



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**“ RECOMENDACIONES GENERALES DE BUENAS
PRACTICAS DE MANUFACTURA PARA LA
INDUSTRIA ALIMENTARIA ”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO EN ALIMENTOS
P R E S E N T A N :
HERLINDA ARACELI VALENTINO VERGARA
ENRIQUE FERNANDEZ CORNU**

ASESOR: I.A. ROSALIA MELENDEZ PEREZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

—

1997



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA ACADÉMICA
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN
P R E S E N T E .

AT'N: Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

INDICACIONES (GENERALES) DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

que presenta el pasante: FRANCISCO HERNANDEZ GONZALEZ
con número de cuenta: 2000000 para obtener el TITULO de:
INGENIERO EN ALIMENTOS; en colaboración con:
IRENE JIMENA ANAGUI VALENTINO VIZGARRA

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán Izcalli, Edo. de Mex., a 06 de NOVIEN de 1996

PRESIDENTE M.FI. C. CLARA INES ALVAREZ MARTINEZ.
VOCAL I.F.C. PEDRO GONZALEZ DIAZ.
SECRETARIO I.A. REGALIA MELANDEZ REYES.
PRIMER SUPLENTE I.A. ALFONSO ALVAREZ CORDERAS.
SEGUNDO SUPLENTE I.A. ANA MARIA DE LA CRUZ JAVIER.

Celso Luis Reyes M...
14. Feb. 96
14. Feb. 96
14. Feb. 96



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
SECRETARIA ACADÉMICA
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

UNAM
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

ATN: Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA: RECOMENDACIONES GENERALES DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

que presenta LA pasante: HERLINDA ARACELI VALENTINO VERGARA,
con número de cuenta: 1887022 para obtener el TITULO DE:
INGENIERA EN ALIMENTOS; en colaboración con:
ROQUE HERNANDEZ CUEVA;

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Mex., a 06 de ENERO de 1976

PRESIDENTE M.F. C. CLARA INES ALVAREZ MARRIGOS
VOCAL I.R.O. FELIX GONZALEZ DIAZ
SECRETARIO I.A. REGALIA MELGAREJO VESPA
PRIMER SUPLENTE I.A. ALFREDO ALVAREZ CABRERAS
SEGUNDO SUPLENTE I.A. ANA MARIA DE LA CRUZ JAVIERE

C. Jaime Keller Torres
19-26-76
17-26-76
24-12-76
24-12-76

A mis padres:

*Por que estoy segura de que todas las esfuerzos
que se realizan siempre culminan en éxito.*

*Por tanto amor y apoyo que
incondicionalmente, siempre me han brindado*

Gracias por que este logro compartido fuera posible

Araceli.

*A ti, que me enseñaste con amor y firmeza
que todo se puede lograr con tenacidad y esmero*

*A ti, que con tu ejemplo me heredaste el entusiasmo
la fe y la esperanza para enfrentar el desaliento,
el pesimismo y la derrota*

A ti que donde te encuentres se que disfrutarás conmigo este logro.

A ti que no estando aquí, te siento siempre a mi lado

A ti que cubriste cabalmente tu compromiso

Gracias por ser mi madre.

Errique.

INDICE

	Página
INTRODUCCION	6
OBJETIVOS	8
1.- ANTECEDENTES	9
2.- ORGANIZACION Y PERSONAL.	
2.1 Higiene	13
2.2 Consideraciones y Requerimientos Generales	14
2.3 Visitantes	17
2.4 Distribución de Responsabilidades	18
2.5 Entrenamiento	19
2.6 Salud del Personal	21
2.7 <i>Análisis del capítulo</i>	22
3.- INSTALACIONES FISICAS.	
3.1 Vías de Acceso	24
3.2 Patios	25
3.3 Edificio	26
3.4 Pisos	27
3.5 Pasillos	29

3.6	Paredes	29
3.7	Techos	30
3.8	Ventanas	33
3.9	Puertas	34
3.10	Rampas y Escaleras	34
3.11	Análisis del capítulo	35
4.-	SERVICIOS A LA PLANTA.	
4.1	Abastecimiento de agua	37
4.2	Tuberías y Cañerías	40
4.3	Aguas Negras y Basura	45
4.4	Iluminación	49
4.5	Ventilación	51
4.6	Análisis del capítulo	54
5.-	INSTALACIONES SANITARIAS.	
5.1	Inodoros	58
5.2	Vestidores y Duchas	59
5.3	Instalación de Desinfección	59
5.4	Análisis del capítulo	60
6.-	CONTROL DE PLAGAS.	
6.1	Consideraciones generales	61
6.2	Tipos de plaga y métodos de control	63
6.3	Análisis del capítulo	82

7.- EQUIPAMIENTO.	
7.1 Equipo y Utensilios	84
7.2 Materiales	87
7.3 Mantenimiento	89
7.4 <i>Análisis del capítulo</i>	94
8.- SEGURIDAD INDUSTRIAL.	
8.1 Objetivos de la Seguridad Industrial	96
8.2 Higiene Industrial y Protección de Personal	99
8.3 Medidas y Recomendaciones Preventivas	104
8.3.1 Preparación y Manejo de Soluciones	108
8.3.2 Equipo de Seguridad	109
8.3.3 Recomendaciones Generales al Personal	111
8.4 <i>Análisis del capítulo</i>	112
9.- CONTROL DE COMPONENTES.	
9.1 Requerimientos Generales	114
9.2 Recepción y Almacenaje	117
9.3 <i>Análisis del capítulo</i>	121
10.- CONTROLES DE FABRICACION.	
10.1 Requerimientos Generales	124
10.2 Materias Primas	127
10.3 Prevención de la Contaminación Cruzada	128
10.4 Inspección Durante el Proceso	129
10.5 Envasado	131

10.6	Almacenamiento o Cuarentena de Producto Terminado	133
10.7	Evaluación de Calidad	135
10.7.1	Toma de Muestras y Procedimientos de Control de laboratorio	136
10.8	Transporte	137
10.8.1	Procedimientos de Manipulación Durante el Transporte	138
10.8.2	Almacenamiento y Distribución de Productos Perecederos	139
10.9	Análisis del capítulo	140
11.-	LIMPIEZA Y SANEAMIENTO.	
11.1	Generalidades	142
11.2	Tipos de Suciedad	143
11.3	Materiales Para el Saneamiento	144
11.4	Procedimientos de Higienización ó Saneamiento	146
11.5	Métodos de Limpieza	148
11.5.1	Sistemas de Limpieza "In-situ"	150
11.6	Detergentes	152
11.6.1	Clasificación de detergentes	154
11.7	Inspección y Control	155
11.8	Análisis del capítulo	156
12.-	DESINFECCION.	
12.1	Consideraciones Generales	158

12.2	Clasificación de Desinfectantes	159
12.2.1	Agentes químicos	159
12.3	Técnicas de Desinfección	163
12.4	Verificación de la Eficiencia de los Procedimientos	167
12.5	<i>Análisis del capítulo</i>	168
•	CONCLUSIONES	170
•	GLOSARIO DE TERMINOS.	172
•	BIBLIOGRAFIA	182

INTRODUCCION

El establecimiento de las normas o regulaciones mínimas para la producción de alimentos, surgió con la idea de controlar, mantener y asegurar que el producto obtenido reúna todos los atributos de calidad requeridos por el consumidor, (1) además, de estandarizar las condiciones de operación para su producción adecuada (21.6.)

A estos procedimientos por escrito se les han denominado Programas de Buenas Prácticas de Manufactura, cuya aplicación adecuada reduce significativamente el riesgo de intoxicaciones a la población consumidora, minimiza las pérdidas del empresario por reproceso o desperdicio, al protegerlo contra contaminaciones, contribuyen a formar una imagen de calidad al cliente y adicionalmente le evita sanciones legales por parte de autoridades sanitarias (1.4.6)

Por lo anterior, hemos enfocado nuestros esfuerzos a una revisión bibliográfica, con el objeto de presentar la secuencia indispensable que debe considerarse en el establecimiento de un programa adecuado de Buenas Prácticas de Manufactura, que sirva como base en la elaboración de productos alimenticios y que tenga como meta obtener productos con "calidad", ya que entre la apertura del Tratado de Libre Comercio entre Canadá, Estados Unidos y México, la industria alimentaria necesita estar preparada para incrementar sus exportaciones con productos de "calidad" competitiva, lo cual, se logrará teniendo una tecnología de producción modernizada, además de contar con estrictos programas de control dentro del proceso de elaboración. (1.4.6.)

Con el objeto de asegurar que un producto reúne todos los requisitos de calidad, ha sido necesario contar con procedimientos escritos, en algunos países de carácter obligatorio, donde se enumeren todos los cuidados necesarios para evitar contaminaciones a los productos durante las etapas de su elaboración. A estos procedimientos se les ha denominado **Buenas Prácticas de Manufactura**. En la lucha comercial globalizada que se está dando, los ejecutivos de las empresas exitosas en todo el mundo están reconociendo que para lograr la competitividad, no basta tan sólo con emplear hábilmente los recursos materiales y financieros disponibles, es fundamental capacitar, preparar y proteger los recursos humanos de forma continua, con la idea presente de que la calidad ya no es un fin, sino una herramienta para mantenernos en el mercado y a su vez, lograr nuevos clientes (12, 14). Las principales acciones del gobierno de la República, han ido principalmente en el sentido de generar una mayor sensibilidad en torno a estos tópicos eliminando la situación forzada de las certificaciones sanitarias, que aparte de lograr pobres resultados, favorecían comúnmente prácticas de corrupción y por lo mismo, un rechazo casi automático a cumplir con ellas. Se ha buscado también fomentar la capacitación a través de diversos mecanismos, tanto financieros, crediticios y otros que mencionaremos más adelante.

Si las empresas fabricantes de alimentos, que actualmente operan en los países principales socios comerciales de nuestro país, se rigen por normas muy estrictas, es de esperar, por consecuencia que manejen estándares de calidad más elevados.

Para finalizar, diremos que México es hoy una de las economías más abiertas del mundo, lo que significa que las empresas nacionales ya están o pronto estarán compitiendo con sus contrapartes de otros países.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Plantear y establecer recomendaciones para la fabricación de productos alimenticios dentro de estándares adecuados de higiene y calidad a través del análisis e investigación documental y de campo en el área de proceso de alimentos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

I.- Revisar y puntualizar observaciones sobre aquellas normas de procesamiento que pueden considerarse básicas para lograr un producto de consumo adecuado, controlando todos los factores involucrados, tales como: personal, instalaciones, materia prima, control de proceso y sanidad.

II.- Llevar a cabo un contraste con las normas aceptadas hasta la fecha con el fin de que sirva de herramienta para conformar un manual general de Buenas Prácticas de Manufactura adaptable a cualquier giro de la industria de alimentos.

III.- Aportar mediante el análisis de las legislaciones sanitarias existentes, algunos puntos específicos que puedan complementar las normas de operación generales para la industria alimentaria mexicana, con el objeto de estar en posibilidad de cubrir las exigencias de las reglamentaciones internacionales en cuanto a higiene y calidad.

CAPITULO I

1.- ANTECEDENTES

Uno de los primeros países en dar mayor énfasis en el establecimiento de estas normas fueron los Estados Unidos de Norteamérica, desarrollando por primera vez las Buenas Prácticas de Manufactura, para la industria farmacéutica. (1,5)

En 1963, la Food and Drug Administration (FDA), publicó un reglamento en relación a las Good Manufacturing Practices (GMP) con respecto a los productos farmacéuticos.(12,10)

En 1969, se editaron las Buenas Prácticas de Manufactura para la industria alimentaria y constantemente se están realizando revisiones y adiciones. (2,23)

Por Decreto Presidencial, el Gobierno Federal, facultó a la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial (SEPAFIN), conjuntamente con la Secretaría de Salubridad y Asistencia para publicar un Reglamento en el Diario Oficial con fecha 5 de enero de 1982, donde se marcan los requisitos mínimos que deben cumplir las instalaciones y Sistemas de Producción, que integran la Industria Farmacéutica de México. (4,5)

Podemos decir, que la gran mayoría de las leyes de seguridad alimentaria, se encuentran basadas en el principio de los alimentos deben ser "sanos" o "puros".

La palabra "puro" usada en este sentido, significa que el alimento no debe de contener materiales extraños, microbios, ni productos de origen químico que pudiesen poner en peligro la salud del público consumidor.(1,2,10)

Cualquier elemento ajeno a la formulación de un producto puede ser considerado "extraño", y alrededor de una planta de alimentos, existen múltiples elementos que pueden ser así considerados. Las plantas de alimentos, por la naturaleza de los productos que manufactura, atraen la presencia de roedores, hongos y diversas plagas, las cuales, pueden acabar contaminando los alimentos. Así mismo, pueden presentarse restos de ingredientes pegados, pinturas, aceites y muchos otros artículos que finalmente pueden contaminar y adulterar los productos. Las leyes de seguridad alimentaria, trata de mantener estos contaminantes fuera de los alimentos. La F.D.A. en su sección 402(a), plantea que, "un alimento será considerado como adulterado, si, todo o parte, contiene impurezas, sustancias descompuestas o podridas, o si en todo caso es impropio como alimento". (1,6,12)

Por otra parte, también plantea que: "un alimento será considerado como adulterado si ha sido preparado, empaquetado o guardado en condiciones en las cuales puede haberse contaminado con impurezas o pueda resultar perjudicial para la salud".

Las leyes federales existentes con este campo en la mayoría de los países, (incluyendo a el nuestro) establecen, que el procesador de alimentos debe de tomar las precauciones necesarias para reducir la posibilidad de contaminación de los productos terminados, materia prima, o materiales empaquetados con microorganismos, productos químicos, suciedad o materia extraña.

Esta sección requiere que donde haya la posibilidad de que el producto sea alterado, debido a cualquier punto deberán establecerse procedimientos para eliminar esta posibilidad de contaminación. Los avances que se tienen hasta la fecha en México han sido logrados en gran parte gracias a la labor de la Secretaría de Salud, la cual, a través de la Subsecretaría de regulación y Fomento sanitario, y ésta por medio de la Dirección General de Control sanitario de bienes y servicios, la cual, ha impulsado diversas acciones en conjunto con diversas cámaras industriales y asociaciones, dirigidas en primer lugar a sensibilizar (como mencionamos anteriormente), capacitar y fomentar el cumplimiento de las normas básicas de *sanidad de proceso* a través de cursos, conferencias, videos, auditorías, referencias bibliografías entre las cuales destacan algunos cuadernillos de asesoría como el "Manual de control de puntos críticos" , así como el "Manual de Buenas practicas de Higiene y sanidad"

La sensibilidad en torno a la importancia de llevar a cabo este tipo de Normas y disposiciones, ha llegado hasta otras dependencias gubernamentales, como por ejemplo la Secretaria de Turismo, la cual ha implementado con éxito programas como el Programa de certificación "H" que se encuentra dirigido a los establecimientos que brindan algún tipo de servicio de alimentos, y, que para lograr dicha "certificación", tienen que cumplir ciertos requisitos de control escrito, procedimientos, capacitación etc. Este tipo de programas tienen su contraparte en otros países, los cuales, a partir de sus propias certificaciones y auditorías realizan evaluaciones a nivel mundial de la calidad de los servicios y alimentos principalmente que se ofrecen al sector turístico. Los resultados de dichas certificaciones son enviados a las agencias de viajes , las cuales a su vez recomiendan que lugares y que países ofrecen servicios de calidad influyendo

de forma determinante en la decisión de los posibles turistas. No es necesario recalcar la importancia que representa en divisas este sector.

Podemos mencionar también mecanismos de estimulación tal como el Premio Nacional de Calidad donde participa de forma directa la Secretaría de Comercio en conjunto con algunas cámaras industriales para premiar y recompensar a aquellas organizaciones que independientemente de su naturaleza, hallan realizado algún esfuerzo.

Aunque es bien cierto que en nuestro país, en la situación actual, es difícil iniciar programas de este tipo sobre todo en las pequeñas y medianas empresas principalmente por razones económicas, cabe resaltar que poco a poco se está generando y ramificando una cultura enfocada hacia la Calidad, logrando un impulso notable en las grandes empresas de alimentos principalmente aquellas transnacionales que en consonancia con las plantas de sus países de origen han ido impulsando cada vez programas más ambiciosos que abarcan conceptos profundos de Aseguramiento Total de Calidad. (1,6,12,35,43,44)

CAPITULO II

ORGANIZACION Y PERSONAL

2.1.- HIGIENE

Los hábitos culturales de un pueblo son fundamentales para todas las prácticas de saneamiento. Estos hábitos dictan el nivel mínimo de limpieza personal y ambiental que es aceptable en una sociedad

Los microorganismos o las sustancias químicas que pueden estar físicamente presentes, contaminan un producto o su medio ambiente. Tal producto o medio ambiente resulta insalubre o antihigiénico. Un saneamiento adecuado protege al producto y a sus consumidores. Por tales motivos, la dirección de la empresa deberá tomar medidas adecuadas para que todas las personas, especialmente las de nuevo ingreso que manipulan alimentos y los que supervisan a éstos, reciban instrucción continua en materia de manipulación higiénica de los productos, e higiene personal (12,15,18,20)

A través de los años, desde que existen más conocimientos sobre la salud y la higiene, los procesadores de alimentos están intentando dirigir las plantas procesadoras con un alto nivel de seguridad alimentaria. Así mismo, el

mantener un alto nivel de seguridad alimentaria, se pueden producir alimentos de mejor

calidad, aumentando la aceptación del cliente y trabajar sin mayores complicaciones con las agencias reguladoras.

Desafortunadamente, por falta de entendimiento, conocimiento y habilidad, aquellos que no pensaron en proveer a sus clientes de productos seguros, saludables y de calidad, han violado, sin querer, las reglas de seguridad alimentaria. Por consecuencia, muchos han tenido problemas con las agencias reguladoras.(1).

2.2 CONSIDERACIONES Y REQUERIMIENTOS GENERALES.

Las políticas deben de asegurar la higiene de todas las personas mientras estén trabajando en contacto directo con los alimentos, los ingredientes o superficies en contacto con los alimentos. Todo el personal debe seguir las prácticas higiénicas mientras se encuentre en turno, y tomar las medidas necesarias para prevenir la contaminación de los productos alimenticios.

La higiene personal es la piedra angular en la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura,(1,5,10) por lo cual, toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque producto en proceso y terminado, equipos y utensilios, deberá observar las indicaciones precedentes según corresponda, del listado siguiente:

a) Los uniformes, o ropa exterior, deben estar limpios al comienzo de las operaciones y mantenerse razonablemente limpios hasta el final de las operaciones.

b) Cuando los uniformes, o ropa exterior, que se usan en ciertos trabajos se espera que se ensucien rápidamente, entonces se recomienda que delantales de plástico desechables se usen sobre el uniforme y que se cambien frecuentemente para aumentar la protección contra la contaminación. Los delantales plásticos deben ser lavados diariamente.

c) Se prefiere que se usen zipers o broches en lugar de botones en los uniformes o ropa.

d) Antes de empezar a trabajar después de cada ausencia del puesto de trabajo y en cualquier otro momento cuando las manos puedan haberse ensuciado o contaminado, los empleados deben lavarse las manos meticulosamente en un lavatorio adecuado y si fuera necesario, desinfectarlas para prevenir una contaminación por microorganismos indeseables.

e) No se admiten bolsillos en la ropa que estén situados más arriba de la cintura, para prevenir que los artículos que se encuentren en los bolsillos puedan caer accidentalmente en el producto.

f) Los efectos personales son una fuente potencial de materiales extraños. Se deberán establecer políticas que prohíban guardar ropa u otros efectos personales en las áreas donde los alimentos o ingredientes sean expuestos, o en áreas destinadas al lavado de equipo y utensilios.

- g) Los zapatos se deben mantener limpios, nítidos y en buenas condiciones. Sólomente zapatos de cuero o vinilo deben ser permitidos, o del tipo de seguridad, los de lona, abiertos en las puntas o en los talones y con suelas anchas (0 6cm) o más profundidad están prohibidos**
- h) Los hombres deberán estar bien afeitados para ayudar a promover un ambiente de nitidez, las barbas o pelo largo facial deben estar cubiertos por una redecilla adecuada**
- i) El pelo debe mantenerse nítido y estar cubierto completamente por redecillas y/o gorros, cascos y otra cubierta similares**
- j) Las manos deben mantenerse limpias y sanearlas antes de iniciar el trabajo y después de cada ausencia del mismo y en cualquier momento que puedan estar sucias o contaminadas.**
- k) Todas las personas que trabajan en la elaboración de los alimentos deben tener el pelo sujetado firmemente y no se usarán joyas inseguras, tales como sortijas con piedras, pendientes, aretes, ganchos de pelo, etc., para proteger el alimento de una adulteración con material extraño. Las políticas internas de sanidad deberán establecer las normas internas concernientes a redecillas de pelo, joyas, etc.**
- l) Mantener las uñas cortas, limpias y libres de pintura.**

m) No se permiten alimentos o bebidas para uso personal en la planta excepto en

las áreas autorizadas para ese propósito. Los almuerzos o meriendas deben ser mantenidos en lugares designados y preferiblemente guardados en cajillas cerradas.

n) Se permite fumar sólo en el comedor y otras áreas donde se autorice específicamente.

o) Se prohíben chicles, dulces u otros objetos en la boca.

p) Está prohibido estrictamente escupir en el área de proceso.

