCANCE	12
2. MARCO REFERENCIAL	14
2.1 ANTECEDENTES	14
2.2 MARCO TEÓRICO	19
2.3 MARCO CONCEPTUAL	43
2.4 MARCO LEGAL	45
2.5 MARCO CONTEXTUAL	51
3. METODOLOGÍA	54
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	54
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	54
3.2.1 Población	54
3.2.2 Muestra	54
3.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	55
3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.	55
4. DESARROLLO DEL TRABAJO.	56
4.1 DIAGNÓSTICO INICIAL DE CUMPLIMIENTO DE LAS BPM EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE LECHE Y DERIVADOS.	56
4.2 DISEÑO DE LOS PROGRAMAS DEL PLAN DE SANEAMIENTO EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE LECHE Y DERIVADOS.	57
4.2.1 Programa de Limpieza y Desinfección.	58
4.2.2 Programa de Control Integrado de Plagas	58
4.2.3 Programa de Agua Potable	59

4.2.4 Programa de Manejo de Residuos Líquidos	60
4.2.5 Programa de Manejo de Residuos Sólidos	61
4.3 RESULTADOS	61
4.3.1 Programa Limpieza y Desinfección	61
4.3.1.1 Inspección y valoración de Infraestructura (materiales de construcción de paredes, pisos y techos)	61
4.3.1.2 Inspección y valoración de alrededores (vegetación) y zonas de acceso (ingreso vehículos)	63
4.3.1.3 Perfil sanitario Planta de Procesamiento de Leches y derivados en Institución Educativa San Juan Bosco, municipio Arboledas	64
4.3.1.4 Tabulación y análisis de información recolectada durante las inspecciones realizadas en cada área de la planta de Procesamiento de leches y derivados.	65
4.3.2 Programa Control Integrado de Plagas	69
4.3.2.1 Inspección de áreas	69
4.3.2.2 Identificación de plagas en la planta	71
4.3.2.3 Sectores o vías de ingreso	71
4.3.2.4 Descripción de plagas identificadas	72
4.3.2.4.1 Roedores	72
4.3.2.4.2 cucarachas. Cucaracha Americana (Periplaneta americana)	76
4.3.3 Programa de Agua potable	79
4.3.4 Programa Manejo de Residuos Líquidos	82
4.3.5 Programa Manejo de Residuos Sólidos	83
4.4 Cumplimiento final de condiciones de Saneamiento en la inspección sanitaria de la Planta de Leches y derivados.	84
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
BIBLIOGRAFIA	88
ANEXOS	92

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Porcentaje de Cumplimiento inicial de Buenas Prácticas de Manufactura en Planta Leches y derivados de la Institución educativa San Juan Bosco.	64
Tabla 2. Cumplimiento en Aspectos Personal Manipulador de Alimentos y Condiciones de Saneamiento (Limpieza y Desinfección) acorde al Decreto 3075 de 1997	68
Tabla 3. Recomendaciones a Inspección de Áreas en Programa Control Integrado de Plagas.	70
Tabla 4. Características generales del ratón casero.	73
Tabla 5. Cumplimiento en Aspecto Condiciones de Saneamiento (Artropodos, Roedores, Aves) acorde al Decreto 3075 de 1997	79
Tabla 6. Características Microbiológicas de Agua para consumo humano	80
Tabla 7. Características Físicas de Agua para consumo humano.	80
Tabla 8. Parámetros de Control Residual libre y pH de agua para consumo humano	80
Tabla 9. Cumplimiento en Aspecto Condiciones de Saneamiento (Abastecimiento de agua potable) acorde al Decreto 3075 de 1997.	81
Tabla 10. Cumplimiento en Aspecto Condiciones de Saneamiento (Manejo y disposición de residuos Líquidos) acorde al Decreto 3075 de 1997.	82
Tabla 11. Cumplimiento en Aspecto Condiciones de Saneamiento (Manejo y disposición de residuos Sólidos) acorde al Decreto 3075 de 1997.	83
Tabla 12. Incremento en cumplimiento luego de Diseño e Implementación de Plan de Saneamiento en Planta Leches y derivados.	85
Tabla 13. Cumplimiento luego de Diseñar e implementar el Plan de Saneamiento en la Planta de Leches y Derivados	86

LISTA DE ANEXOS

	Página
Anexo A. Perfil Sanitario Inicial Acta Visita Planta Leches San Juan Bosco	93
Anexo B. Análisis de Perfil Sanitario Planta de Leches San Juan Bosco.	93
Anexo C. Tabulación de la información Instalaciones Físicas Planta Leches San Juan Bosco.	93
Anexo D. Programa Limpieza y desinfección Planta Leches San Juan Bosco.	93
Anexo E. Formato Inspección de Áreas F-CIP 01 del programa Control Integrado de Plagas.	93
Anexo F. Ficha técnica insecticida (cucarachicida) Blattanex ultra gel.	93
Anexo G. Programa Control Integrado de Plagas Planta Leches San Juan Bosco	93
Anexo H. Resultado Fisicoquímico y microbiológico de agua en punto próximo a plantel educativo San Juan Bosco.	93
Anexo I. Programa de Abastecimiento de Agua Potable en Planta de Leches San Juan Bosco.	93
Anexo J. Programa Manejo de Residuos Líquidos en Planta Leches San Juan Bosco.	93
Anexo K. Programa Manejo de Residuos Sólidos en Planta Leches San Juan Bosco.	93
Anexo L. Condición final de Perfil Sanitario de Planta Leches San Juan Bosco.	93

RESUMEN

El desarrollo de la experiencia profesional dirigida Diseño e Implementación del Plan de Saneamiento en la Planta de Leches y derivados de la Institución Educativa Colegio San Juan Bosco, en el municipio de Arboledas, Norte de Santander, se ejecuto con el propósito de permitir realizar los controles necesarios para producir alimentos inocuos, es decir producir alimentos con calidad sanitaria.

Para el logro de este objetivo fue necesario partir del diagnóstico de la condición sanitaria de las instalaciones de la planta de procesamiento de leches y derivados tomando como referencia normativa el decreto 3075 del año 1997 y así determinar el grado de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.

Inicialmente se determino que la planta inicialmente solo cumplía con un 52,28% de los requisitos establecidos y una vez diseñados, documentados e implementados los programas que conforman el Plan de Saneamiento se logró un incremento del orden del 12,72% respecto al 52,28% inicial, es decir un 65,01% de las Buenas Prácticas de Manufactura, donde el mayor impacto positivo fue el mejoramiento significativo del aspecto Condición de Saneamiento.

Los aspectos Instalaciones Físicas, Sanitarias y de Proceso de Fabricación no representaron ningún cambio durante la ejecución de la experiencia profesional, ya que se hace necesario una inversión significativa en construcción y mejoras locativas, para lo que es necesario la inclusión de las mismas en el presupuesto gubernamental para el suministro de los recursos económicos, quedando como objetivo de la administración su logro en los siguientes años de gestión.

Como factor sobresaliente se logró un mayor afianzamiento de conceptos y procedimientos por parte de los estudiantes de la institución educativa del grados 10 y 11 que se forman en el programa Técnico en Leches y derivados, al ser parte activa en la ejecución de la practica dirigida.

ABSTRACT

The development of targeted Design and Implementation Plan Sanitation Plant Milks and derivatives of School Colegio San Juan Bosco, in the town of Groves, Norte de Santander, professional experience is run in order to allow inspection provided necessary to produce safe food, ie food sanitary quality produce.

To achieve this goal it was necessary after diagnosis of the health condition of the premises of the processing plant milks and derivatives rules taking as reference the Decree 3075 of 1997 and determine the degree of compliance with Good Manufacturing Practices .

Initially it was determined that the plant initially met with only 52.28% of the requirements and once designed, documented and implemented programs that make up the sanitation plan an increase of about 12.72% was achieved compared to 52.28% initial, ie, a 65.01% of the GMP, where the greatest positive impact was the significant improvement of appearance Sanitation Condition.

The Physical, Sanitary and Facilities Manufacturing Process aspects posed no change during the execution of professional experience as a significant investment in construction and locative improvements is necessary, for which the inclusion of the same in the budget needed government for the provision of financial resources, leaving as its management goal achievement in the following years in office.

As salient factor greater consolidation of concepts and procedures was achieved by students from the school of grades 10 and 11 which are formed in the Technical Programme Milk and dairy products, to be an active part in implementing the practice addressed.

INTRODUCCIÓN

El reto en el actual sistema de educación en referencia a la modernización y el fortalecimiento de la educación media ha favorecido el establecimiento de convenios de colaboración inter institucional para que los futuros egresados desarrollen programas técnicos de gran demanda para el mundo laboral o que le faciliten el paso a la educación terciaria en carreras profesionales afines.

Es así que, los programas técnicos del área agroindustrial: Procesamiento de Leches y derivados, Procesamiento de Frutas y Hortalizas, Procesados Cárnicos y Panificación han gozado de gran preferencia de instituciones educativas que ven en la elaboración de alimentos seguros, sanos e inocuos una oportunidad para la generación de empresarios líderes en el desarrollo de su región.

Estos programas van encaminados al desarrollo empresarial competitivo en la que la implementación del Sistema de Gestión de Calidad da inicio con el diseño e implementación del Plan de Saneamiento establecido en el Decreto 3075.

El diseño del Plan de Saneamiento y su posterior ejecución en la Planta de Leches y Derivados, en la Institución Educativa San Juan Bosco, en el municipio de Arboledas, departamento Norte de Santander, garantiza el control de los factores inherentes a la transformación de materia prima e insumos que pueden generar problemas al consumidor final.

La realización de este plan permitió desarrollar las competencias, habilidades y destrezas de los estudiantes de los grados 10 y 11 de educación media, adscritos al programa Técnico Leches y Derivados en referencia a la aplicación continua de las Buenas Prácticas de Manufactura en superficies, materia prima y procesos.

De esta manera, con el diseño y puesta en ejecución del plan de saneamiento, la planta de Leches y derivados, de la institución educativa es avalada para el desarrollo de

formaciones técnicas, tecnológicas y profesionales como centro de producción de alimentos seguros.

Igualmente, se fundamenta y afianza los conocimientos teóricos con la reglamentación y normatividad vigente permitiendo fomentar la conciencia ética de los estudiantes del programa de formación, futuros empresarios o trabajadores técnicos capacitados para integrarse a la industria agroindustrial láctea.

En el desarrollo práctico del programa de formación Técnico de Leches y Derivados, la planta procesamiento, requiere la documentación de los programas establecidos en el decreto 3075 de 1997, en referencia al control de todas las actividades que puedan generar factores de riesgo en la producción de alimentos destinados al consumo humano.

Además, el diseño de los programas de saneamiento y su ejecución minuciosa por parte de la administración, supervisor de la planta y los estudiantes de la formación técnica Procesamiento de Leches y derivados, asegura la inocuidad de los alimentos aplicando las buenas prácticas de manufactura durante todas las actividades de transformación y procesamiento de materia prima.

Con la ejecución de la experiencia profesional se logró afianzar conocimientos teórico prácticos por parte de los estudiantes, la comprensión de la normatividad establecida para empresas de alimentos, mejorar la condición higiénica de la planta controlando residuos sólidos y líquidos, el manejo de plagas desde el punto de vista preventivo, implementar los procesos de limpieza y desinfección antes, durante y posterior a los procesos de elaboración, desarrollar el espíritu de compromiso y pertenencia en la comunidad educativa (administración, docentes y estudiantes) y la proyección a generar empresas en la región en capacidad de asegurar la inocuidad de sus productos alimenticios

OBJETIVOS

Objetivo general

- Diseñar e Implementar el Plan de Saneamiento para la Planta de Leches y Derivados en la Institución Educativa Colegio San Juan Bosco, municipio Arboledas, departamento Norte de Santander.

Objetivos específicos

- Determinar la condición inicial de la Planta de Procesamiento de Leches y derivados en la Institución Educativa San Juan Bosco.
- Elaborar los programas de Limpieza y Desinfección, Control de Plagas, Programa de Agua Potable, Manejo de Residuos Líquidos, Manejo de Residuos Sólidos para la Planta de Leches y derivados de la Institución Educativa.
- Implementar los programas del Plan de Saneamiento mediante aplicación de normativa, diligenciamiento de formatos, seguimiento y control de procesos.
- Calcular el grado de cumplimiento final de Buenas Prácticas de Manufactura en la Planta de Procesamiento de Leches y derivados.

1. ALCANCE

El desarrollo e implementación del Plan de Saneamiento contemplado en el Decreto 3075 de 1997 permite a la institución educativa Colegio San Juan Bosco la cual se encuentra ubicada en el municipio de Arboledas, departamento Norte de Santander, disponer de la Planta de Leches y derivados debidamente acreditada, sirviendo de planta piloto a empresarios, egresados y estudiantes del área agroindustrial, asegurando el cumplimiento de la normativa nacional vigente y por ende el normal y adecuado desempeño de operarios, estudiantes y empresarios en la producción de alimentos para consumo humano.

Las buenas prácticas de manufactura son consideradas como la alternativa más eficiente y económica para garantizar la calidad de los productos alimenticios; pero ésta requiere una correcta preparación y su ejecución demanda la participación de un personal debidamente adiestrado. En la planificación y ejecución se debe tener presente el análisis de los problemas existentes, definir los objetivos, confección de los mensajes y determinar los medios de comunicación para los mismos, y realizar la intervención educativa. La actividad educativa debe responder a los objetivos de modificar determinadas conductas incorrectas, las cuales deben ser detectadas en los análisis de los problemas a superar y ampliar estas acciones a los consumidores.¹

Los problemas relacionados con la contaminación de los alimentos han ocupado históricamente una posición preferente en el campo de la Salud Pública. Entre aquellas contaminaciones de los alimentos posibles, la producida por microorganismos patógenos y/o sus metabolitos tóxicos ha sido objeto de estudio desde el principio de los tiempos de la Microbiología. Además en los últimos tiempos se evidencian nuevos problemas de índole sanitaria ligados en cierta medida al consumo de alimentos de origen animal. Este podría ser el caso de la presencia de residuos, fundamentalmente, el caso de los antimicrobianos y su posible repercusión en la aparición de resistencias

¹ MEISNER, C.A. y H. DOUGLASS GROSS. 2001. Some guidelines for the evaluation of the need for and response to inoculation of tropical legumes. North Carolina Agricultural Research Service. Raleigh. ⁵⁹p

en bacterias intestinales que a su vez podrían transmitir las a bacterias patógenas del hombre y que ocasionarían problemas de orden superior.

Todos los temas relacionados con la seguridad alimentaria se han convertido en una de las mayores preocupaciones de los consumidores de los países occidentales. Se ha llegado a tal nivel de desarrollo que en este momento dicho consumidor no admite ante las autoridades sanitarias, los productores de alimentos y la industria agroalimentaria otra cosa que no sea el riesgo “cero”. En este sentido, la sociedad percibe los problemas alimentarios como fallos del “sistema” en su conjunto, bien sea de la Administración o de los diferentes agentes sociales mencionados. Resulta obvio que la seguridad alimentaria supone un reto importante para las administraciones y para la industria alimentaria, máxime si se tiene en cuenta que tanto la industria de transformación como el sector de la gran distribución poseen en tales argumentos uno de los aspectos diferenciales en sus estrategias de marketing.

La higiene personal y los hábitos higiénicos de los manipuladores de alimentos son las mejores armas para combatir las intoxicaciones alimentarias. La formación en materia de higiene y seguridad de los alimentos para los manipuladores se convierte en uno de los mecanismos más eficaces para prevenirlas entre los consumidores

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1 Antecedentes internacionales

²La seguridad alimentaria es un tema de interés mundial, aún cuando en cada país cuenta con su propia normatividad, todos los lineamientos y procedimientos van encaminados a prevenir o disminuir los riesgos de alterar la inocuidad de los alimentos, tomando como referente principal el Codex alimentarius. Se busca de una manera más efectiva en el tiempo y por ende económico y rentable, lograr mediante la adecuación de instalaciones, con medidas preventivas y seguimiento a registros poder verificar continuamente la efectividad de los planes y cuando sea necesario tomar las medidas correctivas necesarias para garantizar la inocuidad de los alimentos. Además estas medidas cuentan con la ventaja de lograr resultados verificables al momento, sin necesidad de enviar continuamente muestras microbiológicas a análisis, pues pese a que los resultados son confiables las medidas correctivas necesarias no sería ejecutadas oportunamente, corriendo el riesgo de devoluciones, reprocesos, pérdida de materia prima e incluso pérdida de credibilidad por parte del consumidor final.

³ Este proyecto consistió en la Implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura, de acuerdo al Decreto Ejecutivo 3253 del registro Oficial 696 de Ecuador que contiene las directrices que una planta debe seguir para operar en condiciones higiénicas, motivados por las fallas detectadas que influían en la contaminación microbiológica del producto terminado, para lo que fue necesario el diseño de los manuales y registros de

². LA FUENTE DÍAZ Mishell Alejandra. "IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS PRELIMINARES: BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y OPERACIONES DE SANEAMIENTO EN UNA PLANTA ELABORADORA DE LECHE DE SOYA SABORIZADA INSTALADA EN EL SUR OESTE DE GUAYAQUIL" Escuela Superior Politécnica del Litoral Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción Guayaquil – Ecuador Año: 2012

operaciones de saneamiento relacionadas directamente con la calidad microbiológica del producto final, además de la capacitación del personal que labora en las instalaciones sobre la importancia del correcto seguimiento de los mismos.

³ Una vez identificados los principales problemas al interior de la planta de operación de PROLACSA como la falta de políticas y normas de seguridad e higiene industrial, la señalización y además que los operarios de la planta de operación no contaban con el equipo de protección personal adecuado ni con planes de contingencia contra incendios u otro tipo de siniestros se realizan las propuestas justificadas para la asignación de equipo de protección personal por área de trabajo así como la elaboración de planes de contingencia que permitieran la respuesta rápida a cualquier siniestro por medio de la formación de un comité de seguridad y de brigadas de seguridad.

Además del Diseño e implemento El manual de seguridad e higiene industrial el cual contiene las propuestas de solución a los problemas detectados dentro de la planta de operación de PROLACSA, la autora del proyecto logra la aplicación de técnicas como las Buenas prácticas de manufactura, la aplicación de la técnica de 5 eses, (clasificación y descarte, organización, limpieza, higiene y visualización y disciplina y compromiso), mejorar la calidad de vida del operario por medio de su capacitación en cuanto a señalización industrial, condiciones inseguras y actos inseguros y la identificación de desperdicios o residuos líquidos (lactosuero) provenientes de la elaboración de quesos, siendo este subproducto causante de contaminación ambiental, recomendando como medida preventiva el aprovechamiento de éste en la elaboración de bebidas lácteas.