(1,5,9,10,14,19,29,31,38,43)

2.3 VISITANTES

A todos los visitantes y contratistas se les debe avisar de las políticas de la planta y se deberá exigir mientras se encuentren las áreas restringidas.

El personal ajeno a la compañía, deberá cumplir con las políticas de ésta y las Buenas Prácticas de Manufactura. A todos los visitantes, internos y externos se les recomienda cubrir sus cabellos, barbas y bigotes, además de usar ropas adecuadas antes de entrar a las áreas de proceso. No deberán de presentar síntomas de enfermedad o lesiones y no deberán de comer, masticar o escupir durante el tránsito por las áreas de producción.(38)

2.4 DISTRIBUCION DE RESPONSABILIDADES

Uno de los aspectos más críticos en el desarrollo de un programa de seguridad del producto en un planta de alimentos, es el establecimiento de políticas de personal y procedimientos operacionales (1,20,33)

Sin una serie de políticas establecidas y normas a ser seguidas por los empleados, las prácticas operacionales y las de personal, frecuentemente se convierten en la mayor amenaza para el programa de seguridad del producto

A través de normas bien definidas y comprendidas, los supervisores y empleados pueden ser descartados como una amenaza potencial para el programa de seguridad del producto en la planta y convertirse en una herramienta y en el control principal.

No se puede elaborar una política de planta que cubra específicamente cada acción dentro de una planta de alimentos o sistema de distribución.

Sin embargo, estas políticas y procedimientos deben incluir cada uno de los pasos del sistema, de manera que sea fácil tomar una decisión en cada caso. Además estas políticas y su razón de ser, deben de ser comprendidas en cada empleado, empezando por el presidente de la empresa. (1,2,6)

Tal y como se ha mencionado, no hay una política única que pueda ser aplicada en todos los giros. Las responsabilidades pueden ubicarse por controles de proceso, equipos y utensilios, controles sanitarios, etc

Es necesario subrayar que el control de material extraño en el procesamiento de alimentos es el trabajo más importante de aquellos equipos de trabajo dirigidos hacia la seguridad alimentaria. De forma secuencial, en el proceso, también se pueden ubicar responsabilidades respectivas. Es decir, podemos preestablecer un control de cinco etapas con sus respectivos responsables que pueden ser:

- Revisión de materia prima
- Prácticas de almacenaje
- Prácticas de producción
- Prácticas de mantenimiento
- Almacenamiento de producto terminado

ref (4,5,17,18)

Finalmente podemos decir, que el 80/20 de nuestra atención estará concentrado al " Control de material extraño", en el cual se establecen las responsabilidades para garantizar el procesamiento y el mantenimiento físico de la planta para garantizar un producto seguro.

2.5 ENTRENAMIENTO

Todos los empleados deben estar totalmente familiarizados e involucrados con las Buenas Prácticas de Manufactura establecidas por la gerencia y explicadas a través de sesiones de entrenamiento, ayudas visuales y materiales impresos

Todas las personas deben estar alertas sobre las cosas que los empleados de la planta "deben hacer" y las que "no deben hacer", asociadas con las Buenas Operaciones de una planta de alimentos. En esta forma, los empleados no contribuirán a la contaminación de los productos, ya sea física o microbiológicamente.

El departamento de Personal, deberá crear procedimientos específicos para el entrenamiento de los nuevos empleados y se mantendrá un registro de la terminación del entrenamiento.

Las sesiones de G.M.P. o Buenos Habitos de Trabajo, pueden aumentar la eficiencia de la producción, levantar el espíritu de los trabajadores y facilitar el trabajo de todos

Cuando se mantengan estas sesiones de capacitación, no es necesario que se encuentren en proceso todo el tiempo, pero se sugiere que se lleven a cabo por lo menos una vez al año. Es recomendable, por diversos aspectos, que se emita un certificado de capacitación con su respectiva copia al expediente personal de cada persona.

Se sugiere que las pautas en la capacitación, se encuentren dirigidas a los Puntos Críticos de Control del Análisis del Peligro (H.A.C.C.P., por sus siglas en inglés).

(12,16)

Cabe recordar que este tipo de programa identifica los lugares en el flujo del proceso de producción donde se encuentran los peligros para la seguridad del alimento y las medidas que se deben de tomar para prevenir la contaminación del producto. Además, el programa sugiere el tipo de prueba a realizarse, subraya las medidas que se deben de tomar si se encuentra un peligro para la seguridad del alimento e indica cómo se deben de documentar las pruebas y medidas tomadas.

La formación de equipos dirigidos hacia estas actividades es parte esencial de un adecuado programa de capacitación y entrenamiento.

2.6 SALUD DEL PERSONAL

La dirección de la empresa tomará las medidas necesarias para que no se permita a ninguna persona que se sepa, o sospeche, que padece o es un vector de una enfermedad susceptible de transmitirse por los productos o esté aquejada por heridas e infecciones cutáneas, llagas o diarreas, trabajar bajo ningún concepto en ninguna zona de manipulación de productos en la que haya probabilidad de que los pueda contaminar directa o indirectamente con microorganismos patógenos. Toda persona que se encuentre en esas condiciones, debe comunicar inmediatamente a su supervisor su estado físico.

(1,10,31)

Las personas que entran en contacto con los productos en el curso de su trabajo, deberán haber pasado un examen médico antes de asignarles tal actividad.

El examen médico deberá efectuarse en otras ocasiones en que esté indicado por razones clínicas o epidemiológicas, y con la periodicidad de un año, como mínimo, para garantizar la salud del operario.(1,37,38)

Las políticas deben asegurar que ninguna persona afectada por alguna enfermedad o con forúnculos, llagas, heridas o cualquier otra fuente anormal de contaminación microbiológica, trabaje bajo ninguna circunstancia en una planta de

alimentos, mientras exista la posibilidad que los alimentos o ingredientes puedan ser contaminados, o la enfermedad pueda ser transmitida a otros empleados. Las normas desarrolladas para las enfermedades no solo deben proteger los alimentos de una contaminación, sino que también deben proteger a otros empleados (1,5,38)

Se recomienda disponer de un botiquín de primeros auxilios para atender cualquier emergencia que se presente en el establecimiento y tener previstos información y mecanismos para el traslado urgente de lesionados a un centro de salud (ver capítulo de seguridad) (38,48-b)

2.7 Análisis del capítulo

Aunque el término de higiene y calidad, lo escuchamos con frecuencia desde los primeros años, pocas veces se analiza el impacto de éstos parámetros en nuestra vida diaria. Es por lo mismo innegable, que la falta de cultura básica se traduzca en una mayor resistencia a cambiar nuestros hábitos de trabajo. Es

particularmente difícil, formar, capacitar y educar a un adulto en estos aspectos, por lo que ciertas normas "extremadamente" estrictas suelen ser "violadas" con facilidad tanto por superiores como por personal sindicalizado. Hemos aprendido por experiencia los que suscribimos la presente tesis, que la implementación de un programa de cualquier tipo, incluyendo uno de Buenas prácticas de Manufactura, que este debe ser de forma gradual, consciente y elevado por etapas. Dando por descontado el involucramiento total de la dirección, se corre un fuerte riesgo si se exige, por ejemplo, un uniforme limpio cuando, por alguna razón, la organización no dispone de los medios para uniformar a todo el personal. Esto puede traducirse (y ha pasado), en falta de credibilidad e incluso en motivos de burla.

Es muy adecuado que la implementación de uniformes, cofias, ó algún otro aditamento ó norma, ampliamente justificado, se implemente tomando en cuenta la opinión del trabajador ó del personal involucrado

Este tipo de acciones, además de facilitar la implementación de alguna norma, generan en el trabajador un sentimiento de pertenencia y participación. Asimismo, cuando éstas acciones se encuentran respaldadas por los "focos" de autoridad moral de la empresa (generalmente el personal de mas antigüedad ó del cuerpo administrativo del sindicato si es que lo hay), con una clara información de los objetivos y ventajas que representa para toda la organización, es vital señalar y subrayar en cada sesión de capacitación, que con éstas acciones no estamos poniendo mas obstáculos para trabajar, estamos defendiendo nuestra fuente de trabajo.

CAPITULO III

INSTALACIONES FISICAS

Tal como mencionamos en la introducción general, el objetivo de todas las plantas, es producir un alimento que no contenga materiales extraños ni microorganismos peligrosos. Muchos factores contribuyen a lograr este objetivo, uno de éstos es la ingeniería. (4,8,12)

La ingeniería desempeña un papel importante en alcanzar los objetivos deseados cuando se diseña, construye y equipa una planta para el buen funcionamiento de la misma, incluyendo los equipos, el edificio y sus respectivas instalaciones. Es de esperar que una planta con un diseño y mantenimiento adecuados, tenga a final de cuentas, un efecto decisivo sobre los hábitos y prácticas de los empleados que en ella laboren.

Existen diversos requerimientos sanitarios específicos para la construcción y el mantenimiento de las plantas procesadoras de productos alimenticios. El objetivo principal de estos reglamentos consiste en asegurar que los equipos y estructuras físicas de la planta de alimentos se diseñen y mantengan adecuadamente para proteger los alimentos que se producen.

3.1 VIAS DE ACCESO

Se recomienda que las vías de acceso al establecimiento, que se encuentren dentro del recinto, presenten una superficie pavimentada, de fácil tránsito, con pendiente hacia coladeras o rejillas de desagüe. (1.8.35)

3.2 PATIOS

En todo momento durante la instalación de una planta de alimentos, deberá tenerse presente que los terrenos de la misma tienen un impacto significativo en los programas de control de materias extrañas y de plagas.

Los terrenos alrededor de la planta deben diseñarse y organizarse de manera que el pasto, la mala hierba, los árboles y los arbustos cercanos a la planta puedan mantenerse bajo control con el fin de que se pueda prevenir un ataque de plagas. (1.5.14)

Es por eso que en los patios y alrededores del establecimiento, se recomienda evitar condiciones que pueden ocasionar contaminación del producto y proliferación de plagas tales como:

- a) Todas las plantas acumulan desperdicios y basura; los empleados deben mantener los alrededores de la planta en forma ordenada y limpia todo el tiempo, así como libre de chatarra.
- b) Las áreas de colección de desechos deben mantenerse limpias y sin olor.

c) Los céspedes y arbustos cuando están bien mantenidos ayudan a eliminar los insectos y roedores. Las plantas y hierbas dañinas en la vecindad inmediata de la planta deben ser cortadas en intervalos regulares, ya que constituyen un refugio y un lugar de manutención para la cria de roedores, insectos y otras plagas.(1,14)

d) Drenaje insuficiente e inadecuado. Los drenajes deben tener tapa apropiada para evitar la entrada de plagas provenientes del alcantarilla o áreas externas.

3.3 EDIFICIOS

Se recomienda que los edificios sean de construcción de alta seguridad estructural y materiales de características tales que no permitan la contaminación del producto !(8,14,28)

Se recomienda disponer de espacios suficientes que permitan las maniobras para el flujo de materiales y libre acceso a la operación y mantenimiento de equipo. Las áreas de proceso deben estar separadas de las áreas destinadas a servicios. Y cuando se requiere diferenciarla, se recomienda hacer señalamientos de tránsito en los pisos, tanto de personas como de las maniobras que son necesarias para transporte de materias primas, maquinaria, empaque, etc.

Los cimientos además de garantizar la estabilidad del edificio, se construirán con materiales a prueba de roedores y quedarán debidamente

impermeabilizados a fin de que la humedad del suelo no se transmita a los muros.

Los muros expuestos a la intemperie, pueden tener un espesor mínimo de 15 0 cms., debiéndole impedir el paso de la humedad. Los muros destinados para el área de producción deberán llevar revestimiento hasta una altura mínima de 1.5 m., con un material resistente, impermeable y fácilmente aseable. (8.10)

Los laboratorios, donde se apliquen las determinaciones fisico-químicas y microbiológicas, se instalarán separados de las zonas de producción. (1,8,10,18)

3.4 PISOS

Los pisos deben ser construidos con materiales adecuados, de fácil limpieza y resistentes para soportar la carga de tráfico diario. Es importante que las juntas que se encuentran entre piso y pared se encuentren selladas. Se recomienda también que los pisos sean a prueba de roedores, debidamente impermeabilizados a fin de que la humedad del subsuelo no se transmita y provoque la proliferación de microorganismos patógenos y plagas en general.

Los pisos tendrán tales características que ofrezcan una resistencia estructural igual a cuatro veces la carga estática, o seis veces la carga móvil prevista, sin que se presenten fisuras o irregularidades en su superficie. (8.25)

ANTIDERRAPANTE. Dependiendo de la abundancia de agua que vaya directamente al piso, éste será de una material que ofrezca adherencia en la

movilidad de personas. Esto se logra con recubrimientos a cuadro o con superficies no lisas o irregulares.

RESISTENCIA QUIMICA Según las sustancias químicas empleadas en la elaboración del producto, los pisos deben ser de consistencia que no permita el fácil deterioro al contacto con dichas sustancias.

FACILIDAD DE LIMPIEZA. Se recomienda presenten superficies homogéneas con pendiente mínimas de 2 grados para el fácil desalojo y escurrimiento del agua hacia el drenaje. La elección de los materiales de los pisos dependerá del tipo de alimentos a procesar. los pisos de madera, se permiten en aquellos lugares donde no se realice una limpieza con agua. Generalmente, se recomienda usar concreto endurecido, loza u otro material impermeable para los pisos. Es importante que los pisos se encuentren en buen estado y además sellados para prevenir la absorción de aceite y residuos de alimentos. Si se llega a optar por el uso de un piso de madera, éstos deberán de rellenarse y sellarse para facilitar la limpieza, prevenir que se deterioren con la humedad y eliminar la posibilidad que sirvan como refugio para los insectos (8)

Aquellos pisos ubicados en áreas donde existan equipos que por su operación, requieran de una limpieza continua, necesitan contar con buenos drenajes. Últimamente, se recomienda que con el fin de prevenir "encostramientos", las uniones entre la pared y el piso deben ser curvas, para evitar las esquinas cuadradas que son difíciles de limpiar. (8,35,36)

El hecho de usar "coladores" en forma de canasta o malla en el drenaje, evitará taponamientos a las tuberías así como la posible introducción de roedores por el sistema de alcantarillado

Es necesario un mantenimiento en todos los pisos de la instalación. Los pisos deteriorados deben repararse para prevenir que las acumulaciones de residuos de ingredientes o agua se transformen en refugio de insectos, bacterias o mohos.(14,5)

3.5 PASILLOS

Se recomienda que los pasillos tengan una amplitud proporcional al número de personas que transiten por ellos y a las necesidades de trabajo que se realicen. Se sugiere que en pasillos principales, se tenga un ancho mínimo de 1.20m.

Los pasillos no deben emplearse como sitios de almacenamiento, en las esquinas y en las intersecciones es recomendable disponer de espejos y avisos de advertencia.

3.6 PAREDES

Se debe tener provista una descripción sobre los materiales para la construcción de éstas, el material puede ser ladrillo, concreto o materiales similares.

Los materiales recomendados para las paredes interiores, básicamente del área de proceso y los almacenes que así lo requieran son las losetas, ladrillo vidriado, azulejo o pintura especial a una altura de 1.20 m., o hasta una altura

apropiada para la operación. Si las paredes son pintadas, se sugiere aplicar pinturas adicionadas con agentes fungicidas o germicidas, éste deberá ser lavable o impermeable, las paredes de madera no son recomendables. Es recomendable también, que las uniones pared-pared sean curvas, sin ángulos para facilitar la limpieza. (B,17 48-B)

Las paredes impermeables que no necesitan pintura deberán de usarse en todas las áreas de procesamientos de alimentos donde haya mucha humedad o se requiere de una limpieza con agua

Las paredes no deben tener rupturas, rajaduras ni huecos que puedan ser refugio para los insectos. Todas las uniones de expansión y construcción deben sellarse. En algunas zonas de elevada humedad, se recomienda que la parte superior de todas las paredes hechas de bloques de concreto, se cubran con bloques sólidos con el fin de prevenir la entrada de plagas y su refugio dentro de las paredes

Así mismo, las aberturas alrededor de las tuberías, ductos y otras instalaciones que pasan por las paredes exteriores, deben sellarse para prevenir la entrada de plagas. Aquellas aberturas que pasan alrededor de las instalaciones que pasan por las paredes interiores deben cuidarse para prevenir un posible punto de entrada de plagas, o deben de sellarse completamente. (B,48-B)

3.7 TECHOS

Se deben inspeccionar frecuentemente los desagüaderos de los techos para asegurar un buen drenaje. Se debe eliminar el agua que se empoza en los techos de los edificios permitiendo que las bacterias entren a los sistemas de ventilación. Los filtros que se usan para purificar el aire que entra al edificio deben cambiarse periódicamente para prevenir que los contaminantes transportados por el aire entren al edificio.

Las ventanas que se abren para descargar el aire requieren mallas protectoras para evitar que entren los insectos, roedores y pájaros. Todas las puertas exteriores deben estar construidas a prueba de roedores.

Se recomienda que la altura del techo no sea menor a los 3.0 m., en las áreas de trabajo, que no tengan grietas y que sean fáciles de limpiar. Si la altura es excesiva, se admite colocar falso plafón, a base de metal desplegado, asbesto o lámina galvanizada.

Se debe impedir la acumulación de suciedad y evitar al máximo la condensación, ya que ésta facilita la formación de hongos y bacterias, por lo que deben ser fáciles de limpiar.

Los techos se construirán de modo que impidan el paso del aire y del agua con la finalidad de evitar los cambios bruscos de temperatura en esta área.

La pendiente mínima en la cubierta de las azoteas, será de 1.5 grados. En la parte superior de las bajadas de agua pluvial, es recomendable colocar un embudo provisto de coladera.

Aquel material que deba de ser usado para los techos dependerá de la misma forma que en el caso de paredes, del tipo de alimentos a procesarse. Para el caso de techos de concreto, este debe sellarse con un sellador que penetre el concreto, y que no requiera una pintura posterior.

Para áreas de humedades elevadas, las barras o soportes para el techo, deben ser de un material resistente a la corrosión y los paneles (si es que se usan) deben de ser de un material lavable. Es importante tomar en cuenta, que los ingredientes en polvo que se puedan acumular en la parte superior de los paneles, frecuentemente se convierten en una infestación de insectos, a no ser que éstos se limpien regularmente.

Cuando se usen paneles o tragaluces, éstos deberán de ser de un plástico irrompible, si van a estar ubicados en las áreas de producción o almacenaje, con el fin de no contaminar los alimentos si estos implementos se rompen.

La pintura que se usa para paredes y techos es importante que se mantenga en buen estado. Toda pintura descascarada debe de removerse para prevenir la contaminación de los alimentos con materiales extraños en las áreas de producción.

Los techos por su difícil acceso, pueden ser un lugar de crecimiento para los mohos e insectos. Las aguas estancadas en los techos provenientes de las tormentas o de evaporizadores, pueden ser una fuente de crecimiento para los mohos y las algas, permitiendo que las esporas de los mohos que ingresen en los sistemas de ventilación de aire y se desarrollen en las paredes del edificio, la maquinaria y los productos, contaminando los alimentos que se elaboran.

Los vaporizadores y enfriadores deben tratarse con un veneno para algas y hongos con el fin de prevenir su desarrollo.

Es de vital importancia, que los techos de las plantas no tengan filtraciones. Aquellos equipos que se monten sobre los techos no deberán ofrecer albergue alguno para pájaros y otras plagas (1,8,23,33,38).

3.8 VENTANAS

Las ventanas se recomienda sean construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, y las que se abatan estén provistas de mosquiteros. Las redes estarán colocadas de tal forma que se puedan quitar fácilmente para su limpieza y buena conservación. Se recomienda que la altura de las ventanas permita contar con un área adecuadamente iluminada con una distancia de 10 a 20 cm del techo, y que éstas no se encuentren expuestas a impactos producidos por la operación. No son recomendables las ventanas a baja altura, ya que pueden estar más expuestas a daños, además de que favorecen la distracción de trabajadores y por lo mismo posibles accidentes. Fundamentalmente deberán abrirse de adentro hacia afuera para evitar el ingreso de polvo y/o suciedades. Las ventanas de apertura corrediza también pueden ser utilizadas.