³. MONTERROSO PÉREZ Ana Patricia. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, PARA LA PLANTA DE OPERACIÓN DE PROLACSA. Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica-Industrial. 2007.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Nuestro país Colombia, no es ajeno a la necesidad de garantizar la inocuidad de los alimentos, y cuenta con reglamentación nacional vigente, como lo contempla el ⁴Decreto 3075 del año 1997, mediante la cual se dictan los requerimientos mínimos de obligatorio cumplimiento por parte de las empresas dedicadas a la producción, elaboración, comercialización, importación y exportación de alimentos para consumo humano, además establece la entidad encargada de su verificación y control INVIMA. Como referentes para la realización del presente proyecto se consultó y analizó el aporte de algunos trabajos relacionados realizados en el país en los últimos años.

El desarrollo del ⁵proyecto en la empresa Alimentos LAM S.A.S., logra el mejoramiento de los programas de calidad y el diseño e implementación de trazabilidad, documentando de una manera comprensible y aplicable para dejarlos en funcionamiento dentro de la misma para que se les dé continuidad y permanencia, ya que realmente se beneficia al cumplir con los requisitos exigidos por el ente de control – INVIMA. A través de la observación y diagnóstico, se logra identificar aspectos se podían mejorar o cuáles se debían modificar o crear, por lo tanto se genera el plan de saneamiento que contienen los programas para dar agilidad de conocimiento de lo que se está aplicando actualmente, detallando las actividades para cada programa: limpieza y desinfección, control integrado de plagas y roedores, manejo integrado de residuos sólidos, calidad del agua y trazabilidad; estos dos últimos no estaban documentados, por ende se elaboran para ejercer más controles de calidad para que la empresa siempre pretenda mejorar y en algún momento de crisis tenga alternativas a la mano en donde buscar posibles errores en los procedimientos que puedan afectarlos. Complementariamente se les dio a los operarios y personal de supervisión de calidad en cada área, capacitaciones de buen manejo de BPM en los procesos de elaboración y empaque de productos como en temas tan importantes como la limpieza e higiene personal y de puesto de trabajo.

⁶PEDREGAL S.A.S. reconoce que la seguridad alimentaria uno de los temas más críticos y prioritarios dentro de la cadena de abastecimiento de los alimentos, para lo cual de se hace imprescindible realizar un buen control de calidad en los alimentos para garantizar su inocuidad. Además la empresa PEDREGAL S.A.S. busca fortalecer el servicio a los consumidores, potencializar las características organolépticas (olor, color, sabor, textura) de los productos y dar cumplimiento a la normatividad. Da inicio al proceso de vigilancia en todos los procesos productivos, haciendo especial referencia en aquellos alimentos considerados como de mayor riesgo teniendo en cuenta la necesidad de darle cumplimiento a la normatividad sanitaria vigente, de igual manera considerando la importancia que tiene la implementación de sistemas de calidad en el sector de los alimentos, para lograr el gran compromiso con sus empleados de brindarle alimentos que no sólo satisfagan sus necesidades biológicas sino también las psicológicas.

Luego de su implementación en la empresa CARNE VALLY S. A, hubo grandes avances en el programa de limpieza y desinfección, pasando de un porcentaje de cumplimiento general de la planta del 80% a un 94%. Además se logró:

- La concientización del personal en cuanto al uso de los elementos de protección personal; la presentación personal diaria.
- El manejo de residuos, los lugares por donde deben ser evacuados y los horarios para hacerlo; la necesidad de realizar varias aspersiones al día; entre otros

⁴. BEDOYA MEJÍA Vanessa. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE TRAZABILIDAD Y MEJORAMIENTO DEL PROGRAMA DE CALIDAD EN LA EMPRESA ALIMENTOS LAM S.A.S. Corporación Universitaria Lasallista Facultad de Ingenierías. Ingeniería de Alimentos Caldas (Antioquia) 2012.

⁵. SANCHEZ LOPEZ Laura Camila. DOCUMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE SANEAMIENTO BÁSICO, CAPACITACIÓN A LOS MANIPULADORES Y DISEÑO DEL SERVICIO DE ALIMENTACIÓN PEDREGAL S.A.S. Corporación Universitaria Lasallista. Facultad de Ingenierías Ingeniería de Alimentos Caldas, Antioquia 2011.

⁶. VÁSQUEZ VILLEGAS María Clara. APOYO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD BPM Y HACCP EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS CARNE VALLY S. A. Corporación Universitaria Lasallista Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias Administración de Empresas Agropecuarias Caldas (Antioquia) 2010.

- Inversión en capacitación en diferentes temas que son de mucho interés para todo el personal de la planta (seguridad).
- Mejoría al realizar el control de plagas, los informes hacen mención a lugares ordenados, equipos limpios y, por consiguiente, a un menor grado de infestación.
- Mayor compromiso e inclusión del personal en los asuntos de la empresa debido a que ahora se les ha brindado mayor participación pues se les comenzaron a delegar mayores responsabilidades.

⁷La empresa Hielo Glaciar consciente de la importancia de ser una empresa productiva y competitiva para el mercado, ha decidido considerar dentro de su plan estratégico de mejoramiento continuo la adopción de las Buenas Prácticas de Manufactura en el marco del decreto 3075 de 1997; buscando ofrecer mayor confianza a los consumidores, la minimización de riesgos ambientales y de salud, desperdicios y reproceso. El documento plantea la implementación de los principios y en conjunto con la aplicación de técnicas de análisis de procesos, control de calidad e ingeniería de métodos, el cual se formuló en un plan estratégico a corto plazo de implementación de las BPM; donde ayuda a mejorar la productividad total del proceso y agregarle valor al cliente, en la medida que se involucre la cadena de producción a las herramientas de ingeniería y el marco legal dispuesto por el Ministerio de la Protección Social, que contribuya a la competitividad del producto final.

⁷. ACEVEDO GARCIA Carolina. IMPLEMENTACION PARCIAL DEL PLAN ESTRATEGICO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UNA MICROEMPRESA DE PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE HIELO EN LA CIUDAD DE CALI. Universidad San Buenaventura Facultad de Ingenierías Programa de Ingeniería Industrial Santiago de Cali 2010.

2.2. MARCO TEÓRICO

La temática central de la experiencia profesional está enmarcada en los conocimientos teóricos relacionados con la seguridad alimentaria, microbiología alimentaria, inocuidad, calidad, trazabilidad, seguridad industrial y normatividad internacional y nacional relacionada.

- **Seguridad alimenticia.** La seguridad alimenticia se define como la garantía de que los alimentos no causarán perjuicios a los consumidores cuando sean preparados y / o ingeridos de acuerdo con su uso previsto (FAO / WHO, 1997).⁸ La seguridad se define como la garantía de que un alimento no provocará perjuicios al consumidor cuando se prepare y/o consuma de acuerdo con su uso previsto (FAO/OMS, 1997)⁹

En otras palabras, existe una buena calidad cuando el producto cumple los requisitos especificados por el cliente.¹⁰ Esto significa que calidad es un término definido por el consumidor, comprador, clasificador o cualquier otro tipo de cliente sobre la base de una serie de mediciones subjetivas y objetivas del producto.

“La seguridad difiere de muchos otros atributos de calidad, ya que se trata de un atributo de calidad que es difícil de observar”¹¹. Un producto puede aparentar ser de alta calidad, es decir, tener el color adecuado, aspecto apetitoso, sabroso, entre otros, pero ser sin embargo inseguro porque está contaminado con organismos patógenos no detectados, productos químicos o riesgos físicos.

⁸ CODEX. 2000. Codex committee on fresh fruits and vegetables. Available via the Internet at <http://www.codexalimentarius.net>

⁹ FAO / OMS 1997

¹⁰ M.P. DOYLE, L.R. BEUCHAT and T.J. MONTVILLE Food Microbiology Fundamentals and Frontier., eds., ASM Press, Washinngton, D C 2001

¹¹ BOUTRIF, E. and BESSY, C. 1999. Basic approaches to consumer protection – FAO/WHO Model Food Act – Control procedures. Presented at Conference on International Food Trade – Beyond 2000: Science-based Decisions, Harmonization, Equivalence, and Mutual Recognition, Melbourne, Austrailia October 11-15.

La garantía de seguridad y calidad debería consistir en procesos continuos que incorporen actividades que comiencen con selección y preparación del suelo y que continúen hasta el consumo del producto¹² Tanto la garantía de seguridad como de calidad deben enfocarse en la prevención de problemas y no simplemente en su solución ya que, una vez reducida la seguridad o la calidad, en realidad es imposible dar marcha atrás y mejorarla para ese elemento concreto. No obstante, se puede garantizar que el mismo problema no afectará a futuros productos.

Aunque la seguridad es un componente de la calidad, la garantía de la seguridad a menudo no se incluye en los programas de garantía de la calidad.¹³ Aunque con las tecnologías actuales es imposible eliminar todos los riesgos potenciales de seguridad alimenticia asociados con los productos frescos destinados a ser consumidos crudos, la importancia de la seguridad para la salud del consumidor hace imprescindible convertir a los programas de seguridad en un componente primario de todas las operaciones de producción y manipulación de los productos.

En muchos casos los controles consistirán en prácticas sencillas, de sentido común, que la industria ha seguido durante años. En otros, será necesario modificar la infraestructura existente y las prácticas comunes a fin de reducir o evitar la contaminación. GAPs, GMPs, los Procedimientos Operativos Estándar de Higiene y HACCP son programas que pueden ser utilizados en distintas fases en la cadena desde el campo a la mesa para mejorar la seguridad de frutas y hortalizas frescas.¹⁴

Pueden evaluarse las prácticas de producción y manipulación para garantizar que se adoptaron las medidas necesarias para minimizar el riesgo de contaminación microbiana.

¹² ASQ. 2000. ISO 9000 Standards for quality. Amer. Soc. Qual. Available via the Internet at <http://www.iso-9000-2000.com>

¹³ Ibid

¹⁴ FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Ministerio de Protección Social de Colombia. Informe del taller nacional sobre aplicación de buenas prácticas de manufactura (BPM) y sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACPP) en el control de alimentos. Cali: Colombia. Noviembre 2003;1-42.

En referencia a este riesgo, existen factores que influyen en el crecimiento microbiano. Los principales factores ambientales que influyen en el crecimiento microbiano son alimento, temperatura, humedad, disponibilidad de oxígeno, pH y presencia de sustancias inhibidoras.¹⁵

- **Alimento:** Es la fuente de energía necesaria para la vida de los microorganismos. Algunos compuestos de los alimentos son indispensables para el crecimiento de las bacterias. Los elementos más importantes son carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y fósforo; también se necesitan cantidades menores de hierro, magnesio, potasio y calcio. Algunas bacterias tienen necesidades nutritivas muy complejas y requieren de la presencia de ciertas vitaminas y aminoácidos para poder crecer.
- **Temperatura:** Influye mucho en la velocidad de crecimiento. La temperatura a la que crece con mayor rapidez un organismo es su temperatura óptima de crecimiento

Algunas bacterias psicrófilas pueden crecer a temperaturas menores de 0°C, siempre que exista agua disponible. Estas bacterias tienen varias características fisiológicas que le permiten vivir a bajas temperaturas, entre ellas enzimas activas a bajas temperaturas, composición de la membrana celular, etc.¹⁶

- **Humedad:** Es la cantidad de agua disponible y no la total la que determina si ocurrirá o no crecimiento. A la humedad disponible para el crecimiento se la denomina "actividad acuosa" (aw). La aw toma valores de 1,00 para el agua pura y menores que 1,00 para soluciones acuosas, puesto que una proporción del agua total en el alimento (o una solución en el caso más simple) está fuertemente unida a sitios específicos con las moléculas de los alrededores.

¹⁵ DOYLE M.P., BEUCHAT L.R y MONTVILLE T.J, "Food Microbiology.Fundamentals and Frontiers", ASM Press, Washington D.C., U.S.A., 1999.

¹⁶ Mac FADDIN, J.F.. "Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica". Ed. Panamericana. México. 1999

- **Oxígeno:** los microorganismos pueden agruparse en distintas categorías basándose en sus requerimientos o intolerancia al O₂.
- **pH:** Los valores de pH van de 0 (máxima acidez), 7 (neutralidad), a 14 (máxima alcalinidad). Los microorganismos tienen pH óptimos de crecimiento y pH límites por encima o debajo de los cuales no pueden desarrollarse.

La mayoría de las bacterias ven favorecido su crecimiento a pH cercano a la neutralidad (6,8 - 7,5). Sin embargo algunas prefieren valores más bajos (pH 4 - 6).

- **Sustancias inhibidoras:** son generalmente sustancias químicas que actúan como conservantes en aquellos alimentos a los que se agregan. Dichas sustancias son bacteriostáticas, es decir, bloquean el desarrollo microbiano (reprimiendo su crecimiento a actividad metabólica) pero no lo eliminan, a diferencia de los bactericidas (por ejemplo desinfectantes) que matan a los microorganismos.¹⁷

La mayor parte de productos se convierten en potencialmente peligrosos después de que no hayan sido respetados los principios de higiene, limpieza y desinfección. El riesgo se hace evidente cuando de esta manera pueden llegar a un producto agentes infecciosos o microorganismos alterantes que reduzcan la vida comercial del producto.

A menudo, la vida útil de un producto comercial, viene determinada por el número de microorganismos presentes, como regla general, un producto con una alta población de microorganismos alterantes tendrá una vida más corta que el mismo producto si contiene sólo unos pocos microorganismos.¹⁸ Algunos microorganismos tienen un mayor impacto que otros sobre las características organolépticas, debido a la presencia de determinadas enzimas o rutas metabólicas, por ejemplo, en la carne si hay microorganismos proteolíticos, aunque sean pocos la degrada.

¹⁷ FRAZIER W.C y WESTHOFF D.C., "*Microbiología de los alimentos*", 4ª edición, Ed. Acribia S.A., Zaragoza, España, 1993

¹⁸ COHEN, M.: *Urban examples: street food trades*. U.S.A: UNICEF, 1987:1-13.

El empleo de materiales de baja calidad, manipulación inadecuada o condiciones poco higiénicas, rendiría mayores recuentos bacterianos en el producto acabado y una vida comercial más corta. El examen microbiológico rutinario para detectar toda una serie numerosa de microorganismos patógenos y/o de sus toxinas o de microorganismos alterantes no es practicable.¹⁹

- **Análisis microbiológicos:** El análisis microbiológico de alimentos no tiene carácter preventivo sino que simplemente es una inspección que permite valorar la carga microbiana. La prevención se logra como se indicó anteriormente.

Este análisis se realiza mediante un muestreo cuya finalidad es obtener una muestra representativa del alimento para su análisis inmediato y conseguir resultados fiables sobre su estado higiénico-sanitario.²⁰ Los métodos de toma de muestras dependerán del tipo del alimento y la cantidad de cada unidad deberá ser determinada, con minucioso cuidado aplicando principios estadísticos que aseguren cumplir con los objetivos del examen.

Un criterio microbiológico, según se detalla en “Principios para el Diseño y la Aplicación de Criterios Microbiológicos Para Alimentos” -- Codex Alimentarius Commission, consiste en:²¹

Señalar el alimento al que se aplicará el criterio, Elección de microorganismos y/o sus toxinas/ metabolitos a identificar y la razón de la elección para el producto.

Un plan de muestreo indicando el número de muestras a tomar, el tamaño de la misma y las características de la unidad analítica.

¹⁹ BARTH, G.: *Alimentos que se venden en las vías públicas de Lima, Bogotá y la Ciudad de Guatemala*. Roma: FAO, 1995:2-15.

²⁰ FORSYTHE SJ, HAYES PR. *Higiene de los alimentos. Microbiología y HACPP*. Segunda edición. España: Editorial Acribia, 2002.

²¹ MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL de la República de Colombia. *Los alimentos*. En: *Implementación y funcionamiento sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP)*. Primera Edición. Editorial Trazo Ltda. Santa Fé de Bogotá: 1997;37-59.

Los métodos para su detección y/o cuantificación, los límites microbiológicos considerados apropiados para el alimento en el punto indicado de la cadena alimentaria.

El número de unidades analíticas donde se debe verificar el cumplimiento de dichos límites. Al establecer un criterio microbiológico se tienen que tener en cuenta los siguientes factores:²²

Evidencia epidemiológica de que el alimento en cuestión es un vehículo significativo de enfermedad. Susceptibilidad del alimento a ser contaminado por patógenos.

Probabilidad de crecimiento microbiano en el alimento durante su manufactura, almacenamiento, distribución y preparación.

Tratamiento que recibe el alimento antes de ser consumido (proceso de cocción, etc.).

La susceptibilidad de los probables consumidores a agentes patógenos y toxinas.

Para establecer un criterio microbiológico se debe definir previamente cual será el propósito del mismo, éste puede comprender la evaluación de:

La inocuidad del alimento: para este propósito se requiere la determinación de microorganismos patógenos y/o toxinas y en algunos casos la utilización de microorganismos indicadores (relacionados con la presencia de un patógeno).

El cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

La utilidad de un alimento como ingrediente para un propósito determinado.

La vida útil de un alimento a fin de determinar su fecha de vencimiento.

La comparación entre los resultados de laboratorio obtenidos y los criterios microbiológicos establecidos puede brindar información importante tanto para el productor! elaborador como para los servicios de inspección en lo referente a la aceptabilidad del producto y/o proceso.

²² PASCUAL ANDERSON, M.R. "Microbiología alimentaria". Ed.Díaz de Santos. Madrid. 1999

No basta con los criterios microbiológicos para lograr este objetivo, sino que es de suma importancia verificar la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura u otros sistemas (por ejemplo, HACCP) para asegurar que los microorganismos indeseables eliminados o minimizados a un nivel tal que no puedan ocasionar daño a los seres humanos.²³

Si el criterio establece la búsqueda de microorganismos indicadores, su propósito debe ser detallado claramente (por ejemplo, detectar higiene inadecuada, indicar posible presencia de patógenos).

Planes de Muestreo para Análisis Microbiológicos en Alimentos. El plan de muestreo es uno de los componentes del criterio microbiológico. El plan de muestreo Comprende²⁴

1. el procedimiento de toma de muestra y
2. el criterio de decisión a aplicar en el lote de alimentos.

El plan de muestreo debe ser económicamente factible.

Existen dos tipos de planes de muestreo reconocidos internacionalmente, definidos por la JCMSF (Microorganismos de los alimentos / Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. University of Toronto Press): el plan de dos clases (por ejemplo: $n=5$, $c=0$ / $n=5$, $c=2$, $m=$) y el de tres clases (por ejemplo: $n=5$, $c=2$, $m=103$, $M=104$) donde:

²³ FAO/OMS. Garantía de la inocuidad y calidad de los alimentos. Directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos. Washington DC:2003

²⁴PANREAC. "Manual básico de Microbiología Cultimed". 2ª Edición. Panreac Química S.A. Barcelona. 1998.

n = número de muestras examinadas de un lote;

m = límite microbiológico que, en un plan de dos clases, separa la calidad aceptable de la rechazable y en un plan de tres clases separa la calidad aceptable de la marginalmente aceptable.

M = límite microbiológico que en un plan de tres clases separa la calidad marginalmente aceptable de la rechazable

c = Número máximo permitido de unidades de muestra defectuosas (plan de dos clases) o marginalmente aceptables (plan de 3 clases).

El plan de dos clases es utilizado generalmente para patógenos, mientras que el plan de tres clases es utilizado frecuentemente para el análisis de indicadores de higiene donde es posible la cuantificación (en unidades de masa o de volumen) de los microorganismos.²⁵

- **Microorganismos indicadores:** Se establecen dos tipos los indicadores de calidad microbiológica (de vida comercial) y los indicadores de inocuidad.²⁶
- **Indicadores de calidad microbiológica:** en los criterios microbiológicos suelen usarse microorganismos indicadores m, que permiten evaluar la calidad de un producto o predecir su vida útil. Un microorganismo indicador de calidad ideal debería cumplir los siguientes requisitos:

Estar presente y ser detectable en todos los productos cuya calidad quiera evaluarse. Su crecimiento y recuento deberían mostrar una correlación alta y negativa con la calidad del producto, es decir, cuanto mayor sea la concentración del microorganismo peor será la calidad.

²⁵ GENIGEORGIS, C.; Problems asociated with perishable processed meats. *Foot technology*. 1986; abril: 140-154

²⁶ Ibidem

- Deberían ser fáciles de detectar y cuantificar y ser claramente distinguibles de otros microorganismos.
- Deberían poder cuantificarse rápidamente.
- Su crecimiento no debería verse afectado adversamente por el resto de componentes de la microbiota del producto.

El recuento de aerobios en placa, suele ser uno de los procedimientos usados por los criterios microbiológicos para evaluar la calidad de un producto, además, con esta técnica se pueden variar los parámetros de incubación o el medio de cultivo , para poder examinar grupos de microorganismos como los termo-resistentes, mesófilos, psicrófilos, proteolíticos, lipolíticos. Recuentos altos de estos microorganismos pueden indicar materias primas contaminadas, tratamientos insatisfactorios o una alteración del producto ya muy avanzada. Además, la presencia de un número altos de bacterias mesófilas, que crecen bien a temperatura corporal o próxima, significa que pueden haberse dado condiciones favorables para la multiplicación de microorganismos patógenos. Por esto, este tipo de recuento también es un buen indicador de inocuidad.

Cuando se hace un recuento de este tipo, también hay que tener en cuenta que: puede resultar de escaso valor si se quiere conocer la calidad organoléptica, ya que normalmente es necesario un recuento elevado antes de observar una pérdida de esta calidad organoléptica. En general, los indicadores más fiables de la calidad de algún producto como alimentos, tienden a ser específicos para cada alimento, con lo cual podemos hacer el recuento específico de ese microorganismo, para relacionarlo con la calidad comercial.

El principal objetivo de la utilización de bacterias como indicadores de prácticas no sanitarias es revelar defectos de tratamiento que llevan consigo un peligro potencial, peligro que no está necesariamente presente en la muestra particular examinada, pero que es probable pueda encontrarse en muestras paralelas.²⁷

²⁷ KOBURGER J. & Martha E. **Yeasts and Molds**. In: Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 2nd ed. Marvin S. (Ed.) APHA. USA. 1994.197-199

Indicadores de calidad microbiológica: en los criterios microbiológicos suelen usarse microorganismos indicadores, que permiten evaluar la calidad de un producto o predecir su vida útil.

Los criterios microbiológicos para evaluar la seguridad sanitaria de los productos, utilizan también ensayos de microorganismos indicadores que sugieren la posibilidad de un riesgo microbiológico. El ensayo directo, en busca de los patógenos o de sus toxinas es impracticable, salvo en algunos casos, como el análisis de *Salmonella* o el de *Staphylococcus*. En su lugar se lleva a cabo el análisis de los microorganismos indicadores.

Los indicadores de inocuidad más frecuentes son: los mesófilos aerobios totales, las *Enterobacterias*, *E. Coli*, los Enterococcus, los Clostridios
:

- **Bacterias entéricas indicadoras:** *Enterobacteriaceae* y *E Coli*. El grupo de las enterobacterias es muy usado en Microbiología como microorganismos indicadores de contaminación fecal. Uno de los hábitats típicos de este grupo bacteriano es el tracto digestivo de los animales de sangre caliente, aunque también se encuentran en el suelo, plantas, agua. Su presencia en un producto puede ser por una elaboración poco higiénica, contaminación posterior o ambas.²⁸

La familia *Enterobacteriaceae* incluye a bacterias bacilares, Gram - , anaerobias facultativas, las cuales fermentan la glucosa con producción de ácido y gas a 37°C . Aunque el término coliforme total es el más utilizado , no siempre puede considerarse un sustituto del grupo *Enterobacteriaceae* , puesto que coliforme se refiere a bacterias anaerobias facultativas , Gram - , no formadoras de esporas y que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas a 37°C .

²⁸ BAILEY, W.; Scott, E.: *Diagnostic Microbiology*. 7ª ed., U.S.A.: MOSBY, 1986:401-404
cuenta un grupo importante de Enterobacterias que es *Salmonella* , que no fermenta la lactosa

De tal manera que el término coliforme puede incluir a otras especies como *Aeromonas*, no incluida en Enterobacterias.

El término de coliforme termotolerante, hace referencia a un grupo de microorganismos entéricos que se caracteriza por tener propiedades químicas del grupo de las coliformes, pero además por su crecimiento a temperaturas elevadas (44-45'5°C) , en este grupo se incluyen a los géneros *Escherichia* y *Klebsiella* .

Coliforme fecal es aquel que se caracteriza directa e incuestionablemente relacionado con el hábitat fecal , en este grupo se incluye a *Escherichia*, sin embargo, como la detección de coliformes fecales se realiza por su termotolerancia, muchos resultados pueden ser falsos positivos, debido a la presencia de *Klebsiella*, que no tiene por qué indicar contaminación fecal .

Lo mismo que la mayoría de bacterias Gram - , las coliformes crecen bien en un gran número de medios y también en muchos alimentos, son capaces de crecer en presencia de sales biliares que inhiben el crecimiento de muchas bacterias, lo que se aprovecha para su aislamiento selectivo.

➤ ***E. Coli***: es una bacteria cuyo hábitat natural es el tracto entérico del hombre y de los animales de sangre caliente, por ello, la presencia de este microorganismo en un producto indica generalmente una contaminación directa o indirecta de origen fecal, pudiendo estar presentes patógenos entéricos.²⁹ Hoy en día, *E. Coli* es el indicador de contaminación fecal más utilizado, pero la presencia de *E. Coli* en un producto no constituye una connotación directa de la presencia de algún patógeno, sino que implica únicamente un cierto riesgo de que pudiera estar presente. La no detección de *E. Coli* no garantiza la presencia de patógenos entéricos.

²⁹ MEHLMAN, J.; ROMERO, A.: *Escherichia coli*: Methods for recovery from foods. *Food technology*. 1982; marzo: 73-79

Se destruye a temperatura de Pasteurización y también durante su almacenamiento en frío, por eso, la presencia de *E. Coli* en un producto tratado por calor, significa que o bien ha ocurrido un fallo en el proceso o más frecuentemente ha ocurrido una contaminación después del tratamiento térmico, a partir del equipo, empleados o de producto no procesados (malas prácticas de fabricación).

Es importante hacer la claridad, que si bien el análisis microbiológico determina la calidad final de los productos, no permite prevenir la seguridad de los mismos, mientras que las BPM y el sistema HACCP cumplen satisfactoriamente con los procedimientos y estrategias necesarias para realizar un adecuado actuar preventivo durante las etapas previas a la producción, durante la producción y posterior a la producción de alimentos destinados a la alimentación humana.

Buenas Prácticas Agrícolas (GAPs) y Buenas Prácticas de Fabricación (GMPs). La producción de alimentos seguros requiere que el sistema de garantía de seguridad se edifique sobre cimientos sólidos. GAPs y GMPs son elementos clave para proporcionar un programa de garantía de seguridad sólido.³⁰

GAPs y GMPs son directrices establecidas para garantizar un entorno laboral limpio y seguro para todos los empleados, al mismo tiempo que elimina el potencial de contaminación de los productos alimenticios. Cuando se aplica a la elaboración de productos frescos, GAPs y GMPs se enfocan en temas de selección del lugar de producción, uso de tierra adyacente, empleo de fertilizantes, calidad y empleo del agua, control de plagas y monitorización de pesticidas, prácticas de cosecha (incluyendo higiene de trabajadores), embalaje, almacenamiento, higiene desde el campo hasta el transporte del producto. La Comisión Internacional sobre Especificaciones Microbiológicas para los Alimentos estableció en 1986 que “GAPs en la producción combinadas con métodos higiénicos aceptables durante cosecha, embalaje y transporte de hortalizas son más importantes que las pruebas microbiológicas” .

³⁰ FDA. 1998. Guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruits and vegetables. U.S. Food and Drug Administration. Available via the Internet at <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/prodguid.htm>

A la hora de minimizar los riesgos de contaminación microbiana de los productos frescos (Food Science Australia, 2000).

- **Medición de Atributos de Calidad:** La lista siguiente proporciona un breve comentario acerca de los atributos de calidad predominantes y cómo se miden. Conocer estos aspectos proporciona a los productores, transportistas y otros participantes de la industria un medio para determinar hasta qué punto el producto satisface las expectativas de calidad de los consumidores. “Debe recordarse que los consumidores evaluarán la calidad principalmente a través de los sentidos, razón por la que los métodos objetivos utilizados para las valoraciones de calidad deben estar relacionados con estas evaluaciones sensoriales³¹
- **Atributos Externos:** El aspecto incluye factores como el tamaño, la forma, el brillo, el color y ausencia de defectos.

El tamaño y la forma son mediciones utilizadas como normas de clasificación o para diferenciar entre elementos. La evaluación del tamaño y la forma es frecuentemente un proceso subjetivo, aunque para muchos productos se han desarrollado guías visuales.

El color es un indicador primario de la madurez y es el resultado del tipo y la cantidad de pigmentos presentes en el producto. Los cambios en el color están a menudo relacionados con la “frescura” o el deterioro del producto. El color puede medirse a través de muchos métodos visuales o mecánicos (por ejemplo, colorímetros y espectrofotómetros).

La firmeza, o la sensación que provoca el producto al tacto, están relacionadas con el ablandamiento del producto. La firmeza es resultado de la estructura de la pared celular y de la presión interna (turgencia) de las células. La pérdida de firmeza puede estar provocada por golpes, maduración u otros mecanismos de descomposición.

³¹ FDA. 1998. Guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruits and vegetables. U.S. Food and Drug Administration. Available via the Internet at <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/prodguid.htm>

La firmeza se mide normalmente a través de medios mecánicos (por ejemplo: análisis de textura).

Los defectos pueden deberse a la producción, la manipulación, el medio ambiente, las enfermedades y otros factores.

Los defectos normalmente se miden visualmente, aunque se están desarrollando algunos métodos mecánicos (p. ej., visión a través de ultrasonidos y máquinas).

➤ **Atributos Internos.** El olor o el aroma es la suma de los compuestos percibidos por la nariz. Es muy difícil de determinar objetivamente, ya que se trata de una combinación de rasgos cualitativos (predominantes) y cuantitativos en un producto. Las frutas y hortalizas son ricas en compuestos aromáticos, muchos de los cuales aún están por ser identificados.

Pueden realizarse mediciones limitadas del olor a través de espectrómetros de masa / cromatógrafos de gases o mecanismos similares. El sabor es la percepción de los compuestos químicos en la lengua y otras terminaciones nerviosas de la boca. Los sabores básicos son dulces, ácidos, amargos y astringentes.

La dulzura está directamente relacionada con los azúcares presentes en el alimento y con la proporción de azúcar frente a ácido. La acidez es el resultado de los ácidos orgánicos presentes. Compuestos como los existentes en los cítricos o el café normalmente producen amargor, mientras que la astringencia es resultado de taninos como los compuestos fenólicos que se encuentran en las uvas. Existen numerosos métodos para cuantificar los compuestos del sabor, entre los que se encuentran métodos espectrofotométricos y gravimétricos, cromatografía líquida y gaseosa.

La textura es “el conjunto formado por aquellas propiedades que surgen de los elementos estructurales de un producto y la forma en que este conjunto se refleja en los sentidos fisiológicos” (Szczesniak, 1977). La mayoría de las características de la

textura, a excepción de la firmeza, se evalúan como la sensación en la boca, es decir, la impresión que produce en la lengua, el paladar y los dientes.

En los productos, las características más comunes de la textura incluyen, si un producto es tierno, consistente, crujiente, masticable y fibroso. La textura se determina normalmente midiendo la fuerza aplicada al alimento.

- **Atributos Ocultos.** La salubridad se cree habitualmente relacionada con la “frescura”. Los defectos de salubridad pueden derivarse del propio alimento o de factores externos como el medio ambiente (temperatura, humedad, entre otras) o la manipulación (cortes, golpes)

La salubridad es un atributo relativamente difícil de medir objetivamente, pero con frecuencia se tiene en cuenta a la hora de clasificar y establecer el precio del producto. Este atributo también implica un componente “sanitario” (el grado de higiene / limpieza) del producto y la presencia de materiales extraños. Entre las técnicas utilizadas para medir estos atributos se encuentran tecnologías microscópicas, microbiológicas y de rayos X

El valor nutritivo está relacionado con la presencia y los niveles de los componentes que sustentan la vida.

- **Normas para Alimentos.** Las normas para alimentos proporcionan criterios precisos para garantizar que los productos son adecuados para los objetivos establecidos. Proporcionan marcos de referencia comunes para definir el producto. Esto convierte a las normas en instrumentos útiles para los consumidores, la industria y las autoridades normativas (Boutrif y Bessy, 1999). Las normas pueden incluir especificaciones para etiquetado, embalaje, métodos de análisis y muestreo.

Las normas se utilizan para proporcionar a los consumidores información acerca del producto, para mantener la uniformidad en la calidad del producto, para establecer el

valor de mercado y para evitar el fraude económico. Sin la existencia de normas, distintos productos podrían tener los mismos nombres o los mismos productos podrían tener nombres diferentes (FDA, 2000).³² Para lograr el éxito, una empresa productora debe vender su producto. Ventas continuas son el resultado de la satisfacción durante las experiencias iniciales con el producto. Por tanto, a la empresa le interesa establecer normas internas y/o responder a las expectativas de los clientes por productos para garantizarles su satisfacción.

Áreas en las que la industria de productos frescos puede establecer normas incluyen (Gardner, 1993):

Seguridad. Normas relativas a riesgos toxicológicos y microbiológicos, y procedimientos y prácticas para garantizar que se cumplen estas normas

Nutrición. Mantener los niveles de nutrientes a través de prácticas que fomenten la alta calidad de los productos

Calidad. Proporcionar al producto los niveles deseables de sabor, aroma, palatabilidad y apariencia

Valor. Atributos como conveniencia, embalaje y la vida útil de almacenamiento.

Existen distintos organismos que establecen las normas alimenticias. Para los productos vendidos a escala internacional, puede mencionarse a la comisión del Códex Alimentarius (CAC), la Organización Internacional de Normalización (ISO), (ASQ, 2000), y distintos mercados, como la Unión Europea. Muchos países como Australia y los Estados Unidos han sido líderes en el establecimiento de estándares de productos. Para los mercados hispanoamericanos y caribeños, las normas han sido establecidas por organizaciones como Mercosur, Caricom, y el Pacto Andino (Silva, 2000).

32 FDA. 2000. Food standards. Available via the Internet at www.fda.gov/opacom/morechoices/smallbusiness/blubook/foodstds.htm

El objetivo de las normas del Códex consiste en proteger la salud de los consumidores y garantizar unas prácticas justas en el comercio de los alimentos (Lindenmayer, 1999). El Comité del Códex sobre la Inspección de la Importación y Exportación de Alimentos recomienda que, en consideración a las normas, se conceda la máxima prioridad a los temas de protección de la salud pública. La FAO ha propuesto normas internacionales para el control de importaciones de alimentos en Principles for Food Import and Export Inspection and Certification (Principios para la Inspección y la Certificación de Importaciones y Exportaciones de Alimentos)

Estos principios están diseñados para ayudar a garantizar la seguridad, la salubridad y la calidad de los productos en el comercio internacional sin que como resultado se originen obstáculos comerciales innecesarios.

Las normas, directrices y recomendaciones del Códex están reconocidas en los Acuerdos de la Organización Mundial de Comercio OMC (en inglés WTO World Trade Organization); sin embargo, no existe una disposición legal que obligue a los miembros de OMC a adoptarlas e incluirlas en sus legislaciones nacionales (Lindenmayer, 1999). Los acuerdos, sin embargo, imponen la obligación legal a los miembros de OMC de explicar y justificar cualquier medida nacional que suponga una mayor restricción al comercio que la norma, directriz o recomendación relevante del Códex. Como consecuencia, los miembros deben tener en cuenta estas normas a la hora de desarrollar las leyes alimentarias.

La clasificación es normalmente un programa voluntario utilizado por la industria. Las normas de clasificación describen los requisitos de calidad para cada grado o clase de producto, proporcionando a la industria un lenguaje común para comprar y vender (USDA, 2000). Esto garantiza a los consumidores la consistencia en la calidad. Aunque sin limitarse a ello, las normas de clasificación de los EE.UU. proporcionan lo siguiente:

Una forma voluntaria de determinar los niveles de calidad y el valor como base para: cotizaciones de venta, ofertas de compradores, reclamos por daños, valores de rescate,

mercado a plazos, compras militares y otras compras gubernamentales, y transmisión de noticias del mercado.³³

Un lenguaje común para comercializar cuando la mercancía no pueda ser visualizada o examinada fácilmente por el posible comprador.