Los vidrios de las ventanas que se rompan, deberán ser reemplazados inmediatamente. Se recomienda tener precaución al recoger los fragmentos y asegurarse de que ninguno de los restos ha contaminado ingredientes o productos en la cercanía (1)

Los vidrios deben reemplazarse por materiales irrompibles o materiales plásticos cuando sea posible. Las ventanas deben construirse de manera que se evite la acumulación de suciedad, y las que abran deberán estar provistas de persianas, las cuales deberán poder quitarse fácilmente para su limpieza y buena conservación. Las persianas de las ventanas deberán estar en pendiente para que no se usen como estantes. (1,6,32)

3.9 PUERTAS

Las puertas de salida estarán bien señaladas y de preferencia abrirán al exterior, se recomienda estén provistas de cierre automático y fabricadas con material liso y bien ajustadas a su marco. Su construcción es conveniente ofrezca gran rigidez, y con dimensiones mínimas de 1 20 m. de ancho y 2 20 m. de altura. (8,22,23)

Cuando así proceda, se recomienda contar con dos puertas de salida por piso, que sirvan para un fácil desalojo en caso de emergencia, las distancias máximas desde cualquier sitio del establecimiento a la salida serán de 23 0 m. para áreas muy peligrosas, de 30 0 m., en caso de riesgo intermedio y de 45 0 m. si se trata de riesgo bajo. Cuando sea necesario es recomendable separar

adecuadamente las zonas de entradas de materias primas y de salida de producto terminado.

3.10 RAMPAS Y ESCALERAS

De acuerdo a las especificaciones mínimas en la construcción de rampas y escaleras emitidas por el Reglamento de Construcciones del Departamento del Distrito Federal, las rampas tendrán una pendiente que no exceda del 10% con respecto a la horizontal y deben construirse con material antiderrapante y barandal en por lo menos uno de sus lados. Las escaleras deben reunir características que permitan transitar en ellas con comodidad, fluidez y seguridad. Habiéndose calculado las dimensiones previamente de acuerdo al giro, tamaño y necesidades específicas de cada establecimiento. (1,8,22,23,26,29)

3.11 Análisis del capítulo

En aquellos países conocidos como "subdesarrollados" se da un fenómeno de crecimiento de empresas que iniciaron siendo casi pequeños talleres artesanales.

A este respecto, nuestro país no es la excepción, y la política de fronteras cerradas, practicada durante muchos años, favoreció grandemente el "crecimiento" de ese tipo de empresas que en muchos casos se siguieron manejando como instituciones familiares.

Hoy en día encontramos con frecuencia, que esa falta de planeación se ha traducido en casas, bodegas, locales, etc. transformados en pequeñas industrias.

No debemos perder de vista, que el presente trabajo, así como muchos otros, buscan entre otras cosas impulsar a las empresas hacia un mayor nivel de competitividad en un esquema de situaciones posibles y reales

Esto se traduce, en que si bien, no se pueden implementar la mayoría de las recomendaciones aquí planteadas, deben de ser consideradas en todo momento en los proyectos de compra, instalación ó ampliación de la organización.

Generalmente las áreas de diseño y/o mantenimiento, por su misma formación, no consideran en su justa valoración, los requerimientos de construcción, accesorios, etc. siendo mas susceptibles a los aspectos de costos y operatividad.

Esto es una situación que se presenta con frecuencia, por lo que, incluso en países como E.U.A., los planos de fabricación requieren para su autorización, del Vo. Bo. por parte de las autoridades regulatorias de la F.D.A.

Erróneamente, las áreas como pasillos, terrenos, áreas de acceso son consideradas como "zonas muertas" y por lo mismo, se forma un esquema mental de que son improductivas. En muchos casos un pasillo obstruido, con baches, inaccesible, suele transformarse en un obstáculo mucho mayor que un equipo detenido

Una adecuada planeación de pasillos, puertos, escaleras, etc. en el diseño de una Planta puede traducirse en operaciones más eficientes, higiénicas y seguras para todos. La ergonomía va tomando cada vez mayor importancia como aspecto a ser tomado en cuenta por parte de los empresarios, por lo que la comodidad, descanso, operatividad, y eficiencia del personal debe de considerarse detenidamente en cualquier diseño.

CAPITULO IV

SERVICIOS A LA PLANTA

4.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA

Deberá disponerse de un suficiente abastecimiento de agua que se ajuste a las necesidades, en cuanto a presión y temperaturas para su almacenamiento, en caso necesario y para su distribución, y con protección adecuada contra la contaminación.(1,2,4)

Los sistemas de bombeo, deben de considerar los requerimientos de "carga dinámica" soportados en documentos escritos conocidos generalmente como "curvas de fabricación" y que nos sirven de herramienta para el diseño, instalación y colocación adecuada de dichos sistemas. Es recomendable que las "bombas" se encuentren sujetas a piso, o incluso mejor a una pequeña base de concreto que impida acumulación de basuras o presencia de roedores en la parte inferior de la misma. En muchos casos, las bases de soporte impiden la vibración excesiva de los rotores dando con esto, una mayor vida de operación. (6,13)

El vapor utilizado en superficies que estén en contacto directo con los productos, no deberá contener ninguna sustancia que pueda ser peligrosa para la salud o contaminar el producto.(1,8,10,12)

El agua no potable que se utilice para la producción de vapor, refrigeración, lucha contra incendios y otros propósitos similares no relacionados con los productos, deberá transportarse por tuberías completamente separadas e identificadas por colores, sin que haya ninguna conexión transversal ni sifonando de retroceso con las tuberías que conducen el agua potable. (8.23.28)

De acuerdo a la Norma ecológica de Calidad de Agua CE-CCA-001/89 señalaremos únicamente los parámetros mas relevantes y relacionados con la naturaleza de el presente trabajo, que se consideran legalmente para poder determinar la "potabilidad" del agua (NOM-031)

Entre los parámetros mas importantes que marca la Norma destacan.

(ver página siguiente.)

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CALIDAD DE AGUA

S.U.S.T.A.N.C.I.A	NIVELES MÁXIMOS PERMITIDOS
Aluminio	0.02 mg/l
Arsénico	0.05 mg/l
Asbestos	3000 ppm
Boro	1.0 mg/l
Bromuro de Metil	0.002 mg/l
Cadmio	0.01 mg/l
Cianuro	0.2 ppm.
Cloro Benceno	0.02 mg/l
Cloruros	250.0 mg/l
Cobre	1.0 ppm.
Coliformes fecales	1000 ufc/g
Color (unidades de escala Pt-Co)	75.0
Diclorobencenos	0.4 mg/l
Fenol	0.3 mg/l
Fierro	0.3 ppm.
Fluoruros	1.5 ppm
Fosfatos	0.1 ppm.
Grasas y Aceite	ausente
Manganeso	0.1 mg/l
Mercurio	0.001 ppm.
Niquel	0.01 ppm
Nitratos	5.0 ppm.
Nitritos	0.05 mg/l
Nitrobenceno	20.0 ppm
Oxígeno disuelto	4.0 mg/l
Olor	ausente
Plata	0.05 ppm.
Plomo	0.05 ppm
Sabor	característico
Sólidos disueltos	500.0 ppm
Sólidos suspendidos	500.0 ppm
Sólidos totales	1000 ppm
Sustancias activas al azul de metileno	0.5
Talio	0.01 ppm
Temperatura (°C)	condiciones naturales + 2.5
Tolueno	14.3 ppm.
Zinc	5.0 ppm.

Si se usa agua de pozo, debe analizarse dos veces al año para asegurar que esté libre de bacterias patógenas y componentes químicos

4.2 TUBERÍAS Y CAÑERÍAS

Las tuberías, conductos, rieles, vigas, cables, etc., no deben estar libres, encima de tanques y áreas de trabajo donde el proceso esté expuesto, ya que éstos, constituyen riesgos de condensación y acumulación de polvo que contaminan los productos. En donde existan deben tener libre acceso para su limpieza (1,11,17,47)

De acuerdo a la norma NOM-028-STPS publicada el 24 de Mayo de 1994 se recomienda observar el siguiente código de colores para las tuberías:

(Partiendo de las siguientes consideraciones)

Tuberías - Es el conducto formado por tubos, conexiones y accesorios para conducir fluidos

Color básico.- Color que se utiliza para identificar el tipo de fluido.

Color de seguridad.- Color que se indica la peligrosidad ó uso del fluido.

***Información complementaria**.- La información complementaria comprende una mayor información acerca de la naturaleza, características del fluido y precauciones relativas al proceso.

El color de colores consta de:

- a).- El color básico
- b).- El color de seguridad
- c).- La información complementaria

UTILIZACION DE CODIGO DE COLORES.

Todas las tuberías que conduzcan fluidos deben ser identificadas con el color básico, con el color de seguridad (en caso de fluidos peligrosos) y con la información complementaria. (NOM-028-STPS)

Nota: Cuando se utilice el color negro siempre debe emplearse la información complementaria, anotando claramente el nombre completo de la sustancia que se maneja.

Los colores básicos son:

Verde	Agua
gris plateado	Vapor
café	Aceites minerales, vegetales y animales, combustibles líquidos.
amarillo ocre	Gases licuados o en estado gaseoso (excepto aire)
Violeta	Ácidos y álcalis
Negro	Otros líquidos (excepto agua)
Plata	Vapor
Rojo	Agua contra incendios

** En algunos casos, el verde se considera como "vacío"*

• Aplicación de color básico.

La forma de aplicar el color básico puede ser cualquiera de las siguientes opciones:

- Pintar la tubería a todo lo largo.
- Pintar la tubería con bandas de 150 mm de longitud como mínimo, incrementar ésta dependiendo del diámetro de la tubería de tal forma que sean claramente visibles.
- Ubicación de las bandas de identificación.

Las bandas se ubicarán en ambos lados de las conexiones, bridas, unión de soldadura, válvulas, accesorios, cambios de dirección, penetración y salidas de pisos y paredes, así como en aquellos otros lugares en donde la identificación de los fluidos es necesaria.

Nota: Las válvulas pueden pintarse del color básico, con la siguiente excepción: Al usar el color rojo de seguridad en tuberías de agua o vapor para extinción de incendio, las válvulas deben pintarse de rojo (8,47,48-G)

- Los colores principales de seguridad son:

Rojos	Para combatir incendios
Amarillo con franjas diagonales negras	Para advertir peligro
Azul	Auxiliar para identificar agua potable.

La aplicación del color de seguridad debe ser como sigue:

Pintado en bandas de por o menos 100 mm de longitud sobre el color básico de identificación, en el caso de que la tubería esté totalmente pintada.

Pintado en una banda de 100 mm de longitud, entre dos bandas de color básico de 150 mm de longitud, misma cada una, en el caso de que la tubería no esté completamente pintada.

*** Información complementaria**

La información complementaria que debe ser de color blanco o negro (excepto los símbolos de seguridad) para contrastar claramente con el color de la tubería o con el color básico, pudiéndose emplear las siguientes opciones:

Utilización de los símbolos de seguridad conforme a lo establecido en la NOM-027-STPS.

Nombre completo de la sustancia, por ejemplo: agua

Abreviatura del nombre, siglas, por ejemplo: A (Agua)

Símbolo o fórmula química: H₂O

Información del proceso, por ejemplo: Agua para calderas

La información complementaria podrá ubicarse en una etiqueta, placa o letrero fijado a la tubería, junto a las franjas de color básico o pintada sobre el color básico. **(1,8,24,33)**

Dirección de flujo.

La dirección de flujo del fluido debe indicarse con una flecha situada próxima a las franjas de color básico.

Esta flecha se pintará directamente sobre la tubería, en color blanco o negro, para contrastar claramente con el color de la misma o con las franjas de color básico.

En las áreas donde se utilice agua, se recomienda instalar una coladera por cada 37 metros cuadrados de superficie. Los puntos más altos de un drenaje para el piso deben estar a no más de 3 m. de un drenaje maestro colector, la pendiente máxima del drenaje con respecto a la superficie del piso, debe ser superior al 5%.

En los establecimientos que así lo requieran, se instalarán trampas de grasa, las tuberías de desagüe de los inodoros deben descargar directamente al sistema de drenaje. Se cuidará que las tuberías de fierro (si es que cuenta con ellas) o acero galvanizado sean de un diámetro interior de por lo menos 10 cm con el fin de facilitar la descarga, reducir presiones sobre los colectores municipales, y evitar congestiones. (7,8,10,18.)

Los drenajes deben ser distribuidos adecuadamente y estar provistos de trampas contra colores y rejillas para evitar entrada de plagas provenientes del drenaje. (1,8,12)

Las cañerías de drenaje deben ser de construcción lisa para evitar la acumulación

de residuos y formación de malos olores, así mismo se recomienda que los diámetros de descargatengan un mínimo de 4" de diámetro. Los materiales mas adecuados para este tipo de conductos que son usados en la actualidad son principalmente acero galvanizado e incluso concreto, aquellos que se usaban y estaban fabricados con otros materiales de menor resistencia, (Fierro, PVC) se han ido eliminando paulatinamente, debido a que se requieren materiales que soporten la corrosión, así como impactos y cargas de tipo fisico al encontrarse generalmente bajo tierra. (6 9.12)

El diseño de los sistemas de alcantarillado estará determinado por el tipo de procesamiento de alimentos tomando en cuenta los requerimientos locales y estatales para la eliminación de las aguas residuales.

Es casi norma general que los desagues de los baños sean descargados directamente al sistema de alcantarillado de la ciudad. Las líneas de eliminación de las aguas residuales no deben estar ubicadas sobre las áreas donde se almacenan ingredientes o materiales de empaque, ni donde el alimento está expuesto en las áreas de procesamiento.(48-G)

4.3 AGUAS NEGRAS Y BASURA

Los establecimientos deberán disponer de un sistema eficaz de evacuación de efluentes y aguas residuales, el cual deberá mantenerse en todo momento, en buen estado y orden. Todos los conductos de evacuación (incluidos los

sistemas de alcantarillado) deberán ser suficientemente grandes para soportar cargas máximas y deberán construirse de manera que se evite la contaminación del abastecimiento del agua potable. Se anexa a continuación la última Norma autorizada para la emisión de aguas residuales a receptor municipal o alcantarillado provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios: (1,7,18,25)

NORMA OFICIAL MEXICANA		NOM-CCA-031	
PARÁMETROS	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES		
	Promedio Diario	Instantáneo	
Temperatura (°C)	-	40	
pH	6 a 9	6 a 9	
Sólidos sedimentables (ml-/L)	5	10	
Grasas y Aceites (mg/L)	60	100	
Conductividad eléctrica (microomhos/cm)	5000	8000	
Aluminio (mg/L)	10	20	
Arsénico (mg/L)	0.5	1.0	
Cadmio (mg/L)	0.5	1.0	
Cianuros (mg/L)	1.0	2.0	
Cobre (mg/L)	5	10	
Cromo hexavalente (mg/L)	0.5	1.0	
Cromo total (mg/L)	2.5	5.0	
Fluoruro (mg/L)	3	6	
Mercurio (mg/L)	0.01	0.02	
Níquel (mg/L)	4	8	
Plata (mg/L)	1.0	2.0	
Plomo (mg/L)	1.0	2.0	
Zinc (mg/L)	8	12	
Fenoles (mg/L)	5	10	
Substancias activas al azul de metileno (mg/L)	30	60	

Quando las autoridades Federales, Estatales ò Municipales en el ámbito de su competencia, identifique técnicamente que alguna descarga, a pesar del cumplimiento de los limites máximos permisibles establecidos en la tabla arriba mencionada de esta norma oficial mexicana, causen efectos negativos en las plantas de tratamiento, podrán fijar condiciones particulares de descarga en las que se establezcan limites máximos permisibles mas estrictos para los parámetros previstos en la tabla anterior, además, de limites máximos permisibles para aquellos parámetros que se consideren aplicables a la descarga, como pueden ser entre otros, los siguientes:

- Color
- Fósforo total
- Sulfuros
- Nitrógeno total
- Alcalinidad ò acidez
- Sólidos disueltos totales
- Tóxicos orgánicos
- Demanda química de oxígeno
- Demanda bioquímica de oxígeno
- Sólidos suspendidos totales
- Metales pesados que no se incluyen en la tabla anterior.

Para estos casos los limites máximos permisibles para centros poblaciones mayores de 80,000 habitantes son los siguientes:

Parámetro	Limite máximo permisible	
	promedio diario	instantáneo
pH	6 - 9	6 - 9
Sólidos suspendidos totales	50	80
Grasas y Aceites (mg/L)	10	20
Sólidos sedimentables (ml/L)	1 C	1 2
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	50	80
Demanda química de oxígeno (mg/L)	100	160

(ref: 7,11,48-G)

Principales métodos usados en la actualidad para el tratamiento de aguas residuales en la industria alimentaria.

Si bien, es cierto que la reglamentación sanitaria exige a todos los sectores industriales condiciones mínimas básicas generales para la descarga de sus agua residuales, para el caso de la industria alimentaria algunos parámetros en especial presentan una mayor frecuencia y problemática Estos parámetros son:

- Demanda bioquímica de oxígeno
- Demanda química de oxígeno
- Sólidos suspendidos totales
- pH y Temperatura.

Aunque existe una gran bibliografía para el tratamiento de aguas residuales, entre los tratamientos mas usados en la actualidad por la industria alimentaria, y que son adecuados para cubrir los requerimientos mas comunes, destacan:

- ◆ Tratamiento biológico.
- ◆ Tratamientos aeróbicos naturales.
- ◆ Tratamientos aeróbicos inducidos.
- ◆ Tratamiento anaeróbico.
- ◆ Tratamientos por filtración o clarificación.
- ◆ Tratamientos por floculación.
- ◆ Tratamientos por control de pH.

Cada uno de los tratamientos arriba mencionados, presenta diversas ventajas y desventajas así como requerimientos específicos que escapan al alcance del

presente trabajo. Sin embargo, bien pueden servir para investigaciones y estudios posteriores. (7,11.)

4.4 ILUMINACION

El edificio en general debe tener una iluminación natural o artificial adecuada. Cuando así proceda, la iluminación no debe alterar los colores, y la intensidad en terminos generales no debe ser menor de:

540 lux en todos lo puntos de inspección
300 lux en las salas de trabajo
50 lux en otras zonas

Los requerimientos que plantea la NOM-025-STPS del 25 de Mayo de 1995, establece los siguientes requerimientos (también considerados al interior del Reglamento General de seguridad e higiene en el trabajo cap. VIII):

* Los centros de trabajo deberán de tener iluminación suficiente y adecuada, que no produzca deslumbramiento o incomodidades para los trabajadores.(48-F)

*En los lugares de trabajo en los que la interrupción de la iluminación artificial represente un peligro para los trabajadores, se instalarán sistemas de iluminación eléctrica de emergencia. (48-F)

***La iluminación de los accesos, lugares destinados al tránsito ó a servicios de los trabajadores y los que se utilicen para almacenes, deberán tener una intensidad mínima de 100 unidades lux, medidas a un plano horizontal sobre el piso a una altura de setenta y cinco centímetros a un metro.**

***La iluminación de los planos de trabajo deberá tener la intensidad que se señala a continuación:**

I.- Para trabajos en los que no sea preciso apreciar detalles, de cien a doscientas unidades lux

II.- Para los trabajos en los que sea preciso apreciar detalles toscos ó burdos, de doscientas trescientas unidades lux.

III.- Para trabajos en los que sea preciso apreciar detalles medianos, de trescientas a cuatrocientas unidades lux. y

IV.- Para trabajos en los que sea indispensable apreciar detalles muy finos, de quinientas a mil unidades lux. (10,12,17,48-F)

Los focos y las lámparas que estén suspendidas sobre las materias, cualquiera de las gases de producción deben ser de tipo inocuo y estar protegidas para evitar la contaminación de los productos (1,5,7,10,11,13) en caso de rotura.

El método de iluminación está determinado principalmente por la naturaleza del trabajo, la forma del espacio que se ilumina, el tipo de estructura del techo, la

ubicación de las lámparas y el color de las paredes. En general, la superficie de iluminación no debe ser menor al 20% de la superficie del piso.(23)

Es difícil mantener un control efectivo de los programas de limpieza y control de plagas, cuando las luces son insuficientes para iluminar bien todas las áreas.

Así mismo, las luces deben de estar protegidas contra rupturas o tener bombillas de seguridad que no produzcan astillas cuando se rompan.(1,23)

4.5 VENTILACIÓN

Es importante proveerse de una ventilación adecuada para proporcionar el oxígeno suficiente, evitar el calor excesivo, la condensación de vapor, el polvo, para eliminar el aire contaminado.

Aquellas plantas que tienen hornos, freidoras, cocinas a vapor u otro equipo que produce vapor de agua o de aceite requerirán de mayor ventilación. Para intercambiar el aire que no se desea, por aire limpio y saludable, se requiere eliminar o reciclar el aire indeseado de la planta, mediante algún tipo de sistema de aire acondicionado.(1,2,23,48-E)

Cuando se usen ventiladores de escape para eliminar el aire indeseado, el aire fresco será succionado dentro de la planta a través de las ventanas, puertas y cualquier otra abertura de la planta que no se encuentre completamente sellada.(22,23)

El número de cambios de aire requerido para la operación debe de calcularse teniendo en cuenta todos los sistemas de descarga de aire proporcionándose un sistema de toma de aire que abastezca ligeramente más aire que el requerido por todos los sistemas de descarga. Dicho sistema debe filtrar y acondicionar el aire con calor o frío, como sea necesario para prevenir la condensación y mantener un ambiente saludable. Todos los ventiladores de escape deben mantenerse limpios y todas las aberturas de los techos deben estar adecuadamente cubiertas con mallas protectoras con el fin de prevenir la entrada de insectos y pájaros. Se deben instalar persianas que puedan controlarse de manera semi-automática en todos los sistemas de ventilación.