Una guía para embalaje que permite a los embaladores y procesadores: comprar la calidad adecuada, utilizar eficazmente las materias primas y envasar productos para distintos mercados nacionales e internacionales.

➤ **Buenas Prácticas de Manufactura.** Esta reglamentación trata sobre las condiciones higiénico-sanitarias y de las buenas prácticas de elaboración; para los establecimientos elaboradores-procesadores de alimentos.³⁴

Su ámbito de aplicación, es el de cualquier establecimiento en el cual se efectúen actividades relacionadas con elaboración, manipulación, almacenamiento y transporte de los alimentos.

Fija principios generales higiénico-sanitarios de las materias primas para elaboración de alimentos, de las condiciones higiénico-sanitarias de las microempresas y empresas de alimentos, de la higiene del personal y requisitos sanitarios, de los requisitos de almacenamiento y transporte de materias primas y productos terminados. Concluye, a su vez citando la conveniencia de que el establecimiento instrumente los controles de calidad que considere necesario, con metodología analítica reconocida aprobada a los efectos de asegurar alimentos aptos para el consumo.

³³ SILVA, J.L. Food laws and regulations in Latin America and the Caribbean. Presented at IFT Annual Meeting, Dallas, TX. June 10-14. 2000.

³⁴ MEDIAVILLA Mar. Importancia de los hábitos higiénicos del manipulador Barcelona España. 2002.

Algunos aspectos relacionados con esta reglamentación son los siguientes:

- 1) Áreas de procedencia de las materias primas (carne, leche, frutas, granos, entre otras).
- 2) Cosecha, producción, extracción y faena.
- 3) Almacenamiento y transporte de las materias primas.
- 4) Instalaciones.
- 5) Limpieza y desinfección.
- 6) Manipulación, almacenamiento y eliminación de residuos.
- 7) Manejo y empleo del agua.
- 8) Lucha contra plagas (roedores, insectos u otros)
- 9) Enseñanza de la higiene personal.
- 10) Salud.
- 11) Enfermedades contagiosas.
- 12) Lavado de manos.
- 13) Utilización de utensilios y herramientas de trabajo.
- 14) Prevención de la contaminación.
- 15) Condiciones de envasado.

En resumen las BPM establecen condiciones mínimas indispensables y necesarias para asegurar la inocuidad de los alimentos y su calidad.³⁵

➤ **El manipulador de alimentos.** Son todas aquellas personas que, por su actividad laboral tienen contacto directo con los alimentos durante su preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta, suministro y servicio

La adecuada manipulación de los alimentos, desde que se producen hasta que se consumen, incide directamente sobre la salud de la población.

³⁵ LOPEZ de la VIÑA, M. "Requisitos de un sistema de calidad según las Normas ISO 9000". Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 2003.

Está demostrada la relación existente entre una inadecuada manipulación de los alimentos y la producción de enfermedades transmitidas a través de éstos. Las medidas más eficaces en la prevención de estas enfermedades son las higiénicas, ya que en la mayoría de los casos es el manipulador el que interviene como vehículo de transmisión, por actuaciones incorrectas, en la contaminación de los alimentos.

El Manipulador de alimentos necesita conocer el proceso de preparación y conservación de alimentos y respetar las exigencias culinarias, sanitarias y nutritivas que permiten que el alimento llegue al consumidor en las mejores condiciones de calidad. Por esta razón y tratando de mejorar el nivel de las profesiones de este sector se exponen a continuación algunas ideas básicas.

El origen, la transformación, el almacenamiento, el consumo, son los eslabones de esta cadena, en las cuales se encuentran uno o más manipuladores. La mano del hombre interviene y el manipulador responsable procura que cuando un alimento llega a sus manos o sale, lo haga en perfectas condiciones higiénicas.

Las personas que manipulan alimentos, juegan un papel importante con sus actitudes para prevenir la contaminación, ya que esta es causada principalmente por la falta de higiene en la manipulación.

Existen dos clases de manipuladores:

- a) Los manipuladores de alto riesgo son aquéllos que mantienen contacto directo con los alimentos que no sufren un tratamiento posterior, antes de llegar al consumidor, también son aquéllas personas que intervienen en la elaboración de alimentos.
- b) Los de bajo riesgo, mantienen contacto con el alimento que sufrirá un proceso de elaboración posterior antes de llegar al consumidor.

Ejemplos de manipulador de alimentos de alto riesgo son: los carniceros, panaderos, derivados lácteos, entre otros.

Los manipuladores representan un riesgo potencial de transmisión de gérmenes causantes de enfermedades en los consumidores. Ser manipulador de alto riesgo no supone riesgo de enfermar, supone ser más responsable. La salud de los consumidores se encuentra en las manos de los manipuladores.

Cuando se trabaja manipulando productos frescos debe ponerse un cuidado especial, ya que un adecuado manejo, conservación y almacenamiento de los alimentos, previene accidentes y enfermedades, tanto para los propios trabajadores como para los clientes. Es obligatorio que cualquier persona que por su actividad laboral esté en contacto con los productos alimenticios (manipulación, reposición, recepción...), disponga del carné de manipulador de alimentos.

El manipulador de alimentos debe:

- Mantener una escrupulosa higiene personal, manos bien limpias y uñas cepilladas.
- No fumar cuando se manipulan estos productos.
- No estornudar o toser sobre los alimentos.
- Caso de tener heridas o cortes en las manos, emplear protección adecuada (guantes de goma).
- Usar ropa siempre impecablemente limpia y un gorro para mantener el pelo recogido.

- **Elaboración de los Programas de Saneamiento Básico.** Mediante el diseño de los programas se busca definir la estructura, la metodología y los parámetros bajo los cuales se desarrolla el control continuo y permanente para la ejecución de cada uno de ellos.

Dentro de los temas realizados para los diferentes programas encontramos los siguientes:

- Programa de limpieza y desinfección.

- Programa de control integrado de plagas.

- Programa de residuos sólidos y líquidos.

- Programa de calidad del agua.

- También se crearon los diferentes registros para cada uno de los programas los cuales tienen una periodicidad de ejecución diferente. Los formatos realizados son:
 - Registro diario del control del programa de limpieza y desinfección

 - Registro de control de desinfección de ambiente

 - Registro de control de preparación de detergentes y desinfectantes.

 - Registro semanal de inspección control de plagas

 - Registro del programa de manejo de residuos sólidos

 - Control de cloro residual y pH del agua

- Registro verificación de medida correctiva

Con la implementación de estos programas se busca lograr que el servicio de alimentación se ajuste cada vez a cumplir con la normatividad exigida

- **Descripción de programa de limpieza y desinfección.** Su objetivo es prevenir, controlar o reducir al máximo la contaminación causada por microorganismos patógenos, que pueden alterar la calidad de los alimentos de modo directo por contaminación cruzada o por factores o condiciones propios de la materia prima.

Cada empresa o planta de procesamiento de alimentos es particular y debe ser evidenciado, describir los procedimientos de limpieza y desinfección antes, durante y después de las operaciones, frecuencias, responsables, evaluación de su efectividad e incluso las medidas o acciones correctivas cuando ocurre una no conformidad que pueda ocasionar una alteración de la materia prima y producto elaborado.

- **Descripción de programa control integrado de plagas.** Las plagas constituyen una fuente de contaminación a materias primas, producto terminado e incluso causantes de daños a equipos que pueden acarrear daños en la producción. Su presencia se debe en la mayoría de los casos a la disposición inadecuada de los residuos sólidos e incluso líquidos al interior de una planta de procesamiento de alimentos, a fallas en la construcción de las instalaciones, y a la naturaleza de la materia prima, ya que la mayoría de las plagas tienen gustos similares a los alimentos cotidianos del ser humano.

Las plagas que con mayor incidencia se evidencian en las plantas procesadoras de alimentos son los roedores, insectos y algunas aves, las cuales contaminan los alimentos con sus orines, excrementos, pelos, plumas además de ser portadoras de enfermedades a los humanos.

El objetivo del programa Control integrado de plagas en las empresas o industrias alimenticias es prevenir, controlar y erradicar su presencia para garantizar la inocuidad

de los alimentos, proteger la producción y evitar las devoluciones de producto terminado por daños ocasionados por las plagas.

El diseño de este programa contempla la identificación de las plagas, el procedimiento para erradicarlas y prevenir su reaparición.

- **Descripción de programa de abastecimiento de agua potable.** El agua puede ser considerada materia prima dentro de un proceso de elaboración de alimentos o un insumo para las operaciones de limpieza y desinfección.

Su calidad incide en la inocuidad de los alimentos pudiendo ser causante de contaminación por un deficiente tratamiento por parte de las entidades responsables de su potabilización.

Se hace necesario realizar pruebas de análisis fisicoquímicos cualitativos que sirvan de indicadores rápidos para facilitar la toma de decisiones en la búsqueda de garantizar su uso en las diferentes actividades al interior de una planta de procesamiento de alimentos.

La documentación del programa Abastecimiento de agua potable contempla el procedimiento para realizar la limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua en las plantas, así como el procedimiento para medir Cloro residual y pH con un sencillo kit diseñado para estos análisis.

- **Descripción de programa de residuos sólidos.** Inicialmente se procede a caracterizar la naturaleza de la materia prima que ingresa a la planta para ser transformada en cada etapa del proceso hasta convertirse en producto o alimento para consumo humano.

En cada etapa del proceso se analiza la generación de residuos para proceder a clasificarlo según sus características en el caso de que estos residuos no se conviertan en materia prima para otros procesos de producción.

El programa debe describir el procedimiento para disposición final de residuos de modo que no se convierta en foco de contaminación y propagador de la presencia de plagas al interior de la planta de procesamiento.

- **Descripción de programa de residuos líquidos.** La disposición final de residuos líquidos generados durante las operaciones de limpieza y desinfección así como durante las diferentes etapas de procesamiento debe realizarse de modo que impida la contaminación de materias primas, insumos y producto terminado así como evitar la contaminación de las superficies en contacto con los alimentos.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

A continuación se presenta una serie de conceptos relacionados con el proyecto, su significación, es fundamental en la elaboración de los contenidos aquí identificados.

- **Alteración de un alimento.** Es un proceso gradual que se produce en los alimentos por acción de microorganismos, alterando sus condiciones naturales de frescura y haciéndolos inadecuados para el consumo humano. Puede ser provocado por bacterias que no necesariamente producen enfermedad.
- **Buenas Prácticas de Manufactura. (BPM)** Son los principios básicos y practicas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos que se fabriquen en condiciones Sanitarias adecuadas y disminuyen los riesgos inherentes a la producción

Las BPM pueden aplicarse en todo tipo de establecimiento en el que se realice alguna de estas actividades: elaboración, faena, fraccionamiento, almacenamiento, transporte de alimentos elaborados o industrializados.

Contar con las BPM, no implica únicamente la obtención de un certificado de registro de calidad, sino que a su vez forme parte de una filosofía de trabajo que aspire a que la

calidad sea un elemento presente en todas sus actividades, en todos sus ámbitos y sea un modo de trabajo y una herramienta indispensable para mantenerse competitiva.

- **Contaminación.** Es la presencia de cualquier material extraño (microorganismos, metales, tóxicos o cualquier otro elemento), que haga al alimento inadecuado para ser consumido por las personas. La contaminación alimentaria puede clasificarse, según el tipo de contaminante, como Química (causada por insecticidas, venenos, desinfectantes, medicamentos), Física (por polvo ambiental, materiales inertes, vidrios) o Biológica (que es el tipo de contaminación más importante y es causada por bacterias, parásitos, hongos o virus).
- **Contaminación cruzada.** Es el proceso por el cual las bacterias de un área son trasladadas a otra área, antes limpia, generalmente por malas prácticas higiénicas de un manipulador, de manera que infecta alimentos o superficies. Los casos más comunes de contaminación cruzada se dan cuando un manipulador alimentario pasa de manejar alimentos crudos a manipular alimentos ya cocinados, sin lavarse las manos entre ambas fases.
- **Control de calidad de los alimentos:** Son las medidas necesarias que protegen la calidad e inocuidad de los alimentos, en la cadena de producción hasta la comercialización para su consumo.
- **Enfermedad transmitida por alimentos.** Es un síndrome, o conjunto de síntomas, que tiene su origen en la ingestión de alimentos (incluyendo al agua), que contengan agentes etiológicos en cantidades tales que afecten la salud del consumidor, a escala individual o grupos de población. Pueden ser causadas por agentes biológicos (bacterias, virus, parásitos y hongos) o no biológicos (plaguicidas o metales). Se conocen internacionalmente por su sigla ETA, que en este instructivo se utilizará como sinónimo de enfermedad alimentaria, y pueden clasificarse como infecciones o intoxicaciones alimentarias. En estas patologías,

los alimentos son las vías o vehículos a través de los cuales los agentes patógenos pueden llegar hasta las personas.

- **Higiene de los alimentos:** Son el conjunto de medidas preventivas necesarias para garantizar la Inocuidad de los alimentos en cualquier etapa de su manejo
- **Inocuidad de los Alimentos:** Es 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
- **Manipulador alimentario.** Es toda persona empleada en la producción, preparación, procesado, envasado, almacenamiento, transporte, distribución y venta de alimentos.
- **Planta lechera.** Establecimiento procesador de leche y elaborador de productos lácteos habilitado por el Servicio Agrícola y Ganadero, para llevar a cabo producciones destinadas a la exportación

2.4. MARCO LEGAL

La reglamentación legal sobre la realización de este proyecto está basada en un conjunto de normas, decretos, reformas, artículos de interés y fundamentalidad acerca del tema tratado en esta investigación, los cuales son mencionados a continuación

- **Decreto 3075 de 1997** Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones.
- **Artículo I. ámbito de aplicación.** La salud es un bien de interés público. En consecuencia, las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el

consumo de alimentos, y se aplicaran:

- a) A todas las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; los equipos y utensilios y el personal manipulador de alimentos.
- b) A todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.
- c) A los alimentos y materias primas para alimentos que se fabriquen, envasen, expendan, exporten o importen, para el consumo humano.
- d) A las actividades de vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de alimentos, sobre los alimentos y materias primas para alimentos.

➤ **Artículo 13. Estado de salud.**

- a) El personal manipulador de alimentos debe haber pasado por un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función. Así mismo, deber efectuarse un reconocimiento médico cada vez que se considere necesario por razones clínicas y epidemiológicas, especialmente después de una ausencia del trabajo motivada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminación de los alimentos que se manipulen. La dirección de la empresa tomar las medidas correspondientes para que al personal manipulador de alimentos se le practique un reconocimiento médico, por lo menos una vez al año.
- b) La dirección de la empresa tomara las medidas necesarias para que no se permita contaminar los alimentos directa o indirectamente a ninguna persona que se sepa o sospeche que padezca de una enfermedad susceptible de transmitirse

por los alimentos, o que sea portadora de una enfermedad semejante, o que presente heridas infectadas, irritaciones cutáneas infectadas o diarrea. Todo manipulador de alimentos que represente un riesgo de este tipo deberá comunicarlo a la dirección de la empresa.

➤ **Artículo 14. Educación y capacitación.**

- a) Todas las personas que han de realizar actividades de manipulación de alimentos deben tener formación en materia de educación sanitaria, especialmente en cuanto a prácticas higiénicas en la manipulación de alimentos. Igualmente deben estar capacitados para llevar a cabo las tareas que se les asignen, con el fin de que sepan adoptar las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los alimentos.
- b) Las empresas deberán tener un plan de capacitación continuo y permanente para el personal manipulador de alimentos desde el momento de su contratación y luego ser reforzado mediante charlas, cursos u otros medios efectivos de actualización. Esta capacitación estará bajo la responsabilidad de la empresa y podrá ser efectuada por esta, por personas naturales o jurídicas contratadas y por las autoridades sanitarias. Cuando el plan de capacitación se realice a través de personas naturales o jurídicas diferentes a la empresa, estas deberán contar con la autorización de la autoridad sanitaria competente. Para este efecto se tendrán en cuenta el contenido de la capacitación, materiales y ayudas utilizadas, así como la idoneidad del personal docente.
- c) La autoridad sanitaria en cumplimiento de sus actividades de vigilancia y control, verificará el cumplimiento del plan de capacitación para los manipuladores de alimentos que realiza la empresa.
- d) Para reforzar el cumplimiento de las prácticas higiénicas, se han de colocar en sitios estratégicos avisos alusivos a la obligatoriedad y necesidad de su observancia durante la manipulación de alimentos.

e) El manipulador de alimentos debe ser enfrenado para comprender y manejar el control de los puntos críticos que están bajo su responsabilidad y la importancia de su vigilancia o monitoreo; además, debe conocer los límites críticos y las acciones correctivas a tomar cuando existan desviaciones en dichos límites.

➤ **artículo 15. Prácticas higiénicas y medidas de protección.** Toda persona mientras trabaja directamente en la manipulación o elaboración de alimentos, debe adoptarlas practicas higiénicas y medidas de protección que a continuación se establecen:

a) Mantener una esmerada limpieza e higiene personal y aplicar buenas practicas higiénicas en sus labores, de manera que se evite la contaminación del alimento y de las superficies de contacto con este.

b) Usar vestimenta de trabajo que cumpla los siguientes requisitos: De color claro que permita visualizar fácilmente su limpieza; con cierres o cremalleras y lo broches en lugar de botones u otros accesorios que puedan caer en el alimento; sin bolsillos ubicados por encima de la cintura; cuando se utiliza delantal, este debe permanecer atado al cuerpo en forma segura para evitar la contaminación del alimento y accidentes de trabajo. La empresa será responsable de una dotación de vestimenta de trabajo en número suficiente para el personal manipulador, con el propósito de facilitar el cambio de indumentaria el cual será consistente con el tipo de trabajo que desarrolla.

c) Lavarse las manos con agua y jabón, antes de comenzar su trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento. Será obligatorio realizar la desinfección de las manos cuando los riesgos asociados con la etapa del proceso las~ lo justifiquen.

d) Mantener el cabello recogido y cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo. Se debe usar protector de boca y en caso de llevar barba, bigote

- o patillas anchas se debe usar cubiertas para estas.
- e) Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte.
 - f) Usar calzado cerrado, de material resistente e impermeable y de tacón bajo.
 - g) De ser necesario el uso de guantes, estos deben mantenerse limpios, sin roturas o desperfectos y ser tratados con el mismo cuidado higiénico de las manos sin protección. El material de los guantes, debe ser apropiado para la operación realizada. El uso de guantes no exime al operario de la obligación de lavarse las manos, según lo indicado en el literal c.
 - h) Dependiendo del riesgo de contaminación asociado con el proceso ser obligatorio el uso de tapabocas mientras se manipula el alimento.
 - i) No se permite utilizar anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras el personal realice sus labores. En caso de usar lentes, deben asegurarse a la cabeza mediante bandas, cadenas u otros medios ajustables.
 - j) No está permitido comer, beber o masticar cualquier objeto o producto, como tampoco fumar o escupir en las áreas de producción o en cualquier otra zona donde exista riesgo de contaminación del alimento.
 - k) El personal que presente afecciones de la piel o enfermedad infectocontagiosa deberá ser excluido de toda actividad directa de manipulación de alimentos.
 - l) Las personas que actúen en calidad de visitantes a las áreas de fabricación deberán cumplir con las medidas de protección y sanitarias estipuladas en el presente Capítulo
- **Artículo 28.** Todo establecimiento destinado a la fabricación, procesamiento, envase y almacenamiento de alimentos debe implantar y desarrollar un Plan de Saneamiento con objetivos claramente definidos y con los procedimientos

requeridos para disminuir los riesgos de contaminación de los alimentos. Este plan debe ser responsabilidad directa de la dirección de la Empresa.