La dirección de la corriente de aire no deberá ir nunca de una zona sucia a una limpia. Deberá haber aberturas de ventilación provistas de una pantalla o de otra protección de material anticorrosivo. Las pantallas deben poder retraerse fácilmente para su limpieza (B,22,23,48-E)

LOS FACTORES DE LOS QUE DEPENDE UN SISTEMA GENERAL DE VENTILACIÓN SON:

- Número de personas que ocupan el área, oficina o planta
- Condiciones interiores del ambiente físico del local (Temperatura, luz, humedad.)
- Tipos de productos que se elaboran.
- Condiciones ambientales exteriores
- Tipo de actividad realizada (proceso) en las áreas que requieren ser ventiladas y grado de contaminación de las mismas.

Una ventilación natural se puede lograr mediante, ventanas, puertas, tragaluces, ductos conectados a rejillas aberturas especialmente diseñadas para este fin.

Hay recomendaciones para ventilación, cada cuando se colocan ventanas en edificios, etc. Recambios de aire recomendados para industrias, oficinas, talleres, etc.

En caso de contar con equipo de ventilación o de extracción de aire, no deberán ser fuentes de contaminación al proceso por arrastre de partículas en el aire

Según las necesidades, se recomienda instalar aparatos de extracción y ventilación para remover efectivamente el aire, olores de la planta y para proporcionar ambiente adecuado de trabajo. Periódicamente, se recomienda de acuerdo con la naturaleza de las actividades de los establecimientos, realizar análisis microbiológicos con placas expuestas al medio ambiente (42,48-E)

Aspectos principales que determinan el requerimiento de sistemas de ventilación en una planta procesadora.

Estos requerimientos los señala la Ley cuando se presente una o algunas de las situaciones siguientes:

- Insuficiente suministro de aire.
- Ambiente con volumen de aire viciado.
- Concentraciones de sustancias químicas superiores a las permisibles.
- Cambios bruscos de Temperatura.
- Atmosferas inflamables o explosivas.

Para todos los casos considerar que en los centros de trabajo (de cualquier giro segun como la ley lo marca) se deben de tener las siguientes condiciones:

- a).- **La disponibilidad de oxigeno para la respiración debe de ser en todo momento entre 18% y 21% en volumen, partiendo de una presión ambiental de entre 522 y 860 mmHg**
- b).- **Cuando la ventilación natural no sea suficiente, y se requiera ventilación artificial, el aire generado por estos dispositivos, deberá de colocarse de tal forma que los trabajadores no esten en la proximidad de entradas y salidas de aire.**
- c).- **La altura, diseño e instalación de los ventiladores debe considerar la instalación de un dispositivo o sistema que permita la extracción de polvos , gases, vapores o neblinas que se generen por el proceso mismo.**
- d).- **Siempre que exista un sistema de extracción de aire, deberá de contarse con otro con el fin de reponer el aire extraído.**
- e).- **La instalación de sistemas de ventilación, deberán de considerar que los trabajadores no sufran de exposiciones a condiciones térmicas extremosas, así mismo estos sistemas no deben de contribuir a la posibilidad de un incendio ni a dañar de manera alguna la integridad fisica de los trabajadores.(4.13,23,42)**

4.6.- Analisis Del Capitulo

En lo que respecta a éste capítulo, aunque se han llevado a cabo diversos esfuerzos para instrumentar parámetros adecuados y normalizar el suministro de agua a la planta industrial, se ha visto obstaculizado por la distinta naturaleza

de los mantos acuíferos, de donde ésta proviene, influyendo de forma determinante en sus parámetros finales de calidad.

Es bien sabido, que en zonas del Bajío (Celaya, León, Gto., S.L.P., etc.), el agua suministrada es de una gran alcalinidad, generando efectos que son nocivos sobre tuberías, tanques de almacenamiento, etc.

En lo que respecta al proceso, la neutralización, y/o filtración requerida e indispensable del agua, genera un costo extra en el proceso (cuando éste pueda realizarse), o lo que es peor, en muchos casos los pequeños y medianos fabricantes no están en posibilidades de realizar ningún tratamiento a las mismas vulnerando la calidad de los productos terminados. Para el caso de aguas de desecho, sucede un fenómeno parecido al caso anterior, aunque si bien, es cierto que para fabricantes de alimentos el problema no es tan crítico si es común que, por deficiencias de capacitación y en gran parte de tipo económico, no es posible contar en muchas ocasiones con los sistemas adecuados para descarga de agua residual dentro de los parámetros que marca la legislación vigente. Esto no lo exonera de la obligación moral y legal de cuidar nuestro medio ambiente. Debido a lo anterior, se han impulsado programas de financiamiento por parte del Gobierno Federal, aunque éstos en muchos casos llegan a ser inaccesibles en términos reales para la pequeña y la mediana industria. Sin embargo, pueden considerarse algunas alternativas como la formación de cooperativas empresariales, reducir, eliminar o cambiar ingredientes que por su naturaleza, nos generan mayores complicaciones en las aguas negras, etc.

Ya que mencionamos el término de aguas negras vale la pena únicamente subrayar que la metodología más adecuada para el tratamiento de las mismas

consiste como en muchos casos, en la prevención. Si no se escapa nada del proceso, no hay agua que tratar y por lo mismo ninguna inversión que realizar. Para aquellos que por alguna razón hemos tenido la oportunidad de trabajar en alguna rama de la industria, hemos percibido la fuerte inquietud que genera entre la base trabajadora las condiciones de ventilación. Aunque podría pensarse que en el D.F. este problema no es tan crítico, definitivamente si lo es en zonas de elevada humedad, ó elevada temperatura.

La productividad y la rotación de personal, están fuertemente influenciadas por este parámetro, y no son pocas las empresas que por esta razón principalmente han tenido fuertes problemas con el Sindicato de la Empresa.

Es fundamental que el sector empresarial considere la importancia del confort de sus trabajadores con más sustento como requisito de productividad y eficiencia, que como exigencia de algún reglamento federal. Es indudable que la legislación actual presenta "huecos" indefiniciones a este respecto, por lo que lo ideal sería ver, dentro de posibilidades de costo, la máxima comodidad para los empleados.

Cabría señalar en el presente análisis, que generalmente se considera como una de las limitantes para contar con una buena iluminación en la industria, el impacto del costo de los energéticos. Los requerimientos de iluminación aquí mencionados, aparte de poseer una connotación legal, se pueden traducir en un mejor y más seguro ambiente de trabajo reflejándose en los niveles de productividad.

Con el fin de contar con una buena iluminación, y que esto no reditue en un incremento desmedido de recursos, se han instrumentado en algunas empresas diversas y sencillas acciones que pueden traer notables beneficios, entre las cuales destacan:

- ⇒ *Mantener un exigente programa de aseo para conservar limpios y despejados todos los puntos de iluminación natural (tragaluces), reforzándolo de manera especial en época de lluvias.*
- ⇒ *Realizar un programa de limpieza que considere el aseo de lámparas periódicamente.*
- ⇒ *Programar los máximos volúmenes de producción en los turnos de mayor iluminación natural (primero y segundo)*
- ⇒ *Cambiar hasta donde sea posible, las fuentes de iluminación, a sistemas mas eficientes y económicos, tales como equipos luminosos de vapor de sodio o mercurio vigilando las alturas recomendadas para cada una de ellas con el fin de lograr máxima eficiencia.*
- ⇒ *Pintar las instalaciones (techos y paredes principalmente) con colores claros (de preferencia blanco), y mantener las superficies limpias.*

INSTALACIONES SANITARIAS

5.1 INODOROS

Los cuartos de baño deben situarse en lugares separados del área de proceso y almacenes. Tendrán cancelas, y puertas bien ajustadas y sistema de cierre automático. Los cuartos de baño y sus accesorios se conservarán limpios y en buenas condiciones. Estas instalaciones deberán estar provistas de papel higiénico y jabón disponible todo el tiempo, así como botes para desperdicios, que se vaciarán con frecuencia, por lo menos una vez al día. (1,10.12 23,48-A)

Deberán colocarse rótulos en los que se indique al personal que debe lavarse las manos después de usar los servicios. Las instalaciones para lavado de manos se hallarán dentro de los cuartos de baño, o junto a ellos, e incluirán lavabos con llaves de agua caliente y fría o templada, jabón y toallas o secadores de aire.

Los baños de uso del personal, no deberán de abrir directamente a las áreas de producción. Esto se logra con un vestíbulo suficientemente largo, donde una persona no pueda retener ambas puertas abiertas al mismo tiempo o baños que

se comunique con los vestidores, los cuales a su vez se comunican con el área de procesamiento.(22,23)

Los baños deben de estar equipados con un ventilador de escape de descarga hacia la parte exterior. Las puertas de baños y vestidores deberán de cerrarse por sí solas.

5.2 VESTIDORES Y DUCHAS

Todos los establecimientos deberán disponer de vestidores y cuartos adecuados de aseo, convenientemente situados. Los cuales deberán proyectarse de manera que se garantice la eliminación higiénica de las aguas residuales. Estos lugares deberán estar bien alumbrados y ventilados, no deberán estar situados de tal manera que se encuentren cerca de las zonas de producción.(1,5,6,8,10)

Para que los empleados guarden sus pertenencias, se debe proveer de armarios, los cuales deben mantenerse limpios. No se permite guardar alimentos dentro de ellos.(1,2,8,10,14)

5.3 INSTALACIONES DE DESINFECCION

Cuando se proceda, deberá haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los útiles y equipo de trabajo. Estas instalaciones se construirán con materiales resistentes a la corrosión, y que puedan limpiarse fácilmente y estarán provistas de medios convenientes para suministrar agua fría en cantidades suficientes.

5.4.- Análisis del capítulo

Las observaciones sobre instalación sanitaria en la legislación actual, pueden considerarse por su naturaleza bien puntuales y específicas, así como adecuadas en términos generales. Sin embargo, no se debe perder de vista, que los baños son centros potenciales de contaminación, por lo que en algunos casos y de acuerdo a la naturaleza de la empresa, debería considerarse el uso de agentes desinfectantes ó germicidas para manos principalmente. Cabe señalar, que por su naturaleza, los baños suelen ser también "focos" donde surge ó llega a generarse una gran inquietud cuando éstos no se encuentran en condiciones sanitarias adecuadas. Asimismo es de vital importancia la naturaleza y provisión de armarios, así como de las políticas internas adecuadas para el control de los mismos. Es importante que dichos armarios sean sanitizados y pintados, por lo menos una vez al mes, así como subrayar la prohibición de guardar alimentos en su interior. En algunas empresas, se tiene la muy sana y recomendable provisión de programar el uso de insecticidas, y fungicidas en los baños, con el fin de prevenir la proliferación de infecciones de ese tipo. Es ideal por cuestiones sanitarias que las inspecciones sanitarias que lleve a cabo la Comisión de Higiene y Seguridad, aborden un "Check -List" (o revisión punto por punto) y resalten la importancia de mantener en condiciones adecuadas las instalaciones sanitarias.

De la misma manera, que lo mencionamos en capítulos anteriores, todos éstos puntos deben de ser apoyados con programas frecuentes de capacitación periódicos para lograr mejores resultados en el mantenimiento de las condiciones sanitarias.

CAPITULO VI

CONTROL DE PLAGAS

6.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Hay diferentes tipos de relación entre las diversas especies que habitan la tierra y dos de las más comunes son:

- 1.- Las de tipo simbiótico (dos o más especies que se ayudan mutuamente para subsistir).
- 2.- Las de tipo parasitario, en la cual la especie depende totalmente de otra u otras.(11,15.)

Entre éstas se encuentran un gran número de especies que dependen del hombre. Entre éstas podemos citar roedores, insectos y pájaros. Este tipo de parásitos poseen una gran habilidad para defenderse de los ataques del hombre y otras especies, así como gran poder de reproducción, que les hace más peligrosas y difíciles de combatir ya que por sus hábitos sucios, son portadores de un gran número de enfermedades, que son transmitidas al hombre por

contacto con ellos o con los alimentos contaminados que el hombre ingiere o maneja.(19)

Es importante comprender que la limpieza y la higiene son el primer objetivo que debemos perseguir para lograr un control efectivo sobre las plagas que nos causan enfermedades (6,21)

En la actualidad hay gran número de empresas que se dedican a la producción, distribución y servicio de alimentos. Es en estas empresas donde es necesario aplicarse un programa eficaz y continuo de lucha contra plagas. Los establecimientos y las zonas circundantes deberán inspeccionarse periódicamente para cerciorarse de que no existe infestación (1,12,14,16,20,21)

En caso de que alguna plaga invada los establecimientos, deberán adoptarse medidas de erradicación. Las medidas de lucha que comprendan el tratamiento con agentes químicos, físicos o biológicos, sólo deberán aplicarse bajo la supervisión directa del personal que conozca a fondo los riesgos que el uso de estos agentes pueden originar los residuos retenidos en el producto.

Al hablar de control de plagas se debe pensar en la exterminación total de éstas. Este control de plagas es aplicable a todas las áreas del establecimiento, recepción de materia prima, almacén, proceso, almacén de producto terminado, distribución, punto de venta e inclusive vehículos de reparto.

6.2 TIPOS DE PLAGAS Y METODOS DE CONTROL

Las plagas que con mayor frecuencia se encuentran infestando las industrias procesadoras de alimentos son: roedores, insectos y pájaros.

ROEDORES: Se incluyen ratones, tuzas, ratas. Estos animales causan repugnancia por su aspecto sucio, pero la razón principal por la que es necesario exterminarlas, es que al introducirse en los almacenes donde se guardan los alimentos, los contaminan con la suciedad que arrastran.

Además, al encontrar condiciones adecuadas, forman sus nidos, infestando así de forma peligrosa los lugares destinados a guardar y preservar los alimentos. Por otra parte, su forma rápida de reproducción permite que en poco tiempo el problema se agudice haciendo de esta forma más difícil su control. Es posible incluso, que en algunas ocasiones estos animales se adapten a condiciones adversas por el hecho de tener donde alimentarse.

Algunas enfermedades transmitidas por estos animales son: la rabia, la tifo, y algunas infecciones como salmonelosis, disentería, la peste bubónica que es diseminada por mordedura de rata a través de la saliva.

La tecnología actual nos proporciona una variedad de opciones para enfrentar a los roedores cuando se encuentran dentro o alrededor de las instalaciones.

Los medios más usados para combatir roedores son los que a continuación se mencionan:

1.- Ahuyentándolos por medio de aparatos de ultrasonido. Estos aparatos emiten sonidos de alta frecuencia que ahuyentan a los roedores y deben de instalarse en las entradas de los almacenes a una altura de 30 a 40 cm y orientados al centro de la entrada (1.21)

Sin embargo, las investigaciones han demostrado que estos dispositivos tienen grandes limitaciones como herramienta para el control de roedores. Las ondas sonoras producidas por estos dispositivos están sujetas a la absorción por los objetos y algunos materiales, creando áreas oscuras donde los efectos se anulan. Además los roedores se acostumbran a los sonidos en corto tiempo, requiriendo constantes cambios en las frecuencias emitidas (19)

2.- Por medio de cebos conteniendo sustancias venenosas o anticoagulantes que producen la muerte, sin provocar convulsiones o síntomas que pudieran hacer que otros animales de su especie relacionen la muerte de su compañero con el hecho de haber ingerido aquella sustancia y por lo tanto, no la coma. Estos cebos se distribuyen adecuadamente en lugares estratégicos y en recipientes apropiados para lograr la máxima efectividad. Normalmente se acostumbra colocar recipientes en donde haya un bebedero con agua y un compartimiento para el cebo y protegido por la parte superior para poder usarlos a la intemperie o en cualquier lugar en el interior de las fábricas, se deben poner barreras con estos dispositivos a una distancia de 20 m entre cada uno de los bebederos. En el interior también se deben distribuir cada 20 m. En almacenes

de producto terminado y de preferencia no usar estos dispositivos en almacenes donde haya comestibles (1,6,19,20)

3.- Sustancias químicas en forma de polvo que penetran por la piel funcionando como veneno o anticoagulantes, éstos deben usarse de preferencia en lugares donde no haya alimentos cerca, aunque los roedores pueden arrastrarlos hacia los alimentos y contaminarlos con las sustancias tóxicas que contienen. Estos polvos se introducen por las membranas de la piel o bien por ingestión en el momento en que el animal se asea con su propia lengua.

4.- Trampas para atraparlos vivos y después matarlos por diferentes medios, o trampas que los maten por sofocación. Existen muchas trampas con sistema de resorte, abiertas o cerradas, que pueden colocarse en lugares estratégicos. Las trampas cerradas son cajas de metal con un resorte tensionado, que en cuanto el ratón entra por el agujero del aparato, se activa el resorte y lo proyecta a una área de la cual no puede escapar. Otro tipo de trampas contienen carnadas que les guste a los roedores (fécula), preparadas con venenos anticoagulantes, los cuales les causan hemorragias internas y generalmente se desangran hasta morir. El tamaño y peso del roedor, determina la cantidad efectiva de carnada que los roedores deben comer.

El mantenimiento de las carnadas y las trampas, deberá ser realizado por un operador del control de plagas debidamente capacitado. Así como su colocación ya que está restringida mayormente al exterior de la instalación. La Agencia para la Protección del Medio Ambiente (EPA por sus siglas en inglés), ha aprobado las trampas con carnadas del tipo inviolables que se anclan

firmemente en el lugar y están provistas de una chapa segura para limitar el acceso hacia los roenticidas.

INSPECCIONES PARA ENCONTRAR ROEDORES.

Antes de desarrollar un programa de control de roedores, se debe realizar una inspección completa en las instalaciones para determinar qué tipo de tratamiento se debe emplear. Es esencial tener información sobre el tipo de construcción, material almacenado o elaborado, tipo de roedor o un cálculo aproximado de la población.

Diez señales sirven como guía para dirigir una inspección de control de roedores son:

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

El excremento de roedor es la señal más común de la existencia de roedores. El ratón doméstico puede producir hasta 200 pedazos de excremento diariamente, mientras que la rata puede producir hasta 50 por día (2,29,38,44)

Las marcas de los dientes generalmente se notan en las construcciones cuando el roedor intenta ingresar al interior de las mismas, cuando trata de alcanzar los huecos en las paredes, techos o espacios profundos donde puede establecer su madriguera, y sobre los productos que han sido abiertos por él para alimentarse. Sus dientes incisivos son muy desarrollados, crecen de 0.3 a 0.4 de milímetro por día y los utilizan para roer la mayoría de los materiales. (1,2)

El daño que producen los roedores con sus dientes puede ser extenso, dependiendo del tamaño de la población y el periodo de tiempo que han estado presentes

Las sendas o caminos, estarán presentes si los roedores los han utilizado como una vía de comunicación constante para moverse a través de su territorio.

Las marcas grasosas se forman a lo largo de las sendas usadas por los roedores debido a la grasa y suciedad del pelaje de éstos, estas marcas se encuentran generalmente en las vigas y alrededor de las aberturas en las paredes pisos y techos.

Las manchas de orines se dejan dondequiera que pase el roedor, ya que no controlan la vejiga, por lo tanto, tienden a gotear orina a medida que caminan por un área. Con un poco de destreza se puede rastrear la orina, usando una

luz negra, ya que la orina de los roedores da un brillo azul-blanco bajo una luz ultravioleta.

Encontrar roedores muertos o vivos es por supuesto una confirmación de la presencia de éstos. Ya que los roedores son más activos al anochecer y al amanecer, puede ser beneficioso realizar una inspección durante estas horas.

Dos señales que son menos reconocidas de la actividad de los roedores son su olor y los sonidos que hacen. Los sonidos de ruido o raspado o los chillidos agudos que hacen los roedores son difíciles de detectar en una instalación ruidosa. Cuando hay pocos individuos, su olor es difícil detectar, sin embargo, cuando hay muchos roedores, se puede percibir claramente el olor característico de sus orines (19).

PÁJAROS Estos animales infestan los lugares donde pueden encontrar alimento y formar sus nidos cerca de éste normalmente en bodegas de granos o fruta y legumbres, por sus hábitos sucios o por contener en su plumaje algunos insectos parásitos que contaminan los lugares donde viven por lo tanto es necesario mantenerlos alejados de los lugares donde se producen o expanden alimentos.

(2,44)

Los pájaros pueden ser animales especialmente difíciles de controlar, una vez que se les ha permitido la entrada.

Las siguientes medidas contribuyen a eliminar la entrada de pájaros en las áreas de proceso y almacenes, así como a la planta en términos generales:

1.- En las paredes y cielos rasos no deben existir aberturas que permitan su entrada.