➤ **Artículo 29.** El Plan de Saneamiento debe estar escrito y a disposición de la autoridad sanitaria competente e incluirá como mínimo los siguientes programas:

a) Programa de Limpieza y desinfección: Los procedimientos de limpieza y desinfección deben satisfacer las necesidades particulares del proceso y del producto de que se trate. Cada establecimiento debe tener por escrito todos los procedimientos, incluyendo los agentes y sustancias utilizadas así como las concentraciones o formas de uso y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones y periodicidad de limpieza y desinfección.

b) Programa de Desechos Sólidos: En cuanto a los desechos sólidos (basuras) debe contarse con las instalaciones, elementos, reas, recursos y procedimientos que garanticen una eficiente labor de recolección, conducción, manejo, almacenamiento interno, clasificación, transporte y disposición, lo cual tendrá que hacerse observando las normas de higiene y salud ocupacional establecidas con el propósito de evitar la contaminación de los alimentos, reas, dependencias y equipos o el deterioro del medio ambiente.

c) Programa de Control de Plagas: Las plagas entendidas como artrópodos y roedores deberán ser objeto de un programa de control específico, el cual debe involucrar un concepto de control integral, esto apelando a la aplicación armónica de las diferentes medidas de control conocidas, con especial énfasis en las radicales y de orden preventivo.

➤ **Decreto 60 de 2002 el cual promueve el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico HACCP, así como normas internacionales contempladas en el Codex Alimentarius, la FAO, las normas ISO**

2.5. MARCO CONTEXTUAL

De acuerdo a los lineamientos nacionales vigentes, la Planta de Leches y derivados no está exenta de cumplir con los requerimientos necesarios para minimizar y prevenir los riesgos que puedan afectar la inocuidad de los alimentos elaborados en sus instalaciones, por esta razón se hace necesario la aplicación de los controles y medidas necesarias para lograr tanto operativa como administrativamente las adecuaciones pertinentes con miras a garantizar la inocuidad e idoneidad de los alimentos elaborados por parte de los estudiantes del plantel educativo.

Institución Educativa San Juan Bosco, Municipio de Arboledas.

Esta institución educativa dio inicio en el año 1946, con el nombre de colegio Murillo Toro, funcionando con recursos departamentales, luego en el año 1949, cambio su denominación a Colegio Julio Arboleda, siendo destruido por el sismo en el año 1950 interrumpiendo las actividades educativas. El plantel retornó a las labores en 1953, con el nombre de Colegio Parroquial.

Posteriormente tomo el nombre de Colegio de varones San Juan Bosco en el año 1956,

Por disposiciones de los gobiernos departamental y nacional, el Bosco se fusionó con el colegio Nuestra Señora de la Presentación, mediante el Decreto 766, del 18 de diciembre del 2001, se creó la institución Educativa Nuestra Señora de La Presentación hasta el año 2005, cuando las hermanas de la presentación se retiraron de Arboledas.

El especialista Pedro Ricardo Uribe Carvajal asumió la rectoría hasta el 2008. A partir de esa fecha, asumió la dirección el presbítero José de los Ángeles Cárdenas Rodríguez, quien con su liderazgo y apoyo de la comunidad educativa, ha proyectado la Institución y la educación de los estudiantes desde los parámetros de la formación integral, humana, cristiana y con proyección laboral, que hagan vivencia el postulado de ser buenos cristianos y honestos ciudadanos.

En el 2008, teniendo en cuenta la trayectoria histórica del colegio, se solicitó retomar el nombre de Institución Educativa San Juan Bosco. La petición se legalizó mediante el Decreto 0058, del 8 de marzo de 2010.

Actualmente, el plantel es líder en la formación de niños y jóvenes de la región, ofrece servicios en preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica con las especialidades: técnico en control de calidad en confecciones, en sistemas, en procesamiento de leches y derivados, y en mantenimiento de motores diesel.

El colegio San Juan Bosco se enorgullece por la labor cumplida, por los egresados que ha formado en sus aulas y hoy son contados como importantes personalidades de la patria y por los avances y logros alcanzados para forjar la cultura y el progreso del pueblo arboledano.

A la fecha en el programa Procesamiento de Leches y derivados ha formado aproximadamente 140 bachilleres técnicos. en seis promociones desde el año 2008.

Planta de procesamiento de leches y derivados. La planta de procesamiento está ubicada aproximadamente a 20 metros de la entrada principal, cuenta con 110 m² de los cuales 35 m² son del área de procesamiento, 9 m² corresponde a la zona de refrigeración y cuarto frío, 12 m² corresponde a la bodega, 8 m² corresponden a los lockers o vestiers, 6 m² de zona libre y finalmente 40 m² corresponde a los pasillos laterales y a la zona de lockers y vestuarios.

Los productos elaborados con mayor demanda son yogurt, kumis, arequipe, manjar blanco, queso campesino, queso doble crema los cuales se procesan paralelamente a la ejecución de las competencias del programa de formación.

La documentación del plan de saneamiento en la Planta de Leches y derivados de la Institución educativa San Juan Bosco, en Arboledas, Norte de Santander dan inicio a la búsqueda de implementación del Sistema de Gestión de Calidad.

Su principal objetivo es prevenir la incidencia de riesgos que puedan generar deterioro de los alimentos afectando su inocuidad, mediante controles y vigilancia de todas las operaciones realizadas en la planta de procesamiento.

Documentar permite soportar y evidenciar la validez de cada programa de plan de saneamiento, disponiendo de la información durante el desarrollo de los procesos y facilita la toma de decisiones para corregir alguna no conformidad detectada.

El diligenciamiento permanente de las actividades permite realizar un análisis cuando se requiera, a su vez la documentación hace posible analizar la trazabilidad de los procesos (responsables, fechas, autor, firmas).

3. METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE INVESTIGACION

Investigación Descriptiva: La investigación es de tipo descriptivo porque se describe, analiza y sistematiza, el diseño e implementación del plan de saneamiento del Decreto 3075 de 1997 en la planta de leches y derivados en la Institución Educativa Colegio San Juan Bosco, municipio Arboledas, Departamento Norte de Santander.

Componente participativo describe de modo sistemático las características del tema en estudio apoyándose en la acción participativa por parte de la comunidad educativa.

El método es lógico deductivo en el sentido que se parte la necesidad prevenir los riesgos que puedan dar lugar a la alteración de la inocuidad de los alimentos cumplimiento con la normatividad colombiana, donde se reglamenta los requisitos que debe cumplir toda empresa radicada en el país donde se realicen operaciones de transformación y elaboración de alimentos así como a las empresas importadoras de alimentos para el consumo humano como lo expresa claramente el Decreto 3075 del año 1997.

3.2 POBLACION Y MUESTRA

3.2.1 Población: La población o universo de estudio lo constituyen los estudiantes de la Institución Educativa Colegio San Juan Bosco del municipio de Arboledas

3.2.2 Muestra. La muestra determinada está compuesta por los estudiantes de los grados 10° y 11° con un total de 45 personas

3.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION

Las técnicas y procedimientos a utilizar para el plan de saneamiento del Decreto 3075 de 1997 Arboledas, Departamento Norte de Santander son las siguientes:

Fuentes primarias. Observación directa de la condición higiénica sanitaria en las que opera la planta.

Fuentes secundarias. Consulta en diferentes libros e investigaciones acerca del tema. Internet.

3.4. TECNICAS DE ANALISIS DE LA INFORMACION

La información recolectada se analizó y se presenta por medio de tablas y gráficas estadísticas de frecuencia relativa, de manera que se tenga una mayor comprensión de la información bajo el programa Excel

Una vez recolectada la información, empleando el programa Excel, se diseñaron tablas sencillas en las que se digitaron los datos obtenidos (resultado del diagnóstico inicial)

Una vez ingresados los datos se procede a emplear las herramientas propias del programa (operaciones básicas matemáticas: sumas, restas, porcentajes) para lograr datos precisos que sirvan luego para realizar las graficas demostrativas.

Mediante las graficas se logra una mayor visualización de la situación real de la condición de saneamiento de manera general y a su vez se puede detallar en cada aspecto de modo más preciso. Realizado el diseño e implementados los programas propios del Plan de Saneamiento se procedió nuevamente a aplicar el formato para determinar la condición sanitaria final, se efectúa nuevamente el procedimiento de tabulación, y demás operaciones básicas para lograr establecer un comparativo entre el diagnóstico inicial y el resultado de la implementación del Plan de saneamiento.

De esta manera se puede graficar y comparar los resultados obtenidos.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO

Se procede a realizar el conjunto de actividades encaminadas a lograr diseñar e implementar los programas que conforman el Plan de Saneamiento establecido en el Decreto 3075/97. Se realizó un diagnóstico inicial para evaluar el estado de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en la planta de procesamiento de Leches y Derivados y posteriormente se elaboró la documentación requerida dentro del Plan de Saneamiento, según decreto 3075/1997, ajustada a cada uno de los procesos para finalizar con la socialización de los programas.

Se realizó detalladamente la observación y el estudio cada una de las actividades desarrolladas en la Planta de Procesamiento de Leches y derivados, relacionadas con el Plan de Saneamiento (basado en el Decreto 3075 de 1997) para conocer su estado y así minimizar potencialmente los factores asociados a la contaminación de los alimentos producidos en la planta.

El trabajo se realizó mediante inspección visual a Instalaciones físicas, áreas de producción, áreas de almacenamiento, instalaciones sanitarias, y alrededores de la Planta de Leches y derivados de la Institución Educativa San Juan Bosco, en el municipio de Arboledas, departamento Norte de Santander, tomando como referencia el formato denominado Acta de Inspección Sanitaria a Fábricas de Alimentos, establecido por el INVIMA.

4.1. DIAGNOSTICO INICIAL DE CUMPLIMIENTO DE LAS BPM EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE LECHE Y DERIVADOS.

Se realizó el diagnóstico preliminar en la planta de procesamiento mediante una lista de chequeo diligenciando y registrando el cumplimiento parcial, total o la carencia de los requisitos mínimos requeridos para cumplir las BPM como se puede corroborar en el Anexo A.

Con esta lista de chequeo se verificó el estado actual de la planta en cuanto a condiciones sanitarias. El diagnóstico se realizó durante la semana comprendida entre el 22 al 30 de abril de 2013.

4.2. DISEÑO DE LOS PROGRAMAS DEL PLAN DE SANEAMIENTO EN LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE LECHE Y DERIVADOS.

Se procedió a elaborar los programas del Plan de Saneamiento para la Planta de Procesamiento de Leches y derivados, de acuerdo a lo exigido en el Decreto 3075 de 1997, título II, capítulo VI, en el cual se establece que los programas deben cumplir con el siguiente contenido:

- ❖ Título

- ❖ Alcance y ámbito de aplicación

- ❖ Introducción

- ❖ Objetivos

- ❖ Definiciones

- ❖ Marco legal

- ❖ Descripción del programa

- ❖ Procedimientos

- ❖ Anexos:

- ❖ Formatos de registro

- ❖ Fichas técnicas

4.2.1. Programa de Limpieza y Desinfección.

De acuerdo al diagnóstico realizado en la planta de procesamiento y aplicando los requerimientos establecidos en el Decreto 3075 de 1997 se procedió a desarrollar las siguientes actividades:

1. Se realizó la selección de los productos de limpieza y desinfección, teniendo en cuenta la naturaleza de materia prima procesada, el grado de acción de los detergentes y desinfectantes, su impacto al ambiente y efectividad.
2. De acuerdo a la ficha técnica de cada producto de limpieza y desinfección, se documentaron los instructivos para preparación y dosificación de los mismos.
3. Se realizaron los instructivos para el desarrollo de las actividades de limpieza y desinfección en las instalaciones de la planta, así como a los equipos y utensilios, se describieron los procedimientos operativos estandarizados de sanitización (POES) basado en la normatividad vigente (Decreto 3075/ 1997).
4. Se estableció el cronograma de rotación de los desinfectantes aplicado bimestralmente para impedir la resistencia microbiana.

4.2.2. Programa de Control Integrado de Plagas.

- Mediante la inspección visual de la planta de leches y de sus alrededores se determinó la presencia de plagas (cucarachas y roedores).

- A partir de esta inspección se evidenció su presencia en el área de almacén o bodega, realizando un mapa donde se identificaron los puntos más sensibles a su presencia.

- Se aplicó gel cucarachicida e igualmente se ubicaron los cebos para los roedores en las áreas del almacén donde se evidencia la presencia de estas plagas, a partir de esta

acción se realizó constantemente la inspección en el área para eliminar posibles plagas muertas.

- Se estableció el cronograma de inspección y control para la erradicación de las plagas y se diseñaron formatos de registro para su verificación.

- Finalmente se documentaron fichas técnicas de los plaguicidas según requisitos del fabricante.

4.2.3. Programa de Agua Potable.

El servicio de potabilización del agua en el municipio de Arboledas es suministrado por el acueducto del municipio, para el desarrollo del programa de agua potable se dio inicio con la búsqueda de los resultados del análisis de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua realizado por el Instituto departamental de salud.

Este análisis no se ha venido desarrollando según el cronograma establecido debido a que se está realizando el cambio de la acometida de agua en todo el casco urbano del municipio y además, el Instituto Departamental de Salud en la actualidad tiene averiado el equipo para el análisis de la calidad del agua.

Pese a estos hechos, se logró disponer de los resultados de la toma de muestra realizada en el mes de julio del año 2012, en el punto 005 ubicado cerca de la institución educativa. Este análisis indica que la calidad de la muestra tomada cumple con estándares dictaminados por la Resolución 2115 de junio 22 de 2007, del control y vigilancia de agua para consumo humano.

La documentación del programa Agua Potable incluye la descripción de los procedimientos de limpieza y desinfección del tanque de almacenamiento destinado a las operaciones y actividades de la planta de procesamiento, así como la metodología para la toma de muestras y evaluación cualitativa de pH y cloro residual mediante el kit

de análisis de marca Merck, además de los formatos de registro características fisicoquímicas del agua en las instalaciones de la planta de procesamiento y el formato de verificación del estado de cumplimiento del programa.

4.2.4. Programa Manejo de Residuos Líquidos.

Los residuos líquidos generados durante las operaciones propias de elaboración de derivados lácteos son provenientes de las actividades de limpieza y desinfección (detergentes, desinfectantes) de las instalaciones, equipos, utensilios previas, durante y al finalizar el proceso de elaboración, durante la coagulación enzimática de la leche en la elaboración de queso (suero el cual posee gran cantidad de lactosa y proteínas de suero lácteo), durante etapas de enfriamiento.

Durante la elaboración de queso se logra un promedio de rendimiento aproximado del orden de 10 al 12 %, reportando una producción de residuo líquido orgánico con alto contenido de sólidos solubles ricos en proteína soluble (suero) se hace práctico el reprocesado como materia prima de productos como el requesón, el queso doble crema y bebidas lácteas saborizadas.

La correlación de los programas limpieza y desinfección con el programa Manejo de Residuos Líquidos hace necesario la revisión minuciosa por parte de los operarios (estudiantes) así como del supervisor a cargo de la producción (docente técnico) de sifones y la correcta posición y buen estado de rejillas para impedir el represamiento de residuos líquidos así como evitar que residuos sólidos pasen al sistema de drenaje final. El monitoreo, seguimiento, mantenimiento y la verificación periódica de por parte de los responsables de la producción del buen estado de los desagües debe quedar registrado en los formatos propios del programa.

4.2.5. Programa Manejo de Residuos Sólidos.

La generación de residuos sólidos en la planta de leches y derivados de la institución educativa es poca, siendo por lo general bolsas plásticas, envases de vidrio, envases plásticos, y los residuos sólidos provenientes de los procesos propios de elaboración de alimentos al interior de la planta.

El éxito de este programa radica en la caracterización de los residuos sólidos generados y su correcta disposición final en los recipientes correspondientes, para lo cual es importante la capacitación y concientización de los operarios (estudiantes) sobre su responsabilidad y compromiso al momento de disponer correctamente los residuos sólidos.

4.3. RESULTADOS.

Con la realización de las diferentes actividades y programas se obtuvieron los resultados mencionados a continuación:

4.3.1. Programa Limpieza y Desinfección

4.3.1.1. Inspección y valoración de infraestructura (materiales de construcción de paredes, pisos, techos).

La institución educativa San Juan Bosco se encuentra ubicada en la zona central del municipio de Arboledas, cuenta con vías de acceso pavimentadas, posibilitando el libre tránsito tanto de personas como de vehículos locomotores de baja y mediana carga, dentro de sus instalaciones se cuenta las diferentes plantas para el normal desarrollo de los programas de articulación, con el Servicio Nacional de Aprendizaje las cuales enumero a continuación:

- I. Informática
- II. Corte y confección
- III. Mecánica
- IV. Leches y derivados.

Además cuenta con biblioteca y sala de consulta de internet, tres bloques de aulas, oficinas de secretaria, coordinación académica, rectoría y aula de profesores.

Posee baterías de baño por separado para el uso por parte de estudiantes (separados por sexo) y para los docentes.

La planta de procesamiento de leches y derivados, se encuentra ubicada aproximadamente a uno 20 metros de la entrada principal de la institución educativa San Juan Bosco en el municipio de Arboledas.

El piso de ingreso a la planta está hecho en cemento en la rampla inicial la cual está rodeada de vegetación de corte bajo debido al constante mantenimiento y en el pasillo el piso es de tableta de gres donde se ubican las puertas de acceso a la planta de procesamiento.

Valorativamente se evidencia que el material de construcción utilizado para acceder a la zona de procesamiento se encuentra en condiciones medianamente aceptables, pues presenta partes con deterioro natural por el tránsito constante de los operarios (estudiantes) así como de los medios de transporte empleados para transportar la materia prima (carretillas).

Aunque se puede transitar fácilmente por este pasillo sería más apropiado su remodelación o acondicionamiento a fin de minimizar posibles riesgos tanto a las personas que transiten por el sitio así como para erradicar la posibilidad de acumulación de residuos líquidos generados durante las labores de lavado, desinfección y enjuague lo que puede dar lugar a malos olores, atrayendo la presencia de plagas (roedores, hormigas, entre otros), tomando esta medida de acondicionamiento se estaría previniendo el posible ingreso de plagas a la zona de producción.

Las paredes de la planta de procesamiento de leches están construidas de ladrillo, debidamente empañetado y estucado, de color blanco, cuenta con cinco (5) ventanas con su respectivo vidrio y rejas de protección, al interior de la planta se evidencia la falta de terminaciones adecuadas en la unión entre paredes, pared y piso y pared y techo.

El techo de la planta está construido en eternit, las instalaciones eléctricas son insuficientes por lo que se hace necesario el uso de extensiones que atraviesan el espacio aéreo de la planta.

Las paredes internas de la planta están pintadas con material lavable, de color blanco y el piso al interior de la planta de procesamiento es de baldosa blanca, con declive que dirige el agua de lavado hacia la reja con trampas de grasa, la cual es retirada diariamente al final de las labores diarias de procesamiento.

4.3.1.2. Inspección y valoración de alrededores. (Vegetación) y zonas de acceso (ingreso de vehículos).

La parte posterior a la planta de procesamiento presenta deficiente estado. El piso está construido en cemento el cual está en mal estado, además hay vegetación que puede atraer y disimular la presencia de plagas cerca de la planta.

Por el lateral derecho se encuentra ubicada la zona de vistiere, lugar en el que los estudiantes cambian su vestuario para portar el uniforme o dotación para el ingreso a la planta. Los artículos y vestuario de los estudiantes es guardado en dos muebles de madera, evidenciando la necesidad de destinar un espacio debidamente dotado para guardarropas o casilleros para mujeres y hombres separadamente, así como instalar de batería de baño por separado para hombres y mujeres con disponibilidad de implementos de aseo (papel higiénico, toallas para secar manos, toallas higiénicas, jabón líquido, solución desinfectante).

A la zona directamente aledaña a la planta de procesamiento de leches y derivados, no es posible el ingreso de vehículos solo puede acceder vehículo de tracción humana

(carretillas) porque la planta fue proyectada para fines académicos. No se proyectó como posible centro de producción con buena capacidad, siendo este un motivo por el que la dirección del plantel educativo planea realizar los cambios necesarios para convertir la planta actual en un centro de producción regional a cargo de egresados y estudiantes de la institución educativa.

4.3.1.3. Perfil sanitario Planta de Procesamiento de leches y derivados en Institución Educativa San Juan Bosco, municipio Arboledas.

Se aplicó el formato establecido por el INVIMA para evaluar las condiciones y aspectos relacionados al perfil sanitario de instalaciones de procesamiento de alimentos en plantas de procesamiento de alimentos para el consumo humano.

Este proceso dio como resultado los siguientes datos, los cuales están registrados en el Anexo B análisis de perfil sanitario.

Tabla 1. Porcentaje de cumplimiento inicial de BPM en Planta Leches y derivados de la Institución Educativa San Juan Bosco

PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO INICIAL DE LAS BPM SEGÚN DECRETO 3075/97 DURANTE EL DIAGNÓSTICO INICIAL			
PUNTAJE MAXIMO	PUNTAJE OBTENIDO EN DIAGNÓSTICO	% DE CUMPLIMIENTO DE BPM EN PLANTA	% PENDIENTE DE CUMPLIMIENTO EN PLANTA
266	147	55,26%	44,74%

Fuente: La autora

El numeral 5.8 Condiciones de transporte, no se tomó en consideración ya que el volumen de producción actual en la planta de procesamiento de Leches y derivados no implica actividades de transporte.

En forma general se constata el bajo cumplimiento de las BPM en la planta debido a fallas de infraestructura y la inexistencia del plan de saneamiento.

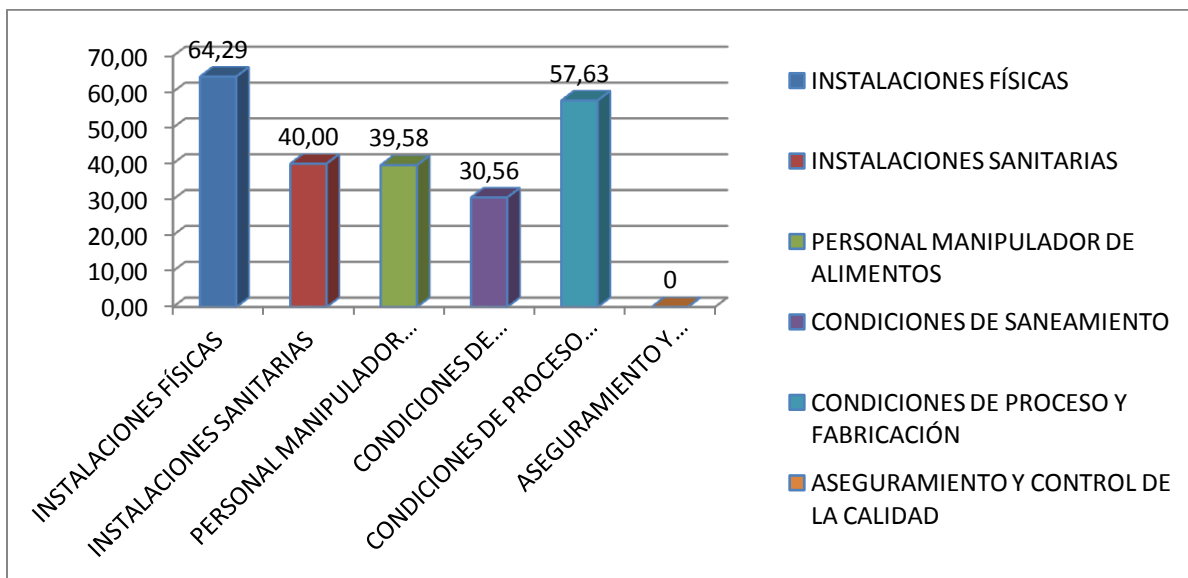
4.3.1.4. Tabulación y análisis de información recolectada durante las inspecciones realizadas en cada área de la planta de procesamiento de leches y derivados.

Perfil sanitario. Durante la realización del perfil sanitario en las instalaciones de la Planta de Procesamiento de Leches y derivados, se realiza la tabulación de la información dando como resultado que el numeral 1 correspondiente a Instalaciones físicas, es el aspecto a verificar con mejor porcentaje de cumplimiento en relación a los 5 aspectos restantes, pero solo logra un 64,29% respecto al estándar establecido por el INVIMA para establecimientos dedicados a la elaboración y fabricación de alimentos destinados a la alimentación humana. (Anexo C)

El aspecto a verificar con menor porcentaje de cumplimiento es el Aseguramiento y control de calidad con un 0%.

Los demás aspectos logran porcentajes igualmente bajos como se evidencia en la siguiente gráfica.

Grafico 1. Porcentaje obtenido de aspectos a verificar en Planta de Leches y derivados Institución Educativa San Juan Bosco.



Fuente: La Autora

El aspecto Condiciones de Saneamiento con un 40% de cumplimiento, es el que revierte mayor interés para el desarrollo del presente trabajo, ya que en esté convergen propiamente los programas establecidos en el Decreto 3075 de 1997 en su Capítulo VI Saneamiento, artículo 28 obligatoriedad de implementar y desarrollar plan de saneamiento con objetivos definidos y procedimientos y el artículo 29, que especifica que el Plan de Saneamiento debe estar escrito y a disposición de la autoridad sanitaria competente (INVIMA) e incluir como mínimo los siguientes programas:

- a. Abastecimiento de agua potable
- b. Manejo y disposición de residuos líquidos
- c. Manejo y disposición de residuos sólidos
(basuras)
- d. Limpieza y desinfección
- e. Control de plagas (artrópodos, roedores, aves)

Se da inicio al diseño del Programa Limpieza y desinfección en la planta de procesamiento de Leches y Derivados en la Institución Educativa San Juan Bosco, en el municipio de Arboledas, Norte de Santander.

La implementación se realiza con los estudiantes de grado once ya que durante su décimo grado adelantaron las competencias propias del programa Técnico Procesamiento de leches y derivados, relacionadas al acopio, almacenamiento, procesos de higienización, aplicación de procesos térmicos, asistir al proceso de producción, planear la producción.

Se realizan actividades prácticas del programa de formación los días miércoles de cada semana, día en el que se realiza la respectiva inspección de la planta antes de iniciar la producción, siendo supervisados durante todo el proceso y al finalizar, para familiarizar a los jóvenes no solo en la realización de las actividades propias del programa limpieza y desinfección sino adicionalmente para que se realice el respectivo registro de los formatos establecidos para la revisión y verificación del programa Limpieza y desinfección.

La mayor dificultad observada durante este proceso es el bajo dominio por parte de los estudiantes de conceptos como porcentajes, partes por millón por lo que se hace la recomendación a los responsables de las asignaturas matemáticas y química de profundizar en el tema.

Además se evidencia por parte de los estudiantes la no concientización de la importancia del uso continuo de dotación durante las labores de procesamiento de la leche, pudiendo ocasionar contaminación de los productos elaborados.

Es recomendable realizar continuamente la retroalimentación en temas relacionado con:

- ❖ Buenas prácticas de manufactura.
- ❖ Procedimiento de lavado de manos
- ❖ Cálculos de concentraciones de desinfectantes y detergentes.
- ❖ Preparación de soluciones desinfectantes.
- ❖ Recomendaciones de uso de detergentes y desinfectantes.
- ❖ Procedimiento de limpieza y desinfección de áreas.

Luego de documentar el Programa de Limpieza y desinfección y su ejecución se ha mejorado en los siguientes aspectos. (Anexo D)

Tabla 2. Cumplimiento en aspectos Personal Manipulador de Alimentos y Condiciones de Saneamiento (Limpieza y desinfección) acorde al Decreto 3075 de 1997.

3.	PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS
3.1	PRÁCTICAS HIGIÉNICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN
3.1.7	Los empleados no comen o fuman en áreas de proceso (Art. 15 Literal (j) Dec. 3075/97)
3.1.9	No se observan manipuladores sentados en el pasto o andenes o en lugares donde su ropa de trabajo pueda contaminarse (Art. 15 Literal (a) Dec. 3075/97)
3.1.11	Los manipuladores se lavan y desinfectan las manos (hasta el codo) cada vez que sea necesario (Art. 15 Literal (c) Dec. 3075/97)
3.1.12	Los manipuladores y operarios no salen con el uniforme fuera de la fábrica
3.2.4	Conocen y cumplen los manipuladores las prácticas higiénicas (Art. 14 Literales (a, e) Dec. 3075/97)
4.4	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN
4.4.1	Existen procedimientos escritos específicos de limpieza y desinfección y se cumplen conforme lo programado (Art. 29 Dec. 3075/97)
4.4.2	Existen registros que indican que se realiza inspección, limpieza y desinfección periódica en las diferentes áreas, equipos, utensilios y manipuladores (Art. 29 Literal (a) Dec. 3075/97)
4.4.3	Se tienen claramente definidos los productos utilizados: fichas técnicas, concentraciones, modo de preparación y empleo y rotación de los mismos (Art. 29 Literal (a) Dec. 3075/97)
4.4.4	Los productos utilizados se almacenan en un sitio ventilado, identificado, protegido y bajo llave y se encuentran debidamente rotulados, organizados y clasificados (Art. 29 Literal (a) y Art. 31 Literal (g) Dec. 3075/97)

Fuente: Acta de visita a fabricas de alimentos INVIMA

En referencia a los demás ítems donde se evidenció el no cumplimiento parcial o total, se realizan las siguientes recomendaciones a la administración y del personal responsable de supervisión y operación dentro de la planta de Leches y derivados, se vaya implementando paralelamente las siguientes recomendaciones:

1. Dotar los servicios sanitarios con los elementos para la higiene personal (jabón líquido, toallas desechables o secador eléctrico, papel higiénico, caneca con tapa, etc.)

2. Construir y dotar de vestieres en número suficiente, separados por sexo, ventilados, en buen estado y alejados del área de proceso (*Art. 8 Literal (r) Dcto 3075/97*).
3. Dotar de casilleros o lockers individuales, con doble compartimiento (preferible), ventilados, en buen estado, de tamaño adecuado y destinados exclusivamente para su propósito.
4. Realizar control y reconocimiento médico a manipuladores u operarios (certificado médico de aptitud para manipular alimentos) (*Art 13 Literal (a) Dec. 3075/97*).
5. Exigir a visitantes el cumplimiento de todas las normas de higiene y protección: uniforme, gorro, prácticas de higiene, etc. (*Art. 15 Literal (l) Dec. 3075/97*)
6. Documentar, programar y ejecutar un Programa escrito de Capacitación en educación sanitaria conforme lo previsto (*Art. 14 Literal (b) Dec. 3075/97*)
7. Instalar avisos alusivos a la necesidad de lavarse las manos después de ir al baño o de cualquier cambio de actividad y a prácticas higiénicas, medidas de seguridad, ubicación de extintores etc. (*Art. 14 Literal (d) Dec. 3075/97*)
8. Realizar permanentemente capacitación en manipulación higiénica de alimentos para el personal nuevo y antiguo y se llevan registros (*Art. 14 Literal (b) Dec. 3075/97*)

4.3.2. Programa Control Integrado de Plagas.

4.3.2.1. Inspección de áreas.

Luego de realizar la inspección de las áreas de la Planta de Procesamiento de Leches y derivados, mediante el diligenciamiento inicial del formato Inspección de Áreas, F-PCIP 01 (Ver Anexo E), se evidencia solo un 40% de cumplimiento, es decir que se deben

tomar lo más pronto posible decisiones radicales para dar cumplimiento en la totalidad de los parámetros establecidos en el formato, ya que esto revierte un significativo descenso de la probabilidad de presencia de plagas en la planta.

Tabla 3 Recomendaciones a Inspección de Áreas en Programa Control Integrado de Plagas

ASPECTOS ANALIZADOS	VALORACIÓN OBTENIDA	RECOMENDACIÓN PARA CORREGIR NO CONFORMIDAD
Los alrededores de las plantas se encuentran libres de acumulación de agua y de residuos	1	Limpiar constantemente alrededores. Realizar mantenimiento de zonas aledañas a la planta de procesamiento (control de malezas) Inspeccionar constantemente los alrededores. Capacitar a operarios (estudiantes) sobre la importancia de disponer de residuos en recipientes adecuados, para prevenir presencia de plagas.
El almacén o bodega se encuentra en buen estado de limpieza.	1	Limpiar constantemente pisos, estantería. Ordenar utensilios, para facilitar la inspección de evidencias de plagas. Verificar buen estado de empaques. Ubicar materia prima sobre estibas para facilitar la limpieza, desinfección e inspección de presencia de plagas.
Las puertas de ingreso cuentan con sellamiento de luces inferiores	0	Instalar en la parte inferior de las puertas de ingreso resguardos (cauchos) para limitar al máximo el ingreso de plagas.
En la planta se observan rejillas anti plagas (de huecos) en buen estado	1	Realizar el debido mantenimiento de rejillas. (recolección de residuos adheridos y disponer de ellos en sitios indicados) Cambiar las que sea necesario.
Las áreas de producción están libres de equipos en desuso y residuos que puedan generar contaminación.	1	Realizar el mantenimiento necesario a equipo en desuso. Retirar equipo que no tiene reparación ya que puede representar sitios para camuflaje de plagas.

Fuente: Autora

Realizando estas sencillas recomendaciones, se incrementa el porcentaje de cumplimiento de alternativas encaminadas a disminuir la presencia de plagas en la planta de procesamiento, lo que representa protección a los alimentos, manipuladores, equipos.

4.3.2.2. Identificación de plagas en la Planta.

Se encontraron las siguientes plagas.

Roedores. Al realizarse el monitoreo para evidenciar la presencia de plagas, según el formato F-PCIP 02 Monitoreo de Plagas, se obtuvo:

- ❖ Ratones por las evidencias de daños en empaques y pisadas.
- ❖ Cucarachas en el almacén de materias primas y en el área de proceso.

La presencia de estas plagas es debida en parte a la no disposición de manera adecuada de los residuos sólidos generados durante las etapas de procesamiento.

4.3.2.3. Sectores o vías de ingreso.

La planta de Procesamiento de Leches y derivados se encuentra ubicada entre el taller de mecánica y una vivienda dormitorio del vigilante de la institución educativa. En los alrededores hay vegetación mal cuidada, siendo un punto necesario de control.

Además la presencia de equipos en desuso en sus proximidades puede representar un refugio para diferentes plagas contaminantes.

Las puertas no cuentan con el debido acondicionamiento para evitar el ingreso de plagas por la apertura entre puerta y piso.

4.3.2.4. Descripción de plagas identificadas.

4.3.2.4.1 Roedores. Una de las peores plagas que afectan la industria de alimentos en los aspectos económico y de salud son los ratones y las ratas. De este problema no se escapa la industria láctea, debido a la naturaleza de la materia prima que procesa.

La leche por ser un alimento rico en nutrientes es de gran preferencia por plagas, especialmente los roedores que tienen afinidad por todo tipo de alimento especialmente los que tienen gran demanda por los humanos.

Lo ideal es planear el diseño de planta (ubicación, construcción, diseño de instalaciones) tomando las medidas preventivas pertinentes para disminuir el riesgo de presencia de plagas, pero en el caso de estar ya la edificación se hace necesario el control preventivo constante de la misma.

El perjuicio de la presencia de roedores no se limita al daño y deterioro de los alimentos devorados directamente por ellos, sino que se extiende a los daños generados por orines, heces, pelaje.

En Colombia, las especies de roedores más comunes y de mayor impacto en la salud y la economía son tres:

- I. La rata de alcantarilla (*Rattus norvegicus*)
- II. La rata de los techos (*Rattus rattus*)
- III. El ratón casero (*Mus musculus*).