2.- Eliminar inicios de nidos en aleros, cornizas, puertas, ventanas y estructuras. Revisar periódicamente con recorridos mensuales (1,6,8,48-C)

3.- También existen otros métodos para ahuyentar estas plagas, tales como silbatos, sonido ultrasonido, colocación de siluetas de búhos en las entradas y cercanías de la planta así como carnadas especiales para alejarlos del área. trampas, destrucción de nidos e inclusive venenos a base de productos químicos.

INSECTOS. En esta parte nos enfocaremos a los insectos, aun cuando éstos son considerados una plaga por los procesadores de alimentos, no podríamos sobrevivir sin ellos. De más de dos millones de especies conocidas, realmente pocas son las consideradas como plagas al hombre y al medio ambiente. (14,20)

Aunque parecen insignificantes, los insectos están formados para sobrevivir en varios medios, por lo que varían en su comportamiento y en sus reacciones a diversas formas de estímulos, condiciones ambientales y productos químicos. El comprender las reacciones antes señaladas de un insecto en particular, ciclos vitales y biología es extremadamente importante al diseñar un programa de control de plagas (20)

En general se distinguen dos tipos de insectos: (1)

- VOLADORES: Como moscas y mosquitos

- **RASTREADORES:** Como cucarachas, ciempiés y arañas.
- **TALADORES:** Como gorgojos y termitas

Uno de los métodos más efectivos para evitar la infestación, es su prevención. Los siguientes factores que propician la proliferación de insectos deben ser evitados:

Residuos de alimentos

Agua estancada

Materiales y basura amontonados en rincones y pisos

Armarios y equipos contra la pared, acumulación de polvo y suciedad.

Es muy amplia la variedad de insectos que infestan las plantas procesadoras de alimentos y la gran mayoría actúan como vectores en la transmisión de enfermedades, además de contaminar todas las áreas donde se encuentran presentes.

Algunos insectos son capaces de producir enfermedades por medio de toxinas que se sintetizan en su organismo y los depositan a través de punción. Otros están facultados para volar, lo cual complica más las formas de contaminación, ya que esto les permite ser capaces de recorrer grandes distancias.

Para combatir las plagas de insecto existen diferentes formas:(6.12.20,27)

A).- **NEBULIZACION** de productos químicos en solución. Este método se utiliza tanto para insectos voladores como para insectos que habitan en hendiduras de

la pared o entre los techos por medio de aparatos electrónicos diseñados especialmente.

B) - ASPERSION de productos químicos en solución. Se utiliza para todo tipo de insectos rastreros o no voladores por medio de aspersores de aire que pueden ser manuales, mecánicos o eléctricos. Se debe seleccionar el método adecuado de aplicación de acuerdo con el tipo de insecticida a usarse y con los requerimientos de los lugares donde se va a efectuar la fumigación. Es muy importante recordar que aunque es muy amplia la cantidad de marcas y tipos de insecticidas que existen, son muy pocos los que se pueden utilizar en bodegas o fábricas de alimentos por sus características de composición en las cuales intervienen sustancias que no son residuales o sea, aquellos, cuya acción no perdura por periodos prolongados y por lo tanto son seguros para fumigar sustancias alimenticias o áreas con las que tienen contacto las manos o animales domésticos.

Al efectuar la fumigación es preferible hacerla en locales cerrados y que éstos permanezcan así, por lo menos durante 12 horas, después de las cuales es conveniente ventilar para eliminar cualquier peligro de intoxicación con los efectos residuales que se pudieran presentar.

Para algunos insectos o bien larvas que se encuentran en el interior de productos como harinas o granos, es conveniente usar insecticidas en forma de gas como bromuro de metilo o phostoxin. Los cuáles, debido a su gran difusión a su alta toxicidad, son muy efectivos y seguro por tener una autolabilidad completa en el ambiente por lo que no dejan residuos tóxicos en los locales y productos sobre los cuales se realiza la fumigación por este medio.

Existen también algunos insecticidas en forma de polvos cuya acción es por medio de atracción de los insectos que al ingerirlos se produce la asfixia de éstos. Estas variedades son seguros en oficinas, comedores, etc., la cantidad de plagas o polvo a usar depende de las necesidades para cada caso

En el caso de las plagas, los riesgos son mínimos, para los polvos es necesario emplear métodos de aplicación seguros y adecuados. Estos se pueden espolvorear en áreas infestadas, o aplicarlos en soluciones acuosas por aspersión o directamente

C).- Por medio de polvos en lugares en donde frecuentan insectos

D).- Por medio de insecticidas en forma de tiras

E).- Por medio de gases en lugares herméticamente cerrados

F).- Por medio de aparatos electrocutores de insectos. Estos aparatos son diseñados para atrapar a los insectos por medio de luz ultravioleta y entonces electrocutarlos en una rejilla metálica donde fluye una intensidad de corriente eléctrica constante. Existen diferentes tamaños y tipos de estos electrocutores y es necesario seleccionarlos de acuerdo a las necesidades requeridas. Su uso es muy seguro, ya que no causan molestias ni daños a la vista ni a las instalaciones y consumen relativamente poca cantidad de energía eléctrica. Para mejor efectividad de estos aparatos, es necesario distribuirlos y mantenerlos siempre limpios.

PESTICIDAS.- Este término se aplica a cualquier sustancia o mezcla de sustancias que sirve para prevenir, destruir repeler o mitigar cualquier peste así como a cualquier sustancia o mezcla de sustancias utilizadas en las plantas de alimentos para desecar, deshojar o controlar. El término "peste" significa cualquier insecto, roedor, moho, hongo o mala hierba así como, cualquier forma de planta o animal, virus o bacteria acuáticos o terrestres. De tal forma podemos definir "peste" como un animal o cosa dañina o destructiva derivada del latín "pestitis" que significa plaga. En esta parte discutiremos los pesticidas de uso más común dentro y fuera de las plantas de alimentos, así como su uso, aplicación y seguridad (19).

Un pesticida ideal será aquel que elimine rápidamente las peste o plagas seleccionadas, que no sea dañino para el hombre, otros animales o plantas no consideradas plagas y que sea completamente inofensivo para el medio ambiente.

Además debe ser barato, de fácil disponibilidad, químicamente estable, fácil de usar y no debe ser inflamable ni corrosivo, no debe oler ni manchar. En realidad todos los pesticidas son productos tóxicos que afectan el medio ambiente y la vida. Por lo que es necesario que el inspector de saneamiento e higiene y la persona encargada de su aplicación tengan conocimiento sobre su uso, aplicación y seguridad.

INSECTICIDAS.- Estos pueden pertenecer a diversas agrupaciones, como aquellas usadas comúnmente en las plantas de alimentos listadas en la siguiente tabla: (ver pág. sgte.)

BOTÁNICOS	INORGÁNICOS	FUMIGANTES
• Piretro	Acido bórico	Bromuro de metilo
• Piretrinas	Polvo de diatomeas Sílice precipitada	Fosfinas

El término "insecticida" se refiere a los productos químicos diseñados para controlar a los insectos.

a) **BOTANICOS** - Dentro de este grupo el piretro es el más usado dentro de las plantas de alimentos, éste es un insecticida natural derivado de la flor del crisantemo. Su efecto es rápido y se usa eficazmente en aerosoles o rociadores o por nebulización. El piretro natural tiene un bajo nivel de toxicidad. Generalmente es aceptado como un insecticida del tipo no residual. El ingrediente activo de los insecticidas hechos a base de piretro generalmente es listado en las etiquetas como piretrinas (10.11,27).

Las piretrinas se usan frecuentemente en conjunto con un sinérgico y son empleadas en fórmulas con porcentajes tan bajos como 0.20, para controlar los insectos voladores y tan altos como 3.0, en aplicaciones por nebulización. Los sinérgicos se combinan con piretrinas para aumentar su efectividad, actuar más rápido y derribar o exasperar rápidamente a los insectos.

b) **HIDROCARBUROS CLORINADOS** - Fueron desarrollados para su aplicación.

durante la Segunda Guerra Mundial y utilizados extensamente sobre una variedad de plagas. El DDT se volvió muy popular como un producto químico capaz de erradicar muchas plagas, varios de éstos se desarrollaron, principalmente para atacar el sistema nervioso y resultaron efectivos en muchas clases de insectos. Desafortunadamente, muchas de las razones que los hicieron efectivos, los hicieron también peligrosos para nuestro medio ambiente.

Los hidrocarburos clorinados son efectivos y duraderos contra una gran variedad de animales. Debido a su duración, tienen un efecto dramático en el ambiente y se les ha encontrado en las cadenas de los productos alimenticios. Por esta razón, su uso está restringido y en muchos casos prohibido. Estos productos químicos no están aprobados para usarse dentro de las plantas de alimentos y están limitados en su uso alrededor de las mismas.(11,15,27)

c) **ORGANOFOSFATOS.**- En general, éstos se usan en concentraciones más bajas que los hidrocarburo clorinados. Se deterioran en el ambiente y por eso no causan el mismo problema de contaminación ambiental. Mientras que el Diazinon, Malathion y Dursban se usan generalmente para el tratamiento residual de áreas específicas y aplicaciones en rajaduras y grietas, la Vapona se usa ampliamente en aplicaciones por nebulización en las instalaciones para el procesamiento de alimentos y los almacenes; en la actualizada se ha restringido su uso.(27)

d) **CARBOMATOS.**- Son un grupo de insecticidas que se desarrollaron en los años 1950 para reemplazar a los organofosfatos. También actúan sobre la colinesterasa y afectan el sistema nervioso. Los ejemplos de carbomatos usados

comúnmente en las plantas de alimentos son Baygon y Ficam. Los cuales han tenido gran aceptación en el control de las cucarachas. Estos matan rápidamente y su acción residual dura tres semanas o más.

e) PIRETROIDES SINTÉTICOS - Originalmente fueron desarrollados para tener una fuente más completa de insecticidas a base de químicos. Los piretroides se dividen en dos categorías: primera y segunda generación. Los piretroides de segunda generación tienden a prolongar la acción residual y a mejorar el efecto de expulsión, en comparación con los piretroides de primera generación. Muchos de los piretroides han sido aprobados para su uso en instalaciones donde se procesan y manejan los alimentos.

f) REGULADORES DEL CRECIMIENTO - Estos biorracionales porque interrumpen el crecimiento y desarrollo normal de los insectos. Estos imitan o reemplazan las hormonas naturales o los procesos que controlan el crecimiento normal del insecto. Tienen la ventaja de poseer muy poca toxicidad para los mamíferos u otros animales que no son considerados plagas. Una desventaja de este método es que el control de los insectos es lento cuando se compara con otros insecticidas convencionales.

g) FUMIGANTES.- Los fumigantes comprenden a un grupo de productos químicos que actúan por medio de gas. En su estado original, puede ser un gas bajo presión, como el Bromuro de Metilo, un líquido, como el tetracloruro de carbono, o un sólido como las fosfinas. En cada caso, éstos se convierten en gas después de aplicarse o liberarse.

Los fumigantes sólo pueden ser efectivos cuando se usan en una cámara herméticamente cerrada, en donde el fumigador puede mantener el gas en una concentración mortífera durante un periodo determinado de tiempo

Una cámara hermeticamente cerrada puede hacerse ya sea sellando el edificio, habitación, vagón o silo, o usando una cámara al vacío o una lona impermeable. Se deben seguir estrictamente las indicaciones de las etiquetas para lograr un control satisfactorio. De acuerdo a los reglamentos federales y estatales, todos los fumigantes son considerados productos químicos de uso restringido por lo tanto, el único responsable de utilizar estos productos debe ser un operario acreditado en el control de plagas o fumigación (PCO por sus siglas en inglés) a causa de su alta toxicidad en todos los animales, son extremadamente peligrosos y sólo deben ser utilizados por fumigadores expertos (1, 11.)

Etiquetas de los Pesticidas - La literatura más importante y quizás la más extensa a disposición del operario acreditado en el control de plagas es la etiqueta del pesticida. Esta y el rotulado contienen las instrucciones de seguridad del producto, y la forma de aplicación adecuada

La aprobación de pesticidas para uso interno en las plantas de alimentos se basa en la manera, la concentración y el propósito listado en la etiqueta del pesticida usado. (15,27)

Desde octubre de 1977, los pesticidas se marcan como de "uso restringido" o de "uso general", los primeros sólo pueden ser aplicados por operarios acreditados en el control de plagas, para lo que deben aprobar un examen especial y

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

someterse a diferentes pruebas, dependiendo de la categoría o sección requerida por el estado en que trabaja el operario (19,22,23,24).

APLICACION DE LOS PESTICIDAS Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

Cuando se elige un pesticida, se debe determinar exactamente para qué y cómo será usado. Debe recordarse que todos los pesticidas, sin importar cuán seguro pueden ser, son tóxicos para el ser humano y el medio ambiente. Los pesticidas químicos deben usarse sólo como un último recurso. Se deben hacer todos los esfuerzos para eliminar los albergues de plagas, fuentes de alimentos, puntos de entrada y para aplicar otros aspectos de un programa integrado de control de plagas, antes de considerar los controles químicos. Si es necesario el uso de los controles químicos, que formula, qué procedimientos de aplicación y qué precauciones de seguridad son más compatibles con la razón por la cual se está usando el pesticida. El pesticida elegido será aquel que logre lo deseado, de la manera más segura para la protección del ser humano y del medio ambiente.(2,3,27).

Todas las aplicaciones deben documentarse. El pesticida usado, la concentración, la cantidad usada, el lugar donde se aplicó, los métodos de aplicación y el tipo de plaga. La fecha de aplicación y el nombre del operario también deben incluirse con esta información.

EL CONCEPTO DE TRATAMIENTOS DE ESPACIO

El término "Tratamiento de Espacio" puede algunas veces ser confundido con

"Fumigación de Espacio". Es esencial separar estos términos, porque se refieren a dos métodos muy diferentes de control de insectos. La fumigación de espacio es un proyecto mayor, que requiere de un sellado extensivo del edificio o de cubrirlo con una lona para encerrar en lo posible el gas. Después de esto, se introduce un gas tóxico con poder de penetración dentro de la atmósfera interior y se mantiene una concentración letal en todos los lugares por algunos días. Los fumigantes típicamente usados son el Bromuro de Metilo y la Fosfina.(2,19,27)

La fumigación de espacio es costosa, requiere de mucho tiempo es indudablemente el método más peligroso para controlar insectos. Sin embargo, una fumigación de espacio exitosa puede entregar una estructura virtualmente libre de insectos vivos, incluyendo los estadios inmaduros.

El Tratamiento de Espacio, se refiere a aplicaciones nebulizadas o atomizadas, por medio del uso de equipo de aplicación especializado, los insecticidas líquidos se rompen en pequeñas gotitas y se dispersan dentro de la atmósfera de la estructura.(20)

El Tratamiento de Espacio es generalmente más rápido y mucho menos costoso que la fumigación.

El Tratamiento de Espacio puede ser usualmente realizado en cuestión de horas en lugar de días. El edificio no necesita sellarse extensivamente, aunque es necesario minimizar la fuga del aire o su movimientos durante el tratamiento.

El Tratamiento de Espacio puede ser usualmente realizado en cuestión de horas en lugar de días. El edificio no necesita sellarse extensivamente, aunque es necesario minimizar la fuga de aire o su movimiento durante el tratamiento. Es realizado, sin embargo, para que mate básicamente los estadios expuestos de los insectos. En plantas alimenticias los insecticidas de contacto son los utilizados en este tipo de tratamientos. Estos químicos no imparten una larga residualidad y no tienen el grado de penetración de los fumigantes, por lo tanto, infestaciones muy escondidas o algunos estadios inmaduros de insectos probablemente no sean controlados. Estos tratamientos matarán principalmente adultos expuestos y posiblemente larvas. En el Registro Federal de agosto 10 de 1973, la EPA (Agencia de Protección del Ambiente), define el Tratamiento de Espacio como "La dispersión de Insecticidas en el aire por nebulizadores, atomizadores, aparatos aerosoles o productos de vapor para el control de insectos voladores o rastreros expuestos" (20)

Los equipos de aplicación varían en el grado de efectividad. Uno de estos equipos es llamado "Nebulizador Térmico" o "Generador de Humo". Este equipo trabaja con el principio, por el cual el insecticida líquido se dosifica sobre un elemento caliente creando un denso humo o niebla de insecticida. Este tipo de aplicación es generalmente efectivo contra insectos voladores como adultos de palomillas, moscas y mosquitos. Estos tratamientos no son efectivos particularmente contra insectos de productos almacenados como escarabajo. Según algunas referencias (Brett, 1974), atribuyen esta reducida efectividad al tamaño individual de las gotas de insecticida exigido por el humo insecticida conteniendo un alto porcentaje de gotas menores de un micrón. Esta teoría postula que las gotitas no impactan sobre el insecto en grado necesario para que acumulen dentro de sus cuerpos suficiente cantidad de veneno y causen su

muerte. Otros (Mallis, 1982), tienen la teoría de que el empleo de calentamiento para generar humo insecticida reduce la efectividad de los insecticidas de contacto como las piretrinas.(1,25,27)

Estos tratamientos se usaron ampliamente en el pasado en manejo de alimentos y son todavía empleados en la actualidad

Otros equipos nebulizadores operan con aire comprimido. El principio general, es crear presión dentro de un depósito de insecticida, lo cual forzará el líquido a través de una boquilla muy restringida. El líquido a presión pasa a través de una boquilla con el orificio constreñido, creando una atomización o niebla. Si el orificio de la boquilla es lo bastante grande para evitar una obstrucción, el resultado comúnmente es una niebla que moja, las partículas grandes del insecticida rápidamente se asentarán quedando fuera de la atmósfera. El resultado es un aceite resbaloso en el piso a corta distancia del punto de descarga o una película de aceite en el equipo de proceso. Esto es por supuesto, indeseable en las plantas alimenticias. Otro problema causado por el rápido asentamiento, es que el potencial de contacto del insecticida con el insecto es reducido. El concepto básico de tratamiento de espacio es producir la máxima dispersión de las gotas de insecticida, las cuáles serán acarreadas por el movimiento normal del aire dentro de las áreas inaccesibles, minimizando el potencial de contacto con los insectos expuestos. (27,28) Mientras que los atomizadores de aire comprimido (aspersores) pueden tener ciertas desventajas cuando el tamaño de partícula es crítico. Pueden tener aplicación cuando se usan insecticidas como el Vapona 5% donde el tamaño de partícula es menos importante.

El tercer método es el uso de depósitos de aerosol presurizados. Estos contenedores presurizados de insecticida están disponibles en tamaños diversos. Un contenedor de aerosol presurizado produce un alto porcentaje de gotas de insecticida que son bastante efectivas para el control de insectos de productos almacenados alimenticios. El insecticida de contenedores de aerosol presurizados es más caro, pero puede resultar barato al ahorrarse la compra de equipo de aplicación costoso y la labor requerida para esta operación (1, 27)

Con respecto a lo anterior, podemos señalar que las buenas prácticas de saneamiento son la base de cualquier programa de control de plagas en las plantas procesadoras de alimentos, ya que eliminar las fuentes de alimentos y las áreas de refugio que son la base principal de cualquier programa de control disminuimos la posibilidad de que exista una zona a la que podríamos llamar estéril, esto es sin vegetación y desperdicios, la cual, según la bibliografía consultada (19) debe ser de 18 a 24 pulgadas del perímetro así como entradas y salidas de las instalaciones que deben ser revisadas constantemente para que se encuentren en buen estado, condiciones de almacenaje que pueda permitir un fácil acceso para las inspecciones

6.3.- Análisis Del Capítulo.

Hoy en día, afortunadamente existe una gran cantidad de información disponible en lo que se refiere al "control de plagas" existen en el mercado, diversas herramientas altamente funcionales que han probado su efectividad tanto para insectos, roedores y pájaros.

Sin embargo, no existe ningún programa, herramienta, ó accesorio que sea lo suficientemente eficaz si las condiciones de sanidad no son minimamente aceptables

No es raro percatarse que en no pocas empresas se destinan fuertes sumas de dinero para detener ó controlar una plaga cuando de éstos recursos hubiera sido necesaria una mínima parte si se hubiesen mantenido condiciones básicas de sanidad y control.

Por otra parte, es importante subrayar la necesidad de estar conscientes sobre pesticidas o insecticidas permitidos por las legislaciones actuales locales e internacionales, así como las modificaciones que éstas van sufriendo.

Finalmente, no está por demás resaltar la importancia del estricto control que se debe de tener sobre el ingreso de materias primas, ya que en un buen número de los casos donde se ha presentado algún tipo de infestación,, ésta se ha generado en las áreas de recepción y/o con algún material previamente suministrado por un proveedor.

Como caso especial, resalta la temble situación que se vive con los suministros que se reciben por ferrocarril. Debido a que este sistema de transporte presta servicio a muy diversos sectores industriales, y que ofrece indiscutibles ventajas estratégicas, así como su situación monopólica y estatal, no se le ponen muchas restricciones para las condiciones de su operación. El descuido y las pésimas condiciones sanitarias que presentan, son un peligro latente para la industria de alimentos.

En este caso en especial, la solución debe plantearse a través de una propuesta sólida y realizable de todo el sector productivo directamente afectado al Gobierno Federal.