El contacto permanente de los roedores con los desechos humanos, animales e industriales, los convierte en portadores de microorganismos patógenos responsables

de graves enfermedades como el cólera, la leptospirosis, la rabia, el tifo murino, la teniasis, la triquinosis, la sarna, la salmonelosis, las infecciones cutáneas, el parasitismo, la peste bubónica, la colibacilosis y la tuberculosis.

La distribución de la población de roedores depende de los recursos ambientales para proveer alimento, agua y albergue, los cuales pueden limitar el tamaño de la población. La menor cantidad de estos recursos limita su presencia y permanencia.

Tomando de referencia el roedor identificado en la planta, se detalla sus características en la siguiente tabla.

Tabla 4. Características generales del ratón casero

ESPECIE	PESO PROMEDIO	CUERPO, COLA	COLOR PELAJE Y DE OREJAS	ALIMENTO PREFERIDO	TAMAÑO Y FORMA DEL EXCREMENTO	REPRODUCCIÓN	COMPORTAMIENTO
Ratón Casero (<i>Mus musculus</i>)	15 a 30 gr	Cuerpo de 7 a 10 cm de largo. Cola de 7,5 a 10 cm	Color gris en el lomo y gris más claro en el vientre. Orejas grandes y prominentes.	Carne, granos, cereales, frutas, vegetales y en general la mayoría de los alimentos de los humanos.	De ¼ de pulgada (0,62 cm). Puntiguado en un extremo.	8 partos por año, 6 crías por camada.	Hace sus madrigueras en cualquier lugar cerca de los alimentos. La necesidad de agua es menor que en las ratas. El cuerpo tiene la capacidad de conservar su propia agua cuando está escasa. Su radio de acción desde el nido es de unos 15 mts. Suele mordisquear los alimentos de 20 a 30 veces por la noche. Es más activo en la noche y antes de amanecer. La presencia de excremento y el olor a ratón indican la existencia de nidos. Tiende a establecer su territorio con un enfoque tridimensional: camina por las paredes, entre los pisos y en los espacio del techo. Se le presiona en un sitio, vuelve a construir el nido en otro lugar.

FUENTE: Revista el Panadero.

Inspecciones para detectar presencia de roedores. Para dar inicio al programa Control Integrado de Roedores, se debe realizar una inspección completa de las instalaciones para determinar qué tipo de tratamiento se debe emplear. Se debe tener información sobre el tipo de construcción, la materia prima, insumos, producto terminado, el tipo de roedor y procurar tener un cálculo aproximado de la población.

Como guía para dirigir una inspección de control de roedores se identifican diez señales:

1. Excremento
2. Pisadas
3. Marca de los dientes (mordidas)
4. Madrigueras o nidos
5. Sendas o caminos
6. Marcas grasosas
7. Manchas de orines
8. Roedores muertos o vivos
9. Sonidos (Chillidos) de roedores
10. Olor de roedores

Técnicas de Control. Se ha ido perfeccionando los métodos para controlar los roedores, permitiendo seleccionar varios efectivos tanto al interior de las instalaciones como al exterior de las mismas.

El método de **Trampas** es más efectivo que el de carnadas al interior de las instalaciones e igualmente al exterior de las plantas de procesamiento. Sus ventajas son:

- ❖ Son seguras por no emplear material tóxico.
- ❖ Permiten eliminar los cuerpos rápidamente, por ende se evitan olores desagradables originados por la descomposición de los cuerpos y la aparición de insectos no deseados.

- ❖ Hay varios tipos de trampas, el tipo tablero engomado que tiene mecanismo *windup* (tipo cuerda de reloj) y el de tipo cierre de golpe. La particularidad de este sistema de control es que se deben instalar varias trampas en el mismo lugar para evitar que los ratones salten sobre ellas.

Cuando se instalan trampas adhesivas con cebos (cajas plásticas con una entrada y una salida, la lámina adhesiva va en el interior de la trampa y en el centro se deposita el cebo), en lugares estratégicos, estas van pegadas a las paredes ya que los ratones se guían a través de ellas para transportarse. Estas trampas se deben manipular con guantes para evitar que queden con el humor humano, ya que los roedores son muy inteligentes y perciben la manipulación.

Otro método de control son los **Rodenticidas**, consisten en venenos destinados para matar roedores. La mayoría de los rodenticidas se dividen en dos grupos:

1. **Anticoagulantes:** Son sustancias que interfieren con la coagulación normal de la sangre de los roedores, produciéndoles hemorragia interna y luego la muerte. Algunos cebos anticoagulantes que se pueden utilizar son el Ratunet, Rataquil, Rodilon.
2. **No anticoagulantes:** Interrumpen otras funciones vitales del cuerpo. Son conocidos el Brometalin y el Calciferol. Dentro de los rodenticidas anticoagulantes están los de primera, segunda y tercera generación.

Los que más se usan actualmente son los de tercera generación por las siguientes ventajas:

1. Dosis única.
2. Actúa contra ratas y ratones con igual potencia.

3. Baja toxicidad en animales silvestres y domésticos a diferencia de los de segunda generación que son de alto riesgo para las especies no objeto de control.
4. No causa alarma ni rechazo en los roedores.
5. Fácil y segura aplicación.
6. Tiene antídoto específico, la vitamina K.
7. Resistencia a la humedad. Efectivo al interior de hogares, edificios, bodegas, jardines, canales de riego, alcantarillas y cuarto de basuras.

Dispositivos ultrasónicos. Este método tiene limitaciones porque las ondas sonoras producidas son absorbidas por objetos y materiales, disminuyendo su efectividad. Los roedores se habitúan a los sonidos, se hace necesario el cambio de frecuencias emitidas.

4.3.2.4.2 Cucarachas. *Cucaracha Americana (Periplaneta americana).

Esta cucaracha es una especie de insecto blatodeo de la familia Blattidae. Llegan a medir 5 cm de largo. Aunque puede volar este visitante muchas veces desagradable suele corretear con sus largas patas. Es uno de los insectos más veloces y desaparece a toda prisa en las grietas. Están activas de noche y se alimentan de restos de comida, papel e incluso jabón. Raramente transmiten enfermedades, pero contaminan la comida sin dejar un olor perceptible. Se reproducen rápidamente con temperaturas cálidas y suelen tener de 20 a 30 crías por ooteca. Llegan a estado adulto al año (después de sufrir mudas), y es cuando son reproductivas.

Las cucarachas tienen mala fama no sólo porque se alimentan de basura sino también porque se reproducen con rapidez, ensucian, tienen un olor desagradable y son difíciles de erradicar. Las cucarachas han sido sometidas a la acción de multitud de insecticidas, pero se han adaptado a muchos de ellos. El intento de emplear feromonas como cebo sexual o para esterilizar a los machos no ha resultado práctico a gran escala hasta el momento. Espolvorear con productos abrasivos, como tierra de diatomeas para desgastar sus cutículas puede dar resultado a nivel doméstico como alternativa no venenosa. También resulta eficaz el ácido bórico en polvo, que es a la vez abrasivo y

venenoso para las cucarachas. Una vez que la cutícula resulta dañada mueren por deshidratación. La mejor manera de prevenir las plagas de cucarachas es mantener la casa limpia e impedirles el acceso al agua, que necesitan para sobrevivir.

Finalmente, se concluye que el mejor método por efectividad y economía es el **Saneamiento** que consiste en:

1. Eliminar fuentes de alimentos y áreas de refugio
2. Controlar la mala hierba y el crecimiento de pasto hasta el límite que no permita la entrada de los roedores a la planta.
3. Dejar alrededor de las edificaciones una zona estéril, libre de desperdicios y pasto. En esta zona se puede colocar piedra molida y otro material que limite la entrada a los roedores complementando con carnadas para aumentar la efectividad.
4. Mantener estrictos estándares de sanidad en las áreas de basuras.
5. Revisar permanentemente que los sellos de las puertas estén en buenas condiciones.
6. Evitar almacenar equipo y material obsoleto.
7. Revisar constantemente los drenajes de agua.
8. Mantener en estado de limpieza las áreas de almacenamiento de insumos.

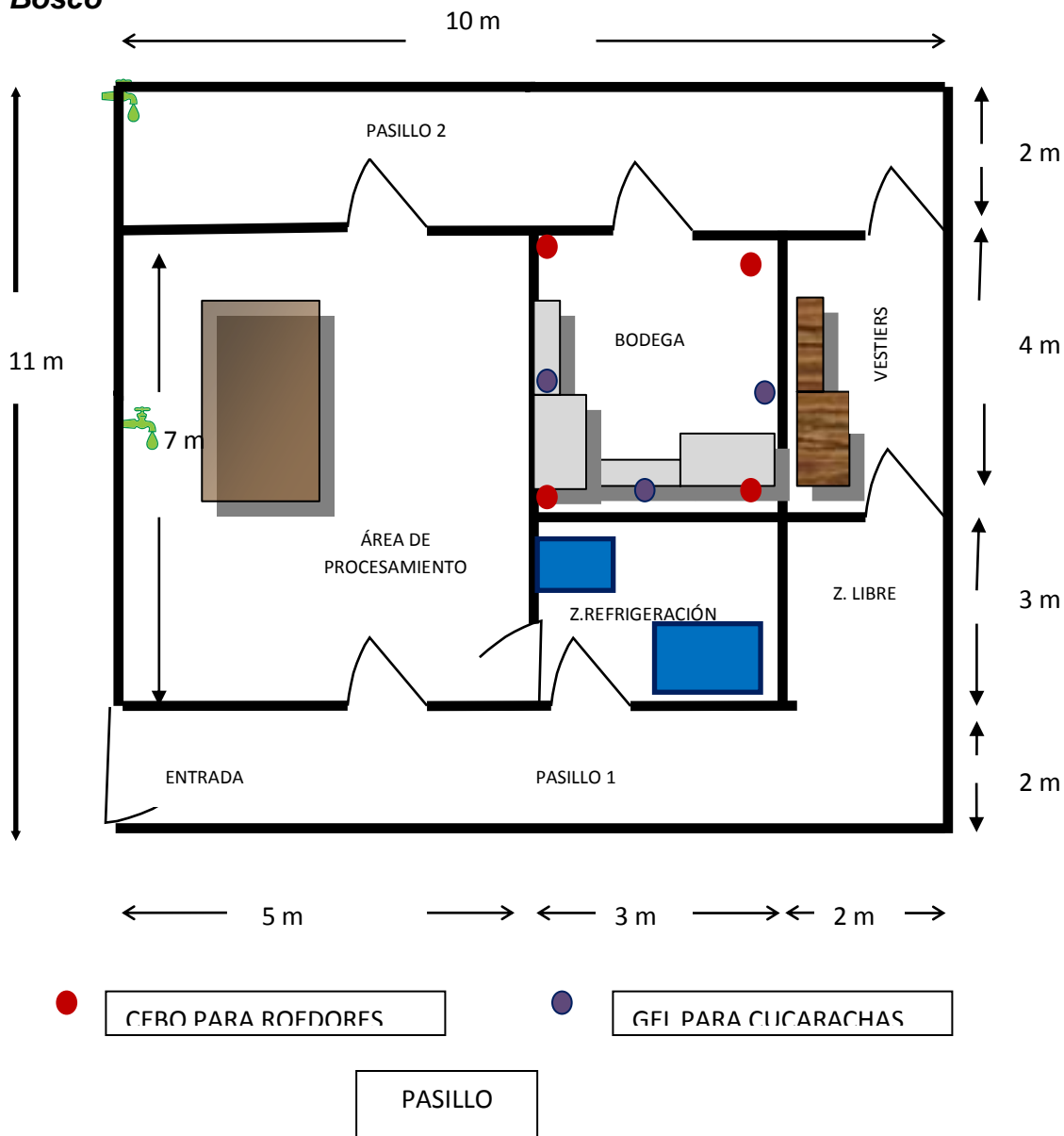
Estas sencillas recomendaciones repercuten positivamente en la economía de la empresa ya que no se necesita invertir mucho en rodenticidas, no hay daño en alimentos y se garantiza la salud de los operarios.

Ubicación de cebos en áreas de control. La evidencia de presencia de roedores y cucarachas se ha encontrado en la bodega o almacén por lo que se ubican los cebos en este sector, teniendo presente siempre la seguridad, es decir, que no afecte la inocuidad de la materia prima ni represente ningún tipo de riesgo o peligro para los manipuladores u operarios.

Conociendo la tendencia de los roedores de transitar por el vértice de unión entre paredes y pisos, se ubican los cebos de manera continua para evidenciar su consumo y garantizar la cantidad de ingesta adecuada, igualmente el gel cucarachicida (ANEXO F) se debe aplicar cuidadosamente de modo seguro para operarios, materias primas, empaques.(Grafico 2).

Como medida preventiva se reitera en la recomendación de mantener en todo momento las medidas higiénicas en general, mejorar las condiciones de cierre de puertas y mantener limpio las zonas aledañas a la planta para disminuir la probabilidad de ingreso de plagas.

Grafico 2. Esquema Instalaciones de Institución Educativa Colegio San Juan Bosco



Luego de documentar el Programa Control de Plagas y su ejecución se ha mejorado en siguientes aspectos. (ANEXO G)

Tabla 5. Cumplimiento en Aspecto Condiciones de Saneamiento (Control de Plagas) acorde al Decreto 3075 de 1997

4.5	CONTROL DE PLAGAS (ARTRÓPODOS, ROEDORES, AVES)
4.5.1.	Existen procedimientos escritos específicos de control integrado de plagas con enfoque preventivo y se ejecutan conforme lo previsto (Art. 29 Literal (c) Dec. 3075/97)
4.5.2	No hay evidencia o huellas de la presencia o daños de plagas (Art. 29 Literal (c) Dec. 3075/97)
4.5.3	Existen registros escritos de aplicación de medidas preventivas o productos contra las plagas (Art. 29 Literal (c) Dec. 3075/97)
4.5.4	Existen dispositivos en buen estado y bien ubicados para control de plagas (electrocutadores, rejillas, coladeras, trampas, cebos, etc.)
4.5.5	Los productos utilizados se encuentran rotulados y se almacenan en un sitio alejado, protegido y bajo llave (Art. 31 Literal (g) Dec. 3075/97)

Fuente: Acta de visita a fabricas de alimentos INVIMA

4.3.3. Programa Agua Potable.

Análisis de la Calidad fisicoquímica y microbiológica del agua. La evaluación de la Calidad fisicoquímica y microbiológica del agua que se provee en el municipio de Arboledas es responsabilidad directa de la empresa de Acueducto municipal, la cual es realizada por el Instituto Departamental de Salud.

Esta empresa realiza las operaciones propias del tratamiento de agua potable para consumo humano en todo el municipio. El punto de muestreo más próximo a las instalaciones del Colegio San Juan Bosco está identificado como punto de toma 005 con dirección Calle 1 #7-110 Barrio Hospital.

Debido a que la Empresa de Acueducto del Municipio está realizando obras en su sistema de tubería y alcantarillado, solo se dispone de evidencia física del muestreo de la calidad fisicoquímica y microbiológica del punto de toma 005 en fecha julio 10 de 2012. (Anexo H)

En este análisis mencionado realizado en julio de 2012 se evidencia el cumplimiento de la calidad del agua. El análisis realizado no posee Nivel de Riesgo, ya que los resultados obtenidos en el muestreo cumplen con lo establecido en la Resolución 2115 de 2007.

Tabla 6. Características Microbiológicas de agua para consumo humano

Técnicas utilizadas	Coliformes Totales	Escherichia coli
Filtración por membrana	0 UFC/100 ml	0 UFC/100 ml
Enzima sustrato	< de 1 microorganismo en 100 ml	< de 1 microorganismo en 100 ml
Sustrato Definido	0 microorganismo en 100 ml	0 microorganismo en 100 ml
Presencia – Ausencia	Ausencia en 100 ml	Ausencia en 100 ml

Fuente: Resolución 2115 de 2007

Tabla 7. Características Físicas de agua para consumo humano.

Características Físicas	Expresadas como	Valor máximo aceptable
Color aparente	Unidades de Platino Cobalto (UPC)	15
Olor y Sabor	Aceptable o no aceptable	Aceptable
Turbiedad	Unidades Nefelométricas de turbiedad (UNT)	2

Fuente: Resolución 2115 de 2007

Tabla 8. Parámetros de cloro residual libre y pH para agua de consumo humano.

Cloro Residual Libre	0,3 – 2,0 mg/L
pH	6,5 – 9,0

Fuente: Resolución 2115 de 2007

Además de las obras de adecuación realizada por la empresa de acueducto, la entidad Instituto Departamental de Salud no ha realizado durante el año 2013 los estudios de calidad fisicoquímica y microbiológica por que el equipo de análisis se encuentra en reparación.

Evaluación de calidad fisicoquímica por parte de la Institución Educativa.

Con el propósito de familiarizar a los operarios (estudiantes) con el procedimiento local para analizar la calidad fisicoquímica del agua en la planta de Procesamiento de Leches y derivados, se dispone del Kit de análisis de agua de marca MERK, con el cual se realiza medición cualitativa de pH y Cloro residual.

Dado que en la fecha actual no se está realizando las operaciones de cloración del agua por motivos de mantenimiento en el acueducto municipal, el análisis cualitativo demuestra un nivel inferior al indicado para cloro residual, pero el correspondiente a pH se encuentra en el rango colorimétrico indicado. (anexo fotos)

Resultado de Implementación de Programa Agua Potable

Luego de documentar el Programa Abastecimiento de Agua y su ejecución se ha mejorado en siguientes aspectos.(ANEXO I)

Tabla 9.Cumplimiento en Aspecto Condiciones de Saneamiento (Abastecimiento de agua potable) acorde al Decreto 3075 de 1997.

4.1	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
4.1.1	Existen procedimientos escritos sobre manejo y calidad del agua (<i>Art. 8 Literal (k) y Art. 28 Dec. 3075/97</i>)
4.1.2	Existen parámetros de calidad para el agua potable (<i>Art. 8 Literal (k) Dec. 3075/97</i>)
4.1.3	Cuenta con tanque de almacenamiento de agua, está protegido, es de capacidad suficiente y se limpia y desinfecta periódicamente (registros) (<i>Art. 8 Literal (m) Dec. 3075/97</i>)
4.1.4	Cuenta con registros de laboratorio que verifican la calidad del agua (<i>Art. 8 Literal (k) Dec. 3075/97</i>)
4.1.7	El agua utilizada en la planta es potable (<i>Art. 8 Literal (k) Dec. 3075/97</i>)

Fuente: Acta de visita a fabricas de alimentos INVIMA

Con el propósito de garantizar la disponibilidad de agua durante periodos en los que no hay suministro directo por parte del acueducto municipal, se hace necesario cambiar la tubería interna de suministro del tanque de almacenamiento de 2000 litros ubicado

para suministro a la planta para garantizar la presión necesaria para realizar todas las operaciones necesarias de limpieza y desinfección, según numeral 4.15 del formato del INVIMA.