CAPITULO VII

EQUIPAMIENTO

7.1 EQUIPO Y UTENSILIOS

El objetivo primordial de la limpieza en una planta de alimentos, es el control de los microorganismos(1,15,) por las siguientes razones:

- 1) Para evitar la descomposición de los alimentos.
- 2) Para aminorar los riesgos para la salud (11,15,23)
- 3) Para controlar olores

Todo el equipo utilizado para el procesamiento de alimentos puede ser contaminado con microorganismos capaces de producir enfermedades y, por tanto, dicho equipo constituye un riesgo potencial para la salud pública. La limpieza cuidadosa y la higienización adecuada, son esenciales. La limpieza entraña la eliminación de la suciedad, pero la higienización incluye la reducción de la cuenta microbiana a un nivel de seguridad (11)

Por lo anterior, todos los equipos y utensilios deben ser usados para los fines que fueron diseñados. El equipo utilizado para el procesamiento de alimentos puede clasificarse en tres categorías principales, que se enumeran a continuación, y cada categoría tiene su propio significado sanitario:

1.- Equipo que se pone en contacto físico real con el alimento que se prepara, o que es fabricado.

Esta categoría incluye todo el equipo para cortar, hacer cubos, rebanar, moler y mezclar. Por el contacto físico entre comestibles y equipo, es elevada la posibilidad de contaminación microbiana, resulta por consiguiente, muy importante emplear equipo que pueda ser desmontado con facilidad, de manera que las piezas en contacto puedan limpiarse adecuadamente.

2.- Equipo primario que se utiliza para cocer o contener los alimentos.

En estos casos el alimento no se pone en contacto directo, y si ocurre, el contacto es a altas temperaturas y es insignificante el problema de contaminación microbiana. El problema sanitario, se reduce por lo tanto, al control de olores, lo estético y la eficiencia del equipo. El equipo sucio trabaja raramente con eficiencia óptima, ya que una capa de producto pegado al interior, reduce temperaturas, lo cual resulta antieconómico. La conservación correcta del equipo reduce los gastos de reparación y prolonga su vida (1,2)

3- Equipo que se emplea en la limpieza de otros equipo, por ejemplo lavadoras a presión, debe ser evidente la limpieza adecuada de estas máquinas pero con frecuencia se descuida porque se supone que la gran cantidad de agua y detergentes que se usan en el curso normal de la operación bastará para que se limpien así mismos. (1,6,12.)

Una consideración importante es tener todos los equipos diseñados, construidos e instalados para facilitar la limpieza. Es importante poder limpiar las zonas de producción de todos los residuos después de la producción

Por lo tanto, es necesario que el departamento de Mantenimiento se cerciore que todos los p neles, protectores de cadenas, armazones de los equipos y todos los accesorios de la maquinaria sean fácilmente removibles para que las zonas de los productos puedan limpiarse fácil y completamente.

Los equipos nuevos que se compran deben tener un buen diseño sanitario. La maquinaria para producción de alimentos debe estar en conformidad con las reglas de diseño establecidas por el Comité verificador respectivo.

Al respecto existen avances notables y diversas organizaciones han establecido diseños de saneamiento por escrito, para asegurar que las maquinarias que llevan su sello, sean identificadas como de buen diseño sanitario.(1)

Las superficies de las máquinas procesadoras en contacto con los alimentos no deben tener rajaduras o grietas que puedan retener partículas de alimento que luego se puedan convertir en un atractivo para las plagas o en un refugio para las bacterias.(21)

Aquellas zonas "sin producto", tales como armazones de los equipos, p neles protectores, p neles eléctricos y espacios debajo de la base de las máquinas, son frecuentemente una fuente de contaminación por hongos e insectos.

Los residuos de alimentos, y humedad sobre las bases y los p neles protectores, son una fuente atractiva de alimento para los insectos y frecuentemente, estas áreas son muy difíciles de limpiar. Todos los espacios

vacíos deben sellarse completamente o ser de fácil acceso para su limpieza. (6,10)

Su limpieza es mayormente responsabilidad del departamento de Mantenimiento, debido a que puede existir el peligro de una descarga eléctrica proveniente de los motores y paneles eléctricos

Además una limpieza inadecuada puede dañar las unidades de control o hacer fallar las maquinarias durante la producción

El aire comprimido se aplica a las superficies en contacto con los productos y en muchos casos, se aplica directamente sobre el flujo de la producción

El aceite, el vapor y la condensación de aire comprimido están considerados como contaminantes que deben evitarse (1,6,10)

7.2 MATERIALES

La higienización adecuada del equipo comienza en el momento de su compra. El equipo debe estar diseñado para ser limpiado con facilidad. Las partes móviles en particular las que entran en contacto con el producto, se podrán quitar fácilmente sin necesidad de herramientas especiales. El resto deberá estar hecho de un material liso, no corrosivo e inastillable, y no tener cabezas de tornillos, esquinas en ángulo recto o hendiduras en las que pueda acumularse mugre, grasa o partículas alimenticias no debe transmitir sustancias tóxicas, olores ni sabores, y capaz de resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección.(2,21)

Antes de comprar un equipo, es importante verificar la facilidad y el tiempo requerido para su limpieza, como comprobar su calidad y capacidad de producción.(17.44)

Otro de los requisitos importantes para la limpieza del equipo es su instalación adecuada. Hay que instalar el equipo fijo a una distancia tal del muro, que pueda asearse la parte posterior.

En el caso específico de la industria de los alimentos, el material más recomendado es el acero inoxidable, especialmente para las superficies que entran en contacto con los alimentos. La característica de poder ser pulido con facilidad, lo señala como ideal para obtener una superficie lisa y de fácil limpieza.(1)

*En general los tipos AISI 304 Y 316 son los más recomendados. Cuando se tiene que hacer soldaduras se recomienda los tipos AISI.

304L y 316L, para evitar la contaminación intergranular, especialmente para los procesos de limpieza "in situ" y en tanques o recipientes donde se almacenan materias primas o productos a granel.

El Titanio se recomienda, cuando se necesita un material más resistente a la corrosión que el acero inoxidable, pero es sumamente caro.

El acero al carbón no es recomendable para las superficies en contacto con el producto, debido a que fácilmente puede sufrir corrosión. En cambio, pueden usarse en ejes, ya que es un material fuerte y duro.

El hierro negro, o fundido, no es recomendable debido a que tiene una superficie áspera y fácil de sufrir corrosión. El hierro galvanizado debe evitarse a toda costa, ya que la superficie de Zinc se gasta con gran facilidad y expone la superficie de hierro a la corrosión, por los ácidos de los alimentos (17,21,44)

El metal monel, es una mezcla de Cobre y Niquel, y se recomienda para mesas de empaque, pero no debe usarse en contacto directo con alimentos, ya que "destruye" la Vitamina C (15)

Deberá evitarse el uso de materiales que no puedan limpiarse y sanearse adecuadamente, por ejemplo, la madera (1,44)

En el caso específico de la industria de los alimentos, el material más recomendado es el acero inoxidable, especialmente para las superficies que entran en contacto con los alimentos. La característica de poder ser pulido con facilidad, lo señala como ideal para obtener una superficie lisa y de fácil limpieza.

7.3 MANTENIMIENTO

El buen mantenimiento de una planta es crucial para lograr productos de calidad. El deterioro de las instalaciones y equipos puede ocasionar: accidentes, contaminaciones, tanto físicas, químicas, como microbiológicas.

Inclusive afecta rendimiento provocando pérdidas económicas y de imagen comercial.(1)

Una buena limpieza, y por lo tanto una buena higiene estarán directamente relacionadas con un buen mantenimiento de planta..

Cuando sea necesario realizar tareas de mantenimiento, se recomienda disponer de un sistema de aislamiento del área en reparación (8)

Los tableros de control deben estar instalados en forma que se evite la acumulación de polvo y que permita su limpieza (8,44)

Todos los instrumentos de control de proceso (medidores de tiempo, temperatura, humedad, flujo, torque, peso, etc), deben estar en buenas condiciones de uso para evitar desviaciones de los patrones de operación.

Al lubricar el equipo se deben tomar precauciones para evitar contaminación de los productos que se procesan (2,21)

Cuando proceda, el equipo con partes móviles que requiera lubricación, sera diseñado de tal forma que evite la contaminación de los productos.

Las bombas deben ser colocadas sobre una base que no dificulte la limpieza y mantenimiento.(1,21)

Las partes externas de los equipos, que no entran en contacto con los alimentos, deben estar limpios, sin muestras de derrames.(43)

En las operaciones de mantenimiento o reparación, el personal encargado deberá notificar al personal de manufactura para que cuando el equipo sea inspeccionado se limpie y sanitice previo uso en producción

Los encargados de mantenimientos responsables de reparar o reemplazar equipos defectuosos deben también de llevar a cabo rutinas de inspección de los equipos en lo que respecta a mantener en condiciones de salubridad. A fin de establecerse un buen programa preventivo deben cumplirse los siguientes pasos:

a) Registros: Se debe establecer un archivo completo de cada pieza de equipo directamente relacionada con la elaboración del producto final (6,24)

b) Inspección: Es recomendable contar con un programa de inspección que incluya una lista de los puntos a revisarse de cada pieza de equipo, conjuntamente con la frecuencia requerida de inspección de cada uno, el procedimiento más generalizado es desarrollar un juego de tarjetas que incluyan la lista de equipos, el costo, los puntos a revisarse, etc. Al término de la inspección, se harán anotaciones en el registro diario del supervisor, se programarán las reparaciones dando prioridad a aquellas que pudiesen afectar la calidad del producto terminado. La limpieza y el mantenimiento apropiado de estos equipos son de vital importancia. Muchas áreas de contaminación potencial o de fallas pueden pasar inadvertidas, a menos que se realice una inspección cuidadosa de todas estas áreas (10)

El mantenimiento preventivo es un programa en el que se planifica la revisión, servicios y reparaciones del equipo, con lo que se evitan las fallas de los equipos en las operaciones de procesamiento de alimentos. Este programa

debe incluir un programa general de limpieza de los equipos así como la incorporación de correcciones oportunas del tipo mecánico (10,18)

Este programa también debe de tener considerada a la capacitación como herramienta vital, ya que las malas prácticas de limpieza pueden ocasionar la contaminación del producto, la deterioración rápida de los equipos y finalmente un daño a la imagen y a las utilidades de la empresa. Cuando se instale un equipo nuevo, el personal de mantenimiento debe de trabajar conjuntamente con el instalador para aprender cómo trabaja el equipo, cómo mantenerlo y cómo programar mejor un mantenimiento preventivo (2,21)

RECOMENDACIONES ESPECIFICAS PARA UN BUEN MANTENIMIENTO SANITARIO DEL EQUIPO PARA PRODUCTOS ALIMENTICIOS.

SOLDADURA - La soldadura debe ser limpia y lisa, y no debe contener aglomeraciones o remolinos que puedan atrapar partículas alimenticias, éstas deben ser continuas, ya que una soldadura no continua deja huecos abiertos en la costura dentro de los cuales el alimento queda retenido y no es fácilmente limpiable. Se requiere que las uniones soldadas sean sin costuras (4,5,9)

EQUIPO.- Se recomienda que los equipos sean fácilmente desarmables para su limpieza. Los materiales de empaque eventualmente se deterioran y pueden causar problemas, por lo que se sugiere se revisen periódicamente (44)

PATAS DE SOPORTE.- Se recomienda tengan una altura suficiente entre lo que soportan y el piso y que en las áreas de proceso las pata no sean hueca.

Una forma de evitarlo, es fijar las patas en el concreto del piso, o fijar las patas pemos.

TRANSPORTADORES.- Se debe de programar una vez al mes la limpieza y saneamiento de los transportadores y piezas de transportadores construidos de varillas de metal, y al mismo tiempo, deben examinarse completamente los componentes de la transmisión y guías para detectar señales de desgaste. Durante las inspecciones deberán de revisarse todos los equipos procesadores con el fin de detectar pintura descascarada, oxido o material aislante desprendido que pueda contaminar el producto. Todas las fajas de lona del transportador, tales como moldeadores, amasadoras, mezcladoras, deben cambiarse regularmente para prevenir el desgaste y la posibilidad del desarrollo de mohos.

COLLARINES - Algunos equipos son fabricados utilizando collarines para ensamblar y mantener al equipo unido. Estas uniones usualmente toman la forma de los bordes del metal en donde un collarin se empalma con el otro, y entonces los dos son cerrados con algún dispositivo. Esta área en donde los bordes se encuentran, está abierta a la contaminación por productos, y no es aceptable a menos de que sea fácilmente desarmable para su limpieza. El uso de empaques entre los bordes impide la entrada de productos, pero los materiales del empaque pueden llegar a descomponerse e iniciar un problema de contaminación.(44)

PINTURA.- El equipo no debe ser pintado en superficies que esten en contacto con el producto, la pintura se desgasta y descarapela y cae al producto. La parte exterior del equipo, no debe ser pintada si es corrosiva e inoxidable.

EQUIPO INTERIOR.- El interior del equipo para el manejo y tratamiento de los alimentos debe ser inspeccionado debido a la existencia de bordes y grietas que pueden acumular alimentos por largo tiempo, o prevenir la limpieza adecuada.

LUBRICANTES - Los lubricantes de todos los engranajes, cajas reductoras, transmisiones y carteres, como en compresoras y rebanadoras recíprocas, deben reemplazarse regularmente para reducir la posibilidad de fallas en los engranajes. Las grasas y aceites deben mantenerse lejos de las fajas de transmisión para prevenir que se quemen, quiebren y fallen prematuramente. Los derramamientos deben limpiarse inmediatamente. La lubricación de las máquinas procesadoras de alimentos debe llevarse a cabo con lubricantes de grado alimentario cuando exista la posibilidad de que los alimentos se contaminen. Todo el exceso de grasa lubricante de los montajes y engranajes deben limpiarse para prevenir que éste contamine las superficies en contacto con los alimentos (1,2,20,44)

7.4.- Análisis del capítulo.

Tal como se menciona en el desarrollo del capítulo, el equipo que participa directamente en el procesamiento de un alimento, puede ser el foco principal de una contaminación, lo que constituye un riesgo potencial para la salud pública, incremento en costos de proceso y pérdidas en la confianza del consumidor. De lo anterior se deriva la importancia de que el equipo pueda ser desmontado fácilmente de forma tal, que las piezas en contacto con el producto puedan limpiarse fácilmente.

Con respecto al equipo en general podemos mencionar que un mantenimiento adecuado reduce los gastos de reparación y aumenta la vida útil, incrementando eficiencias; por lo que es básico contar con un programa interno de mantenimiento preventivo en el que se establezcan revisiones, servicios, reparaciones, fecha compromiso, periodicidad y responsable.

Por último es importante mencionar que los materiales utilizados en la fabricación de equipos para la industria de alimentos, es el acero inoxidable, por su característica de poder ser pulido con facilidad, lo que lo hace un material ideal para poder obtener una superficie lisa y de fácil limpieza, lo que garantiza que no se quedarán residuos de producto.

También se emplea el Titanio cuando se requiere un material más resistente a la corrosión. pero es más costoso

Lo anterior tiene el propósito de enfatizar la importancia del diseño y los materiales que se utilizan en la construcción de los equipos que tienen contacto directo con los productos, así como de los programas de mantenimiento de los mismos en una planta procesadora de Alimentos.

CAPITULO VIII

SEGURIDAD INDUSTRIAL

8.1 OBJETIVOS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

Para llevar a cabo un programa de Buenas Prácticas de Manufactura (G.M.P.) con éxito al interior de una empresa, deben considerarse otras herramientas que trabajan de forma paralela y realizar acciones en equipo para lograr un avance sólido.(4)

Si se retoma el objetivo económico-financiero de una industria (siempre y cuando no se encuentre en el sector social) que consiste en generar utilidades ya sea via incremento de la productividad, reducción de costos, etc., encuentra una excelente herramienta en la aplicación coordinada de Buenas prácticas de Manufactura, Sanidad y la Seguridad Industrial! De esta última se hablará brevemente en este capítulo.(6)

En la actualidad las comisiones mixtas de Higiene y Seguridad de la industria, tienen esa naturaleza, debido a que los resultados alcanzados han demostrado que las normas de higiene se encuentran relacionadas íntimamente con las de seguridad y viceversa.(1,22,37)

Sin embargo, si revisamos de forma específica el concepto de seguridad industrial, encontraremos principalmente los siguientes objetivos:

a) HUMANITARIO: El propósito primordial de las tareas de seguridad ha sido históricamente la de evitar lesiones y muertos. Los responsables por el trabajo de seguridad pueden observar los beneficios evidentes en la reducción del sufrimiento individual y familiar.

Cuando se producen lesiones, la mayor parte de los especialistas en seguridad experimentan una preocupación personal especialmente en el caso de aquella lesión que pudo ser prevenida. Sin embargo, el mejor programa de seguridad del mundo no logra eliminar todos los accidentes, por lo anterior, las lesiones pueden ser sin embargo, reducidas a porcentajes mínimos.

Excluyendo por el momento, el efecto de las lesiones en los costos operativos o de producción de una compañía, hay por lo menos, otras cuatro consecuencias desdichadas que resultan de las lesiones personales.

La primera y más evidente, es el sufrimiento inmediato de la persona que ha resultado herida. (21,22)

En segundo lugar, la posibilidad de alguna lesión de tipo permanente. Aproximadamente una de cada veinte lesiones se traduce, cuando el trabajador no pueda acudir a la tarea al día siguiente de la lesión, en alguna incapacidad permanente, tal como la amputación o daño en el uso de una mano, de un brazo o tal vez de un ojo.

En tercer lugar, se dan los efectos económicos de las lesiones sobre los trabajadores y sus familiares.

El más directo de dichos efectos, es la pérdida del jornal. Habitualmente un trabajador lesionado pierde todos los jornales que hubiera ganado durante los pocos días que siguen a la lesión, si se encuentra incapacitado para trabajar durante ellos. Esto es consecuencia de que las compensaciones a los trabajadores por parte del estado tiene periodos de espera, típicamente de aproximadamente una semana, antes de que la compensación se haga pagadera.

Algunas compañías tienen la política de continuar abonando el salario completo de los trabajadores durante este periodo.

Sin embargo, lo que es verdaderamente importante, es que los accidentes generan también rotación, y el ingreso de nuevo personal obliga, aparte de una inducción previa, a una capacitación u orientación para que la trayectoria del trabajo en Salud y Buenas Prácticas de manufactura no se pierdan.

El país en su totalidad sufre una pérdida de recursos humanos cuando se producen lesiones. El trabajo perdido no es recuperable. (23)

Cuando la pérdida en la productividad se compensa parcialmente, en el caso de una determinada familia, mediante pagos por compensación o por seguro, el dinero correspondiente sale de los bolsillos del público, o bien bajo la forma de

impuestos o mediante aumentos en los precios de la mercancía con los cuales cubrir los gastos de los seguros.

b) REDUCCION DE COSTOS:El reconocimiento de que el más elevado propósito del trabajo de seguridad es la eliminación de las lesiones humanas, no debe llevarnos a descuidar la importancia que tiene la reducción de costos como un objetivo próximo inmediato de la seguridad

La misma reducción de costos como finalidad, se orienta a las pérdidas ocasionadas por daños a la propiedad y por dificultades en la producción, así como a los aspectos correspondientes a las lesiones

Se ha observado que la productividad por persona o por departamento se acelera cuando los trabajadores adquieren familiaridad con sus equipos. De la misma manera, la reducción de costos es frecuentemente el motivo que permite realizar el trabajo de seguridad orientado a la ganancia en cualquier fábrica ocupando así, un lugar junto al proceso de simplificación, el buen manejo de los materiales, el control de producción, y las restantes técnicas de la gerencia.

c) MORAL:Se ha de reconocer que el uso del equipo protector personal constituye una consideración importante y necesaria en el desarrollo de un programa de higiene y seguridad.

Tomando en cuenta que no es el objetivo del presente trabajo, profundizar sobre todos los equipos de seguridad, se considera conveniente mencionar los más importantes y son clasificados de la siguiente forma:

8.2 HIGIENE INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN DE PERSONAL

1.- PROTECCION DE OJOS

Se debe de contar con equipos específicos para la protección contra la posibilidad de que los ojos sean golpeados principalmente por objetos duros y pequeños.

irritados por la exposición a la energía radiante (caso de rayo ultravioleta utilizados con frecuencia para esterilización superficial), a los polvos, humos, neblinas, gases o vapores, los cuales son generalmente caretas

Una repetición frecuente de las lesiones significa que los trabajos de producción escapan a todo control, lo que sugiere que la gerencia es incompetente o despreocupada en relación a sus trabajadores

Una compañía con un mal récord de lesiones encuentran que le es más difícil contratar y retener a sus trabajadores. Se corre la voz de que en aquella empresa se producen muchas lesiones, y los posibles empleados se sienten renuentes, a menos de que se les ofrezcan otras compensaciones, lo que habitualmente significa salarios más elevados y horas de trabajo más cortas

Curiosamente, las empresas van tomando conciencia de manera paulatina, de la importancia que tiene lo que la gente en general piensa acerca de ellos

Muchas compañías invierten gran cantidad de dinero en propaganda, en esfuerzo para conseguir una buena imagen pública de su seguridad interior. Por esto, un buen récord de seguridad en que se observen pocas lesiones, es una buena propaganda (22)

También un papel menor en la promoción de la confianza del público en relación con los productos de la empresa. (2.22)

Por último, la posesión de máquinas y procesos de ingeniería orientados a la seguridad, implica que el mismo cuidado y preocupación están presentes en el diseño del producto y en la técnica de la producción

Los materiales utilizados en la construcción del equipo protector de los ojos deberá ser no corrosivo, fácil de limpiar, y en la mayoría de los casos no inflamable.(22,23)

2.- PROTECCION DE LA CARA

En algunas ocasiones, es necesario seleccionar una protección que cubra la totalidad de la cara (caso específico de fumigaciones).