A continuación se detallan aspectos aún por implementar en la planta de procesamiento de Leches y derivados, para lo que se sugiere:

Realizar a diario o durante las jornadas de producción el control y registro de pH y cloro residual en la planta de procesamiento de leches y derivados.

Debido al bajo nivel de producción el numeral 4.1.9 que describe “El agua no potable usada para actividades indirectas (vapor) se transporta por tuberías independientes e identificadas (*Art. 8 Literal (II) Dec. 3075/97*)” no tiene aplicación en la planta de Leches del Colegio San Juan Bosco.

4.3.4. Programa Manejo de Residuos Líquidos

La documentación del programa Manejo de Residuos Líquidos permitió que operarios (estudiantes), supervisor (docente técnico) mejorara en el monitoreo, registro y verificación del aspecto del numeral correspondiente a Manejo y disposición de Residuos Líquidos, referente a “Trampas de grasa y/o sólidos” (4.2.2) del Acta de visitas del Invima, aplicada en la planta de la institución educativa.

Tabla 10. Cumplimiento en Aspecto Condiciones de Saneamiento (Manejo y disposición de residuos líquidos) acorde al Decreto 3075 de 1997.

4.2	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS	Calificación inicial	Con programa Manejo de Residuos Líquidos
4.2.2	Las trampas de grasas y/o sólidos están bien ubicadas y diseñadas y permiten su limpieza (<i>Art. 9 Literal (c) Dec. 3075/97</i>)	2	2

Fuente: Acta de visita a fabricas de alimentos INVIMA

La documentación de este programa se halla en el Anexo J. Programa Manejo de Residuos Líquidos.

4.3.5. Programa Manejo de Residuos Sólidos

El programa Manejo de Residuos Sólidos obtuvo un 30% de incremento en el cumplimiento (pasando de 40% al 70%) de los aspectos relacionados al mismo luego de que la administración y supervisión de la Planta de la institución educativa proporciono los elementos básicos para la correcta disposición de residuos sólidos, aunque hace falta la instalación destinada al almacenamiento temporal de los residuos sólidos debidamente protegido de la lluvia y de animales domésticos.

Tabla 11. Cumplimiento en Aspecto Condiciones de Saneamiento (Manejo y disposición de residuos Sólidos) acorde al Decreto 3075 de 1997.

4.3	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (BASURAS)	Calificación inicial	Con programa Manejo de Residuos Sólidos
4.3.1	Existen suficientes, adecuados, bien ubicados e identificados recipientes para la recolección interna de de los residuos sólidos o basuras (Art. 8 Literal (q) Dec. 3075/97)	0	1
4.3.2	Son removidas las basuras con la frecuencia necesaria para evitar generación de olores, molestias sanitarias, contaminación del producto y/o superficies y proliferación de plagas (Art. 8 Literal (p) Dec. 3075/97)	0	2
4.3.3	Después de desocupados los recipientes se lavan y desinfectan (si es necesario) antes de ser colocados en el sitio respectivo (Art. 8 Literal (p) y Art. 29 Literal (b) Dec. 3075/97)	2	2
4.3.4	Existe local e instalación destinada exclusivamente para el depósito temporal de los residuos sólidos, adecuadamente ubicado, identificado, protegido (contra la lluvia y el libre acceso de plagas, animales domésticos y personal no autorizado) y en perfecto estado de mantenimiento (Art. 8 Literal (q) y Art. 29 Literal (b) Dec. 3075/97)	0	0
4.3.5	Las emisiones atmosféricas no representan riesgo de contaminación de los productos.	2	2
	Total	4	7

Fuente: Acta de visita a fabricas de alimentos INVIMA

Para lograr el 100% de cumplimiento, en este programa es preciso ubicar temporalmente la basura generada durante las operaciones propias de la Planta de Leches y derivados e incrementar los recipientes de recolección interna (contenedores y bolsas de colores) de residuos sólidos generados.

Además se hace necesaria la continua capacitación en el tema de identificación, clasificación y disposición de residuos sólidos generados en la planta de Leches y derivados por parte de la comunidad educativa (administración y operarios) con el fin de afianzar conceptos y responsabilidad en cuanto a la posibilidad de reprocesar parte de los residuos generados.

El Programa Manejo de Residuos Sólidos está documentado en el anexo K.

4.4 CUMPLIMIENTO FINAL DE CONDICIONES DE SANEAMIENTO EN LA INSPECCIÓN SANITARIA DE LA PLANTA DE LECHE Y DERIVADOS.

Una vez documentados e implementados los programas del Plan de Saneamiento en la Planta de Leches y derivados, en general hubo un 63,63% de mejoría en los aspectos generales a verificar en el Acta de inspección sanitaria a fabricas de alimentos establecida por el Invima, como se observa en el perfil sanitario final (anexo L) el cual se cuantifica en la siguiente tabla.

Tabla 12. Incremento en cumplimiento luego de Diseño e Implementación de Plan de Saneamiento en Planta Leches y derivados.

ASPECTO	INICIAL	FINAL	PUNTAJE MÁXIMO	% INICIAL	% FINAL	% DE MEJORAMIENTO
Instalaciones Físicas	18	18	28	64,29	64,29	0,00
Instalaciones sanitarias	4	4	10	40,00	40,00	0,00
Personal Manipulador						
Practicas de higiene y medidas de protección	16	20	24			
Educación y capacitación	1	2	8			
Total Personal Manipulador	17	22	32	53,13	68,75	15,63
Condiciones de Saneamiento						
Abastecimiento de agua potable	13	16	18			
Manejo de Residuos Líquidos	3	4	4			
Manejo de Residuos Sólidos	4	7	10			
Limpieza y desinfección	0	8	8			
Control de Plagas	1	10	10			
Total Condiciones de Saneamiento	21	45	50	42,00	90,00	48,00
Condiciones de Proceso y fabricación						
Equipos y utensilios	27	27	34			
Higiene locativa de sala de proceso	33	33	44			
Materias primas e insumos	12	12	20			
Envases	6	6	6			
Operaciones de fabricación	8	8	16			
Operaciones de envasado y empaque	1	1	6			
Almacenamiento de producto terminado	6	6	12			
Condiciones de transporte	0	0	12			
Total Condiciones de Proceso y Fabricación	93	93	150	62,00	62,00	0,00
Sumatoria				52,18	65,02	12,72

Fuente: Autora

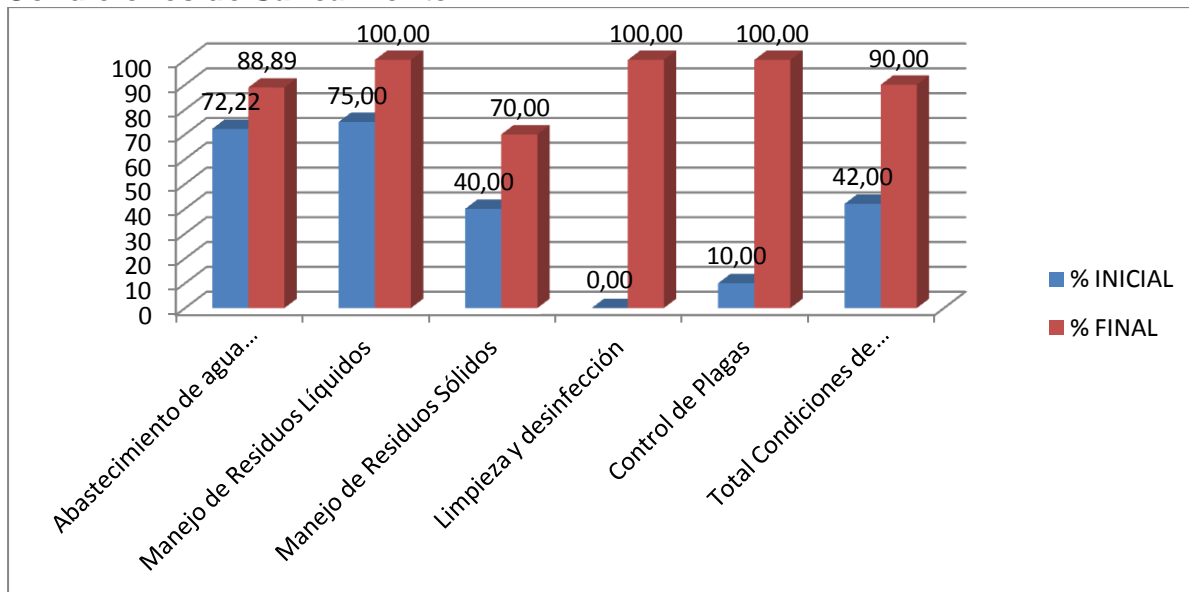
Analizando el Aspecto Condiciones de Saneamiento se observa que hubo un incremento significativo luego de la documentación e implementación de los Programas del Plan de Saneamiento, como se muestra a continuación.

Tabla 13. Cumplimiento luego de Diseñar e implementar el Plan de Saneamiento en la Planta de Leches y Derivados

ASPECTO CONDICIONES DE SANEAMIENTO	PUNTAJE		PUNTAJE MÁXIMO	% INICIAL	% FINAL	% DE MEJORAMIENTO
	INICIAL	FINAL				
Abastecimiento de agua potable	13	16	18	72,22	88,89	16,67
Manejo de Residuos Líquidos	3	4	4	75,00	100,00	25,00
Manejo de Residuos Sólidos	4	7	10	40,00	70,00	30,00
Limpieza y desinfección	0	8	8	0,00	100,00	100,00
Control de Plagas	1	10	10	10,00	100,00	90,00
Total Condiciones de Saneamiento	21	45	50	42	90	48

Fuente: Autora

Grafico 3. Comparativo de Porcentaje inicial y final obtenido en el Aspecto Condiciones de Saneamiento.



Fuente: La Autora

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego del diseño e implementación el Plan de Saneamiento en la Planta de Leches y Derivados en la institución educativa San Juan Bosco, se logró un cumplimiento general del orden del 90% respecto a las exigencias contempladas en el Decreto 3075 de 1997, siendo el logro más significativo la participación activa de los operarios (estudiantes) en su rol de ejecutores y responsables de la correcta ejecución de los programas diseñados.

Este logro partió de la observación minuciosa del estado inicial general de la Planta y la toma de decisiones oportunas por parte de la administración al decidir implementar el Plan de Saneamiento como punto de partida para un sistema de Gestión de Calidad.

La documentación, registro y diligenciamiento de los formatos establecidos en los diferentes programas que componen el Plan de Saneamiento son la evidencia palpable para realizar los correctivos necesarios en el funcionamiento y control de las actividades de fabricación que pueden ocasionar riesgo a la salud del consumidor.

Durante el proceso de diseño e implementación del Plan de Saneamiento se evidenció la necesidad de ahondar en lo referente a normatividad relacionada a los alimentos, en el sentido que los operarios (estudiantes de una formación técnica en procesamiento de Leches y derivados) desconocían la legislación nacional e internacional donde se especifica las condiciones que debe cumplir cada programa contenido en el plan de saneamiento.

Con el propósito de lograr un cumplimiento mayor en todos los aspectos verificables por parte del Invima para fábricas de alimentos se hace fundamental que se invierta en mejorar las instalaciones físicas y sanitarias y de dotar de los elementos mínimos necesarios así como en capacitación constante y oportuna a operarios, supervisor y personal del área administrativ

BIBLIOGRAFÍA

- ACHÁ, Marcos. La importancia de las buenas prácticas de manufactura [en línea]. 15 Diciembre de 2009. URL disponible en: <http://www.ibnorca.org> [Citado el 04 de octubre de 2011]
- ARIAS, M.; MONTOYA, A.: Análisis bacteriológico de alimentos de venta ambulante. *Rev. Cost. Cienc. Méd.* 1989; 2:51-56.
- ASHBOLT, N.J., W.O.K. GRABOW AND M. SNOZZI (2001). Indicators of microbial water quality. In Fewtrell, L. and Bartram, J. (ed.), *Water Quality: Guidelines, Standards and Health. Risk assessment and management for water-related infectious disease.* IWA Publishing, London
- ASQ. 2000. ISO 9000 Standards for quality. Amer. Soc. Qual. Available via the Internet at <http://www.iso-9000-2000.com>
- BALEY, W.; Scott, E.: *Diagnostic Microbiology.* 7ª ed., U.S.A.: MOSBY, 1986:401-404
- BARCELO, R: La vigilancia de la seguridad alimentaria. *Revista Centroamericana de Seguridad Alimentaria.* 1989; 1:3-8.
- BARTH, G.: *Alimentos que se venden en las vías públicas de Lima, Bogotá y la Ciudad de Guatemala.* Roma: FAO, 1995:2-15.
- BOUTRIF, E. and BESSY, C. 1999. Basic approaches to consumer protection – FAO/WHO Model Food Act – Control procedures. Presented at Conference on International Food Trade – Beyond 2000: Science-based Decisions, Harmonization, Equivalence, and Mutual Recognition, Melbourne, Australia October 11-15.
- CODEX. 2000. Codex committee on fresh fruits and vegetables. Available via the

Internet at <http://www.codexalimentarius.net>

- COHEN, M.: *Urban examples: street food trades*. U.S.A: UNICEF, 1987:1-13.
- DOYLE M.P., BEUCHAT L.R y MONTVILLE T.J, "Food Microbiology.Fundamentals and Frontiers", ASM Press, Washington D.C., U.S.A., 1999.
- FAO / OMS 1997
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Ministerio de Protección Social de Colombia. Informe del taller nacional sobre aplicación de buenas prácticas de manufactura (BPM) y sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACPP) en el control de alimentos. Cali: Colombia. Noviembre 2003;1-42.
- FAO/OMS. Garantía de la inocuidad y calidad de los alimentos. Directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos. Washington DC:2003
- FDA. 1998. Guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruits and vegetables. U.S. Food and Drug Administration. Available via the Internet at <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/prodguid.htm>
- FORSYTHE SJ, HAYES PR. Higiene de los alimentos. Microbiología y HACPP. Segunda edición. España: Editorial Acribia, 2002.
- FRAZIER W.C y WESTHOFF D.C., "*Microbiología de los alimentos*", 4ª edición, Ed. Acribia S.A., Zaragoza, España, 1993
- GENIGEORGIS, C.; Problems associated with perishable processed meats. *Food technology*. 1986; abril: 140-154.
- KOBURGER J. & Martha E. **Yeasts and Molds**. In: Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 2nd ed. Marvin S. (Ed.) APHA. USA.

1994.197-199

- M.P. DOYLE, L.R. BEUCHAT and T.J. MONTVILLE Food Microbiology Fundamentals and Frontier., eds., ASM Press, Washington, D C 2001
- Mac FADDIN, J.F.. "Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica". Ed. Panamericana. México. 1999
- MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M. y PARKER, J. "Brock. Biología de los microorganismos". 8ª Edición. Ed. Prentice Hall. Madrid. 1997
- MARTINEZ TOMÉ M, VERA AM, MURCIA MA. Improving the control of food production in catering establishments with particular reference to the safety of salads. Food Control 2000;11:437- 45.
- MEHLMAN, J.; ROMERO, A.: *Escherichia coli*: Methods for recovery from foods. *Food technology*. 1982; marzo: 73-79
- MEISNER, C.A. y H. DOUGLASS GROSS. 2001. Some guidelines for the evaluation of the need for and response to inoculation of tropical legumes. North Carolina Agricultural Research Service.
- MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL de la República de Colombia. Los alimentos. En: Implementación y funcionamiento sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP). Primera Edición. Editorial Trazo Ltda. Santa Fé de Bogotá: 1997;37-59.
- PANREAC. "Manual básico de Microbiología Cultimed". 2ª Edición. Panreac Química S.A. Barcelona. 1998.
- PASCUAL ANDERSON, M.R. "Microbiología alimentaria". Ed. Díaz de Santos. Madrid. 1999.
- PIERSON, M.; STERN, N.: *Foodborne microorganisms and their toxins*:

developing methodology. New York; Marcel Dekker, Inc. 1986:356-367.

- S. J. FORSYTHE *The Microbiology of Safe Food*.. Blackwell Science 2000
- SANCHO, J., BALDRÍS, R. Y SÁNCHEZ, M. "Medios de cultivo para Microbiología". ADSA MICRO. L'Hospitalet de Llobregat. 1996.
- SEELEY, H.W., VANDEMARK, P.J. y LEE, J.J. "Microbes in action". 4ª edición. W.H.FREEMAN. New York. 1997.
- SEPECK, M.: *Compendium of methods for the microbiological examination of food*. 2a ed., Washington, D.C.: APHA, 1984:125-190.
- US Food and Drug Administration. *Bacteriological Analytical Manual*. 6a ed.; Arlington: Association of official analytical chemists. 1984:702-818.

ANEXOS

ANEXO A: PERFIL SANITARIO INICIAL ACTA VISITA PLANTA DE LECHE SAN JUAN BOSCO

ANEXO B ANALISIS PERFIL SANITARIO PLANTA DE LECHE Y DERIVADOS SAN JUAN

ANEXO C TABULACION DE LA INFORMACION PLANTA DE LECHE Y DERIVADOS SAN JUAN BOSCO

ANEXO D PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN APLICADO A LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE LECHE Y DERIVADOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN BOSCO EN EL MUNICIPIO DE ARBOLEDAS, NORTE DE SANTANDER

ANEXO E FORMATO INSPECCIÓN DE ÁREAS F-CIP 01 DEL PROGRAMA CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS

ANEXO F: FICHA TÉCNICA INSECTICIDA (CUCARACHICIDA) BLATTANEX

ANEXO G: PROGRAMA CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS PLANTA LECHE SAN JUAN BOS

ANEXO H: RESULTADO FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE AGUA EN PUNTO PRÓXIMO A PLANTEL EDUCATIVO SAN JUAN BOSCO

ANEXO I: PROGRAMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN PLANTA DE LECHE SAN JUAN BOSCO.

ANEXO J PROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS EN PLANTA LECHE SAN JUAN BOSCO

ANEXO K PROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS APLICADO A LA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE LECHE Y DERIVADOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN BOSCO EN EL MUNICIPIO DE ARBOLEDAS, NORTE DE SANTANDER

ANEXO L: CONDICIÓN FINAL DE PERFIL SANITARIO DE PLANTA LECHE SAN JUAN BOSCO