Las protecciones para la cara están generalmente suspendidas de una banda que rodea la cabeza, y puedan ser articuladas de tal forma que el levantarlas y bajarlas se realicen con facilidad.

En algunos trabajos con pistolas de presión; y, cuando se usa algún agente químico de limpieza, se recomienda el uso de "pantallas faciales"; las cuales

deben cubrir suficientemente la cara por ambos lados, de forma que en algunos casos las orejas están protegidas.(22,23)

En áreas estériles, se utilizan capuchones los cuales constituyen una protección para cara y ojos. Estos capuchones casi siempre estan hechos en materiales resistentes, fijándose una ventana en la parte delantera a través de la cual pueda ver el usuario. Estos accesorios son necesarios tambien cuando se están manejando agentes químicos desincrustantes tales como la sosa

3.- PROTECCION DE DEDOS, MANOS Y BRAZOS

Más de una tercera parte de las lesiones incapacitantes ocupacionales que se producen en la nación, afectan a los dedos, las manos y los brazos, y su costo es de más de un 20% de la compensación total pagada en los Estados Unidos.

Por razón de la aparente vulnerabilidad de los dedos, las manos y los brazos, frecuentemente se requiere el uso de equipo protector. Los fabricantes ofrecen una amplia variedad de equipos adecuados para operaciones especializadas, el tipo más común es el guante, o alguna adaptación del mismo

El uso del guante protector es amplio debido a las diferentes necesidades y el uso de equipo semejante merece la consideración correspondiente a las aplicaciones

recomendadas. En el uso de agentes químicos de tipo desincrustantes, removedor o desmanchador, es requisito indispensable el uso de los mismos, aunque varían los tipos de material.(48-B)

Existe una gran variedad de tipos, usos y limitaciones para la utilización de guantes, mencionaremos únicamente aquellos que tienen utilidad en la operación o aplicación de normas sanitarias referidas en el presente trabajo

TIPO	DESCRIPCION
1) DEDALES	Se les llama así a los protectores individuales de dedos o pulgar contra el calor, y sustancias irritantes en general
2) GUANTES BANDA	Estos se utilizan ampliamente en aquellas operaciones de esterilización en las que se utilice algún tipo de radiación. Su grosor por norma debe de dar la protección equivalente a 0.2, 0.5 y 0.7 mm de pantalla de plomo
3) PLASTICO	Es la más utilizada y está hecha para resistir la penetración del agua, aceite y ciertos productos químicos. Puede ser utilizada para trabajo en general, así como en la protección contra el salpicado de soluciones irritantes.

4) MANOPLAS

Estas herramientas son hechas esencialmente con los mismos materiales de fabricación que se indican arriba en el caso de los guantes

Se encuentran formadas por una pieza completa de material protector, cuya superficie es lo bastante amplia como para cubrir el lado de la palma de la mano.

Se utilizan cuando hay contacto con superficies muy calientes o se trabaja con elevados volúmenes de vapor.

4.- PROTECCION DE PIE Y PIERNA

La protección normal de los pies utilizada en la industria es el zapato de seguridad, con punta metálica.

Las especificaciones correspondientes a este zapato han sido recomendadas por el Instituto Americano de Normas Nacionales. Dichas normas especifica un aparato de construcción robusta y salida, con protección de acero en la parte de los dedos y prevista de rebordes que descansen en la suela del zapato. (22,48-b)

Debe poder resistir una carga de 2500 libras (1 758 Kg.), o resistir una carga impacto equivalente a 50 libras de peso (22 7 Kg.), que cae desde una altura de un pie. El interior de la caja metálica protectora de los dedos del pie no deberá quedar a menos media pulgada de la superficie superior de la suela como consecuencia de cualquiera de ambas pruebas.

Aunque existen muchas marcas y tipos de calzado de seguridad, nos enfocaremos a los más utilizados, así como a aquellos que se usan en operaciones de Sanidad.

TIPO	DESCRIPCION
1) BOTAS	Protección hasta la rodilla, tres cuartos, o hasta la cadera, mediante botas de goma, utilizadas generalmente para proteger la parte inferior de las piernas contra la humedad continua o contra productos químicos o ácidos. En operaciones de lavados de fábricas (caso clásico de cerveceras), o empaques de carnes, son utilizadas botas de cuero pesadas con suela de madera se aconseja; esta bota sube aproximadamente 15 pulgadas de la pierna; en suela de madera tiene la ventaja de ofrecer protección contra objetos agudos

(clavos, cristales), a la vez que mantiene seco el piso

2) TEJIDOS

Se cuenta con zahones de materiales plásticos, o de tejidos tratados específicamente para proteger contra una amplia variedad de compuestos (ejem. solventes, ácidos, etc.)

3) PROTECCION PARA LA ESPINILLA

Generalmente hechas de material pesado de fibra, adaptadas a la forma delantera de la pierna, y con correas para quedar sujetas a ésta, son utilizadas habitualmente por trabajadores que manejan materiales así como los trabajos de empaques de carnes, su propósito es proteger contra astillas voladoras, impactos pesados, chispas calientes, etc.

Entre otros tipos, que no profundizaremos en este trabajo, ya que escapa nuestro objetivo básico, mencionaremos los siguientes:

Existe calzado de seguridad elaborado a base de:

*fibras	*cuero	*metal
*asbestos	*loneta	*mitones
*no conductores	*fundiciones	*etc.

8.3 MEDICIONES Y RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

8.3.1. PREPARACION DE SOLUCIONES

a) Identificar perfectamente los porrones y soluciones sanitizantes colocando una etiqueta con:

- Nombre de la solución
- Concentración
- Fecha de preparación
- Nombre de la persona que lo preparó(5)

b) Usar bombas o succionadores mecánicos para extraer la solución de forma adecuada.

c) Las soluciones deberán ser preparadas únicamente por personal capacitado.

d) Los porrones de soluciones sanitizantes no deberán recibir otro uso, que aquel para el cual fueron adquiridos inicialmente. (1,5)

e) No juegue ni bromea durante la preparación de soluciones. (48-B)

f) Tome 2 min. para revisar el procedimiento y la forma de preparar sus soluciones.

g) No utilice recipientes de cristal para la preparación de soluciones.(2)

h) Utilice los agentes sanitizantes con discreción y respeto. Son sustancias que pueden ser peligrosas.

i) No trate de reconocer los productos con el olfato o probándolo.

j) Los productos químicos no deberán almacenarse cerca de un interruptor eléctrico o fuente de calor REF(2,21,22,23 48)

8.3.2 EQUIPO DE SEGURIDAD

El equipo de seguridad es una gran herramienta para conservar y proteger mejor nuestro cuerpo. Sin embargo, para lograr el mejor provecho del mismo, se deben seguir ciertas normas durante su utilización, revisión y mantenimiento. (2,23)

A continuación mencionamos una serie de recomendaciones básicas y muy generales para lograr el mejor aprovechamiento de dichos equipos.

a) Asegurarse de que el equipo se encuentre en buenas condiciones antes de operarlo (nunca use guantes latex picados o agrietados).

b) En medida de lo posible, utilizar equipo de seguridad de acuerdo a los requerimientos y tallas.

c) Nunca raspar incrustaciones en techos ni paredes sin lentes protectores.

- d) En todas las operaciones de saneamiento y limpieza, es indispensable llevar zapatos de seguridad.
- e) El peto protege de ensuciamiento, impactos térmicos y atoramientos. Utilcelo siempre que se requiera.
- f) El cinturón de seguridad deberá ser adherido siempre al cuerpo
- g) Cuando se tenga que usar piolas para introducir personal, deberán usarse "piolas" de media pulgada, no menos
- h) Si se tiene la necesidad de usar cuerdas, se deben revisar previamente, y asegurarse de que no se encuentran dañadas ni húmedas.
- i) Utilizar herramientas adecuadas, eliminar las operaciones con prefabricadas o "hechizas".
- j) Conservar las herramientas limpias, y en su lugar
REF(2,22,23,36,40,41,42)

8.3 .3 RECOMENDACIONES GENERALES AL PERSONAL

De la misma forma en que en otros capítulos se plantearon diversas recomendaciones en torno a proceso, se tienen también una serie de reglas fundamentales que deberán ser tomadas en cuenta, antes y durante la realización de algún procedimiento de limpieza o saneamiento.

A continuación presentamos una serie de recomendaciones básicas para salvaguardar la integridad física del responsable de alguna de estas actividades.

a) No utilizar agua en o cerca de equipos eléctricos. Si se tiene que utilizar, procurar que sea a discreción.

b) Conservar el equipo limpio y en buenas condiciones.

c) No realizar actividades de limpieza cuando existan cables sin aislamiento.

d) Notificar al departamento de mantenimiento cuando se realice alguna limpieza profunda.

e) Si tiene que encender algún equipo, verificar que no se corra ningún riesgo. Es mejor informar que se procederá a encenderlo.

f) Después de realizar las actividades de limpieza, dejar el equipo en orden e identificarlo con una tarjeta de "equipo limpio o saneado".

g) Las áreas como sub-estaciones eléctricas, deberán de ser limpiadas por gente especializada de mantenimiento.

h) Nunca limpiar máquinas en movimiento.

i) Al utilizar servicios auxiliares como aire o vapor deberá evitarse el contacto directo con el equipo.

- j) Si no se conoce algún procedimiento de limpieza, preguntar al supervisor. La ignorancia es causante de un elevado porcentaje de accidentes**
- k) En tareas de limpieza de medio riesgo es importante que éstas se realicen siempre entre por lo menos dos personas**
- l) para cualquier operación de limpieza, asegurarse que:**
- El equipo se encuentre apagado
 - Colocar tarjeta de "Equipo en Limpieza"
 - Conocer claramente el procedimiento
 - Contar con el equipo de seguridad adecuado
 - Informe a su supervisor del equipo que se dispone a limpiar.
- m) No jugar durante la realización de una actividad de saneamiento de limpieza.**
- n) Evitar los encharcamientos durante la limpieza de equipos..**
- o) No consumir alimentos durante una operación de limpieza..**
- p) No utilizar recipientes alimenticios o algún otro para almacenar sanitizantes..**
- q) Realizar las operaciones siempre en orden**
- r) Al utilizar sustancias químicas, procurar tener una buena ventilación, evitar trabajar en espacios cerrados. REF:(1,22,23,38,39,42)**

8.4.- Análisis del capítulo.

En la implementación de programas del tipo de buenas prácticas de manufactura

(BPM) se ha establecido, cada vez con mayor intensidad, un acercamiento evidente con las áreas responsables de seguridad, aunque las normas oficiales, consideraban (correctamente) desde un principio las actividades de seguridad e higiene en un concepto más compenetrado, siempre se manejan en la mayoría de las empresas como conceptos independientes. Es claro que no puede llevarse a cabo ningún programa, manual o procedimiento sanitario sin considerar las observaciones de seguridad para que éste se cumpla de forma adecuada. Es importante no confundir las normas y restricciones de seguridad con "bloqueos" o "trabas" para llevar a cabo una actividad, sino como una herramienta para establecer la forma de hacerlo con más eficiencia y en el tiempo más breve. Es indiscutible que los conceptos de seguridad y sanidad tienen su soporte en la implementación de una cultura de "orden y limpieza", y ésta se traducirá paulatinamente en acciones y resultados específicos una vez que el concepto sea incorporado al esquema mental del personal de la empresa.

La naturaleza de los distintos sectores industriales, impone en algunos casos una educación previa en los trabajadores que en él participan. Tan es así, que el personal operativo proveniente de algunas ramas industriales como la metalúrgica, se percibe una especial resistencia a aceptar normas básicas de sanidad y de buenas prácticas de manufactura. Para éstos casos se recomienda una plática pre-ingreso con mayor énfasis, así como un seguimiento más personalizado de la evolución del trabajador. Consideramos que existe suficiente bibliografía al respecto de lo que implican los requerimientos de seguridad, mismos que quedan disponibles si éstos son solicitados.

CAPITULO IX

CONTROL DE COMPONENTES

9.1 REQUERIMIENTOS GENERALES

Las normas de calidad exigidas por los clientes en cada una de las ramas de la industria alimentaria, se cumplen en gran medida de acuerdo al cuidado que pongamos en lo que se conoce como "Control de Componentes". Estos es, participan en la elaboración de un producto, independientemente de la complejidad de nuestro proceso (24)

Además, se tiene que recordar que, desde el punto de vista legal, se deben observar reglas que eviten la adulteración de alguno o algunos productos. La "Ley General de Salud" expedida el 11 de junio de 1991, es muy clara al respecto.(38,39)

Artículo 205.-El proceso de los productos a que se refiere este título, deberá realizarse en condiciones higiénicas sin adulteración, contaminación, alteración y de conformidad con las disposiciones de esta ley y demás aplicables

Así mismo señala:

Artículo 206.- Se considera adulterado un producto cuando:

I.- "Su naturaleza o composición, no correspondan a aquellas con que se etiquete, anuncie, expendo, suministre o cuando no correspondan a las especificaciones de autorización.

II.- Haya sufrido tratamiento que disimule su alteración, se encubran defectos en su proceso o en la calidad sanitaria de las materias primas analizadas "

Todo esto, sumado a la imperante necesidad empresarial de reducir costos, disminuir rechazos, e incrementar de manera paulatina y constante la productividad, obliga a tomar en cuenta en su debida proporción el control, seguimiento y evaluación de materiales

Desde la concepción del producto, en el departamento de desarrollo, se tiene que considerar que el producto mismo, está destinado a cumplir con un servicio específico, y a su sector social determinado

Alterar de manera involuntaria o deliberada alguno o, algunos de sus componentes, puede modificar forma radical su desenvolvimiento en el mercado, se les altera sus propiedades originales, y acaban por ser rechazados por el consumidor hasta que desaparecen (2,21)

Por otro lado, es muy importante que, el departamento encargado del desarrollo del producto determine con claridad los siguientes puntos:

- **Material a utilizar (Materia prima o materia de empaque)**
- **Especificaciones claras, así como los procedimientos de medición en cada proceso**
- **Proveedores autorizados**

- Límite máximo y mínimo en cada análisis
- Niveles de tolerancia
- Confiabilidad de proveedores

Es básico retroalimentar a personal del laboratorio, los cambios que se vayan dando en la naturaleza del producto y/o en sus especificaciones, así como, actualizar los estándares de recepción, muestreo, análisis y control. (43)

Así mismo, el llevar un buen control de componentes, seguramente reducirá los tiempos perdidos que comúnmente se dan en la línea de producción. Si analizamos este punto con mayor detenimiento, encontramos que ahí está, en un gran porcentaje, la justificación a los análisis previos del material de empaque, así como de materias primas.

El adiestramiento del personal de recepción, almacenamiento, así como del laboratorio de control de calidad, es una herramienta fundamental para que se logren óptimos resultados. Además, las innovaciones continuas en la metodología de análisis físico, químico y fisicoquímico, facilitan y optimizan las actividades cotidianas de laboratorio. Sin embargo, para aprovechar estos avances, es muy adecuado contar con personal preparado, entrenado y capacitado (46)

Por último, mencionaremos, que, los mejores resultados, en lo que respecta a alta calidad que insumos necesarios para la producción, se logran, aparte de un control continuo, impulsando de forma paralela el desarrollo de los proveedores con los

que se trabaja, y, éste a su vez, se alcanza, manteniendo una comunicación cercana y productiva con los proveedores, retroalimentándolos, en algunos casos, sobre los puntos críticos y efectos de sus subproductos sobre nuestros productos.

9.2 RECEPCION Y ALMACENAJE

Podemos decir, sin lugar a dudas, que en la recepción de materiales de empaque, así como de materias primas, inicia el proceso de manufactura de cualquier producto.(5,6)

La recepción de cada componente, se puede realizar de formas distintas, puede ser en bulto, pipa, bolsa, paquete, etc., de acuerdo a la facilidad de operación, manejo y almacenaje del producto en la planta.

En el procedimiento continuo de recepción de materiales se realizan por lo regular los siguientes pasos:

- 1) Recepción y condiciones generales para el almacenamiento.
- 2) Muestreo.
- 3) Análisis inmediatos.
- 4) Análisis secundarios.
- 5) Asignación de área.

Quando ocurre la recepción de algún material en planta, se tienen que tomar ciertas medidas preventivas, que impidan el ingreso de contaminantes al interior de la planta.

Si bien, el muestreo nos proporciona una referencia aproximada de los insumos que estamos recibiendo, no necesariamente nos brinda una información sobre las condiciones del transporte de nuestro material.

Una simple inspección visual, nos puede informar sobre las condiciones de traslado de donde es recomendable tomar en cuenta.

El producto debe estar siempre protegido de factores temporales (lluvia, sol, viento, etc)

El producto deberá estar siempre rotulado y de forma aparte, evitando confusiones, contaminantes, así como la incorporación de aromas extraños, humedad, deformaciones, sabores, y cualquier otro factor que dañe la naturaleza original de la materia prima. Estará identificado con un número de lote, fecha de elaboración, nombre del producto, marca, cantidad exacta y en su caso, fecha de caducidad.

No deberán recibirse materiales que vengan abiertos, rotos, dañados, o en su defecto, empacados en cualquier otro material o marca del diseño original.

El medio de transporte se deberá encontrar dentro de estándares de condiciones sanitarias. Por lo mismo, no presentará fugas, perforaciones, ni daños en su estructura.

A grandes pasos, y, respetando la naturaleza del producto al que se destina, estos son los procedimientos básicos para una sencilla inspección de la materia prima antes del muestreo tradicional. Esta inspección nos brinda una información amplia, que, finalmente, puede completarse con el muestreo (5,16.)

En lo que se refiere a condiciones generales de almacenamiento, encontraremos los siguientes puntos, los cuales deben y pueden aplicarse a nivel general. Es decir, pueden ser extensivos a cualquier rama de la industria alimentaria

El área de almacenamiento, debe ser una área específica y predefinida con el único fin de recibir, y controlar y almacenar materia prima

Esta zona, deberá de contar con personal capacitado que lleve un control sencillo pero eficiente, tanto de los productos que se tienen en existencia, como de aquellos que se están recibiendo. Para cada caso se deberá de contar con un registro que incluya:

- Fecha
- Nombre del producto
- Cantidad
- Proveedores
- Fecha de recepción
- Area en que se utiliza
- Fecha máxima de utilización

Este control se debe tener actualizado para el servicio de los departamentos que así lo requieran. Así mismo, el personal responsable, tendrá que mantener este almacén en condiciones higiénicas, por medio de programas de limpieza o cualquier otro mecanismo útil.

El material de empaque, y las materias primas en su interior, deberán encontrarse perfectamente identificadas, localizadas y separadas un de otras para evitar confusiones. Es necesario que los materiales a su vez, se tengan ubicados de acuerdo a la zona o línea de producción al cual serán destinados.(1,21)

En lo que respecta a la rotación del producto almacenado, podemos decir que, cuando más tiempo permanezcan los ingredientes en un área de almacenaje antes de su uso, mayor será el riesgo que sean infestados por insectos o por contaminación a través de perforaciones. El comité de seguridad alimentaria debe establecer un procedimiento para asegurar que todos los materiales sean rotados mensualmente, utilizando el material más antiguo primero. Cualquier material que no se "mueva" por más de un mes, puede sufrir el ataque de plagas y/o roedores por lo que es significativamente importante llevar un programa PEPS (Primeras Entradas- Primeras Salidas). En la actualidad el uso de códigos y computadoras permite asegurar un control positivo del inventario y una rotación constante de materiales.

No deberá, bajo ningún motivo, colocarse materias primas o material de empaque directamente sobre el suelo. Esto, evitará contaminación y daños al producto de manera notable.(1)

Todos los recipientes, cubetas, bultos o cualquier otro tipo de contenedor, deberá encontrarse perfectamente cerrado y sellado para evitar contaminaciones de su interior al exterior o viceversa.

Los materiales tóxicos, delicados o que por sus características requieran un trato y manejo especial, deberán de aislarse del resto de los materiales, y sólo deberán ser manejados por personal entrenado para el caso (24.25,29)

La bodega deberá de contar con las indicaciones, colores de pintura y señalamientos que se indican en los manuales internacionales para estos casos

Los pisos deben ser de material adecuado, fácil limpieza, resistentes para soportar la carga de tráfico diario

Los techos y paredes estarán en perfecto estado y libres de goteras..

En general, el área de almacenaje deberá de encontrarse limpia y organizada para garantizar un almacenamiento apropiado. Se sugiere además poner señales en las paredes y los pasillos para facilitar el acceso.(1,34,38)

9.3 Análisis del capítulo

El concepto como tal de "Control de Componentes", surge inicialmente en los primeros ensayos para establecer GMP's en la industria farmacéutica, y a su vez ante la importancia de revisar y respetar secuencias de proceso. Estos tipos de "controles" que una vez establecidos, se llaman generalmente en forma de "check-list", tienen el riesgo de caer en procedimientos rutinarios ante los ojos

del operario y van perdiendo funcionalidad. Es muy recomendable que exista un conocimiento real por parte del "maestro" de operaciones para evitar que esto suceda.

Cuando se manejan "bonos de productividad" en la empresa, se facilita un poco más la implementación de estos mecanismos, ya que el responsable ve en el control de procesos una herramienta útil, que bajo su adecuada utilización, se convierte en un beneficio personal. Otro fenómeno que también se presenta y que hay que evitar, es la "fiebre de controles", es decir, imponer formatos y/o "puntos de control, en lugares donde no se requiere, generando con esto una burocratización y pérdida de agilidad de toda la operación.

La administración "sena" del control de componentes, puede llegar a traducirse en ventajas sustanciales de calidad y costo. Podemos comentar, por ejemplo, los avanzados programas que ya se tienen hoy en día de "CONFIABILIDAD DE PROVEEDORES", y que como ya se menciona, aportan beneficios evidentes a la organización.

Por otra parte, una exigencia que toma cada vez mayor fuerza, es el hecho de tener en los productos terminados, información clara y oportuna del origen, calidad, valor nutricional y efectos nocivos (si es que los hay) de los ingredientes que lo constituyen. Las "claves" que acompañan al producto, y que hoy se han diversificado a través del uso de código de barras, consideran (o deben de) fecha de elaboración, planta, turno, equipo y operador básicamente. Todo esto nos puede llevar a conocer las condiciones e ingredientes con los cuales se elaboró un producto, y esto es una ventaja del "control de componentes", que a su vez nos puede ayudar a darle "seguimiento" a una reclamación, a conocer el efecto de algún ingrediente en especial, a vigilar la rotación de nuestro producto en el mercado, y muchas otras ventajas más.

CAPITULO X

CONTROLES DE FABRICACION

10.1 REQUERIMIENTOS GENERALES

Se entiende por fabricación, a todas las operaciones utilizadas para elaborar un producto, las cuales deben ser evaluadas a fin de determinar que sean posibles para la producción rutinaria y que den como resultado un producto homogéneo, que el proceso sea reproducible, y confiable. (1)

Se deberá cumplir con lo siguientes:

Se contará con los procedimientos por escrito para la fabricación, manejo de componentes y control de producción, para asegurar que los productos tengan la identidad, pureza, concentración y calidad que pretenden poseer. Estos procedimientos por escrito, deben incluir todos los requerimientos y estar diseñados, revisados y aprobados por la Unidad de Control de Calidad (21,38,46)

Los procedimientos por escrito correspondientes a la producción deben seguirse y documentarse en el momento en que se efectúan; toda desviación de dichos procedimiento debe registrarse y justificarse.

El departamento de Planeación emitirá la orden de producción, de acuerdo a sus necesidades, enviando una copia al almacén de materias primas para su surtido.

Una vez consignada la cantidad real de cada material, también se asentarán en la orden de producción

- 1.- Número de lote para cada material.
- 2.- Número de análisis.
- 3.- Persona que surte el material.
- 4.- Persona que verifica el surtido y pesado.
- 5.- Fecha, firma y nombre de la persona que recibe para producción.

El material surtido será identificado con los datos del producto para el cual será utilizado.

El material surtido será llevado al área de fabricación y entregado al responsable de la misma, quien verificará que los materiales recibidos hayan sido aprobados para su uso por Control de Calidad. El material debe encontrarse adecuadamente identificado.(24)

Se llevará al área de pesadas, bajo la vigilancia del responsable de fabricación.(1)

Se efectuará la pesada o medida de cada uno de los materiales de acuerdo a los procedimientos donde se describen las operaciones.(24,25)

La salida del material se registrará en la hoja correspondiente, donde se anotará la siguiente información como mínimo:

- a) Nombre y número de lote
- b) Fecha
- c) Peso bruto
- d) Cantidad tomada
- e) Número de análisis
- f) Nombre y firma de la persona que verificó
- g) Fecha en que se regresó al almacén

En la orden de producción también se asienta lo siguiente:(24)

- 1.- Cantidades pesadas o medidas de cada material.
- 2.- Número de lote y número de análisis.
- 3.- Fecha y firma de la persona que peso o midió y de la que verificó.

Antes de iniciar la fabricación, el encargado tendrá a la vista la orden de producción con las instrucciones de fabricación anexas.

Se avisará a control de calidad para que un inspector verifique que todo el equipo y área a emplear en la fabricación hayan sido limpiados siguiendo los procedimientos establecidos.(1,21)

Así mismo, se verificará que el equipo, aparatos, áreas y recipientes utilizados en la producción se encuentren identificados adecuadamente de acuerdo al producto a elaborar (2)

10.2 MATERIA PRIMA

La planta procesadora no deberá aceptar ninguna materia prima si se sabe que contiene parásitos, microorganismos o sustancias tóxicas, descompuestas o extrañas que no pueden ser reducidas a niveles aceptables por los procedimientos normales de clasificación y preparación o elaboración (1, 21)

Las materias primas deberán inspeccionarse y clasificarse antes de llevarlas a la línea de elaboración y en caso necesario, deberán efectuarse pruebas de laboratorio. En la elaboración ulterior solo deberán utilizarse materias primas o ingredientes limpios y en buenas condiciones.

El Departamento de Calidad, aprobará todas las materias primas y material de empaque antes de ser usados en producción.

Las materias primas almacenadas en el establecimiento se mantendrán en condiciones adecuadas. Se recomienda efectuar una rotación de las existencias de materias primas.(2,21, 24)

Los materiales de empaque y recipientes de materias primas, no serán utilizados para otros fines diferentes a los que fueron destinados originalmente. A menos que se eliminen las etiquetas, leyendas o se pinten.

Las materias primas deberán estar separadas de aquellas ya procesadas, para evitar recontaminación.

Las materias primas que evidentemente no sean aptas, deberán separarse y eliminarse del lugar, a fin de evitar mal uso, contaminaciones y adulteraciones (3,12, 15).

10.3 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CRUZADA

Deben establecerse y seguirse procedimientos que tiendan a evitar el riesgo de una contaminación, tanto química como microbiológica, de los productos durante la fabricación, almacenamiento y manejo de los mismos

Las personas que manipulen materias primas o productos semielaborados susceptibles de contaminar el producto final, no deberán entrar en contacto con ningún producto, mientras no se vistan con ropa protectora limpia

Si existe la probabilidad de contaminación, en las diversas fases de elaboración, se deberán lavar las manos minuciosamente entre una y otra manipulación de productos.

Todo el equipo que haya estado en contacto con materias primas o material contaminado, deberá limpiarse y sanitizarse antes de ser utilizado nuevamente.

Todos los contenedores de ingredientes (bolsas, cajas, tambores, cuñetes), se limpiarán lejos de las áreas de proceso antes de ser abiertos.

Los locales serán adecuados de forma que se evite el riesgo de una contaminación cruzada, para lo que será necesario que se realicen los siguientes controles

- 1.- Los procedimientos de fabricación serán efectuados en áreas separadas.
- 2.- Evitar la fabricación simultánea de productos diferentes en las mismas áreas, sin que exista separación alguna.
- 3.- Verificar el equipo y contar con una circulación adecuada de aire.
(2,3,11,12,15)

10.4 INSPECCION DURANTE EL PROCESO

El personal de Control de Calidad verificará durante la fabricación lo siguiente:

Que todos los recipientes, contenedores, líneas y equipos usados se encuentren identificados adecuadamente todo el tiempo en donde debe indicarse el nombre del producto, número de lote y si es necesario la fase del proceso que está efectuando.

Que no existan materiales extraños en las áreas de fabricación y que sólo se encuentren en dichas áreas los materiales a usarse en la producción del lote referido

Que el personal de producción porte la indumentaria adecuada a las operaciones de fabricación que se estén realizando.

Que se adicionen las cantidades correctas de los materiales indicados en la orden

de producción, así mismo, que se verifique que todos los materiales sean adicionados (1,23,24,29)

Que durante el proceso sean mantenidas las condiciones especificadas en la orden de producción.

En los pasos críticos, la actividad será determinada por una persona y verificada por otra, de lo cual se dejará constancia por escrito. Se consideran pasos críticos:

1.- La identificación, pesada y medida de los materiales

2.- La adición de cualquier material durante las operaciones de fabricación

3.- La conclusión de cada operación de fabricación en cada uno de los departamentos involucrados.

Los controles realizados a los productos durante el proceso son de dos tipos:

1.- Los que realiza el personal de producción durante las distintas operaciones y su finalidad es asegurar que la maquinaria se encuentra funcionando de acuerdo a los límites preestablecidos.(39)

2.- Los que realiza el personal de Control de Calidad y su finalidad es asegurar que el producto cumple con las especificaciones señaladas.

Deben establecerse y seguirse procedimientos por escrito donde se describan las características del muestreo a realizar y que incluyan como mínimo:

- 1.- Fase del proceso en que se efectuará el muestreo y la forma de realizarse.
- 2.- Frecuencia y número de muestras a tomar durante el proceso, lo cual dependerá de la velocidad de producción.
- 3.- Cantidad de la muestra.
- 4.- Valor óptimo para el producto y que sirva como patrón.
- 5.- Variabilidad aceptable en los límites de control.

Lo anterior permitirá que las muestras sean representativas del lote (2,3,15).

10.5 ENVASADO

Todo el material que se emplee para el envasado deberá almacenarse en condiciones de limpieza. El material deberá ser apropiado para el producto y las condiciones previstas de almacenamiento, y no transmitir al producto sustancias objetables que lo alteren y lo hagan riesgoso.(1,21,46)

Los recipientes no deberán haber sido utilizados para ningún fin previo al envasado, que pueda dar lugar a contaminación del producto. Siempre que sea posible, los recipientes deberán inspeccionarse inmediatamente antes de su uso a fin de tener seguridad de que se encuentran en buen estado y, en casos necesarios limpios y saneados. En la zona de envasado solo deberá manejarse el material de envase necesario para uso inmediato (1.2)

IDENTIFICACION DE LOTES - Cada recipiente deberá estar permanentemente codificado para identificar la fábrica productora del lote. Se entiende por lote una cantidad definida de productos producida en condiciones esencialmente idénticas.

El embalaje de los productos deberá de llevar una codificación con el objeto de garantizar la identificación de los mismos en el mercado.

Los productos que requieren cuarentena deben identificarse y almacenarse en lugares apropiados para después de su análisis físico-químico o microbiológico, ser liberados.

Los productos que no han salido al mercado y deban ser reprocesados, deberán tener condiciones tales que no afecten la calidad de los lotes subsecuentes a los cuales se incorporen. El reproceso debe hacerse a la mayor brevedad posible. El departamento de Calidad debe ser consultado para las evaluaciones que se consideren necesarias.

10.6 ALMACENAMIENTO

Las entradas de las plataformas de carga y descarga deben estar techadas, para evitar la entrada de lluvia. Los productos terminados deberán de almacenarse en condiciones tales que excluyan la contaminación y/o la proliferación de microorganismos y protejan contra la alteración del producto o los daños del recipiente. Durante el almacenamiento deberá de ejercerse una inspección periódica de los productos terminados, a fin de que solo se expidan alimentos aptos para el consumo humano y de que se cumplan las especificaciones aplicables a los productos terminados cuando estas existan. Los productos deberán de expedirse siguiendo el orden de numeración de las partidas. (6,38,44)

Las tanmas deben estar separadas de la pared 50 cm., para prevenir cargas sobre las mismas y facilitar recorridos de verificación (1,48-C)

Las estibas se harán respetando las especificaciones y evitando rebasar la altura establecida.

Se contará con señalamientos que indiquen claramente la ubicación de los pasillos, y éstos permanecerán siempre libres de cualquier obstáculo que impida la fácil circulación.

Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar contaminaciones por productos aromáticos, ya sea separando las áreas de almacenaje o colocándolos en lugares pertinentes.(1)

Las estibas no deberán obstruir el acceso al equipo contra incendio, salidas, botiquines o equipos de seguridad (48-C)

Se debe llevar un control de primeras entradas y primeras salidas, a fin de evitar que se tengan productos sin rotación (2,12,21.18)

Es responsabilidad de la Dirección de la empresa, el que periódicamente se les de salida a productos y materiales inútiles, obsoletos o fuera de especificaciones con la finalidad de facilitar la limpieza y eliminar posibles focos de contaminación.

Se tomarán precauciones para evitar que las materias primas sufran contaminación química, física, microbiológica, u otras sustancias objetables, etiquetando adecuadamente con rótulo en que se informe sobre el contenido y empleo, así mismo en el caso de plagicidas u otras sustancias químicas, se deberá indicar en la tarjeta su toxicidad. Estos productos deberán almacenarse en áreas o armaros especialmente destinados al efecto, y habrán de ser distribuidos o manipulados por personal competente.

Los montacargas no circularán por las áreas de proceso, cuando no sea necesario. (2,21,48-C)

Durante el almacenamiento, deberá ejercerse una inspección periódica de los productos terminados, a fin de que sólo se expidan alimentos aptos para el consumo humano y de que cumplan las especificaciones aplicables a los productos terminados cuando éstas existan. Los productos deberán expedirse siguiendo el orden de numeración de las partidas (28)

10.7 EVALUACION DE CALIDAD

Para que las plantas productoras obtengan la garantía de condición sanitaria de sus actividades y productos, deberán contar con laboratorio propio o contratar los servicios de un laboratorio externo autorizado por la Secretaría de Salud. Así mismo, la empresa elaborará y aplicará un programa sistematizado de calidad de sus productos. Los controles establecidos en el programa variarán de acuerdo a los productos y a las necesidades de la empresa.

Es conveniente que todos los establecimientos tengan control sanitario de los productos elaborados. Este control variará según el producto y las necesidades de la empresa y se establecerá como premisa que todo producto que resulte contaminado, adulterado o alterado, sea rechazado para consumo humano (1)

Se tomarán muestras representativas de la producción para determinar la inocuidad del producto.(15,20)

Los procedimientos de laboratorio utilizados deberán ajustarse a métodos reconocidos o normatizados, con el fin de que los resultados puedan interpretarse fácilmente. En cualquier caso, se mencionará junto con los resultados analíticos el método de prueba utilizado, o su referencia documental.

Deben existir especificaciones microbiológicas, físicas y químicas. Tales especificaciones deberán incluir los métodos de toma de muestra, metodología analítica, y los límites para la aceptación.

Es importante que el Departamento de Calidad Certifique constantemente:

- a) Ordenes de producción con información completa
- b) Que se tengan registros completos con los datos del proceso, de las materias primas y del producto terminados
- c) Llevar un bitácora con las desviaciones de proceso cuando éstas sucedan
- d) Llevar una bitácora con la información de la evaluación de la calidad, lote por lote.
- e) Mantener muestras de retención de cada lote, durante los tiempos calculados para la vida de anaquel del producto.

REF: (24)

10.7.1 TOMA DE MUESTRAS Y PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE LABORATORIO

Es conveniente que cada establecimiento tenga acceso al control de laboratorio de los productos elaborados. La cantidad y tipo de dicho control variará según

el producto alimentario y según las necesidades de la empresa. Dicho control deberá rechazar todo alimento que no sea apto para el consumo humano.

Cuando así proceda, deberán tomarse muestras representativas de la producción para determinar la inocuidad y calidad del producto

De preferencia, los procedimientos de laboratorio utilizados deberán ajustarse a métodos reconocidos normalizados, con el fin de que los resultados puedan interpretarse fácilmente.

Los laboratorios en donde se hagan ensayos para determinar la presencia de microorganismos patógenos deben estar preferentemente separados de las zonas

de elaboración de alimentos.(2)

10.8 TRANSPORTE

Todos los vehículos deben ser inspeccionados antes de cargar los productos, con el fin de asegurarse de que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.

Los productos alimenticios no deben ser transportados con otros productos que ofrezcan riesgos de contaminación o generen malos olores.(2,21)

Los productos cuyos envases sean más resistentes a la compresión y que sean más pesados, se deben colocar en la parte baja de la carga, y los más livianos en la parte superior.(6,1)

Las cargas se estibarán ajustadas para evitar golpe entre si o contra las paredes del vehículo transportador.

Si se requiere amarrar la carga, ésta debe estar protegida con esquineros para evitar el deterioro del empaque

Los productos deben ser transportados protegidos contra la lluvia

Los medios de transporte que se utilicen para el acarreo y distribución de la materia prima o productos terminados estarán construidos con materiales que puedan ser limpiados y sanitizados con facilidad, y el equipo que sea instalado en ellos, deberá asegurar la conservación de los productos a impedir la entrada y establecimiento de plagas.

10.8.1 PROCEDIMIENTOS DE MANIPULACION DURANTE EL TRANSPORTE

Todos los procedimientos de manipulación serán de tal naturaleza que impidan la contaminación de la materia prima. Si se utiliza hielo en contacto con el producto, éste habrá de ser apto para consumo humano.

Los vehículos que cuentan con sistema de refrigeración, serán sometidos a verificación periódica del equipo con el fin de que su funcionamiento garantice que las temperaturas requeridas para la buena conservación de los productos, estén aseguradas, y deben contar con registradores de temperatura.

La transportación refrigerada es requisito indispensable en la mayoría de los alimentos perecederos y en ciertas materias primas (6,10.47)

No se debe permitir que los transportes estén mojados en su interior, la humedad puede ser absorbida por el cartón del empaque, aún si los productos está sobre tarimas. Cuando no existe alguna razón por la que el interior esté mojado, se deberá investigar si:

¿El derrame es sólo de agua, o es algo más, como por ejemplo: algún producto químico?

¿Cómo entró la humedad? ¿Está el piso del transporte dañado? ¿Son salpicaduras de fuera hechas en la carretera lo que provocó la humedad?

¿Por qué no secaron la humedad antes de llenar el transporte?(28)

10.8.2 ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE ALIMENTOS PERECEDEROS

El almacenamiento de alimentos frescos y congelados requiere de áreas refrigeradas tan limpias como cualquier equipo que tenga contacto directo con los alimento, para evitar el crecimiento de psicrófilos. Para ello además de mantener en buenas condiciones higiénicas el área, se debe llevar un control de temperatura y humedad en el almacén para alargar la vida media del producto.

La colocación del producto se hará de tal manera que existan los espacios suficientes que permitan la circulación del aire frío en los productos que se están almacenando. Se pondrá especial cuidado en proteger contra la humedad todos los alimentos secos

Los alimentos perecederos se mantendrán a temperaturas inferiores a los 70 °C hasta su consumo. Se recomienda que los alimentos que requieren congelación se conserven a temperaturas tales que eviten su descongelación (29,46)

10.9.- *Análisis del capítulo*

Podemos decir sin temor a equivocarnos, que los controles de fabricación son la parte modular de cualquier proceso. Antiguamente, el concepto de Control de Calidad, se encontraba refrendado fundamentalmente a un limitado esquema de "mal producto", "rechazo", reduciendo las actividades de aseguramiento de calidad a "policías" de línea generando con esto, la consabida y conocida enemistad entre ambos departamentos

Afortunadamente, esta función ha sufrido cambios sustanciales en su operación, transformándose en un departamento que mediante diferentes herramientas de calidad (como controles estadísticos), se enfocan fundamentalmente a mantener bajo control aquellos puntos que son críticos y que últimamente se ha traducido en toda una metodología conocida como "Puntos Críticos de Control y Análisis de Peligro" (HACCP).

Podría decirse que algunas o la gran mayoría de las acciones que aquí se mencionan, se llevan a cabo en la práctica. Sin embargo, observamos que se

hace un fuerte énfasis a la documentación específica, oportuna y detallada de los puntos de control. Recordemos que en gran parte el programa de certificación de ISO-9000 se apoya en referencias escritas de toda la operación.

En las reuniones periódicas que se dan por parte de las áreas de Servicio Técnico o Comité de Calidad, estos controles toman una importancia vital, ya que se convierten en el documento obligado de referencia cuando se presenta alguna alteración del producto originado en el mercado.

Hemos mencionado un punto de vital importancia que es el pesado de los ingredientes, donde bien vale la pena sugerir que para el caso de aquellos ingredientes considerados como "vitales" o que por su costo o naturaleza tienen un gran efecto en el producto terminado, estos sean administrados en un punto único y central, y que a su vez sean entregados previamente pesados e identificados para cada lote de producción. Esto puede prevenir desperdicios y desviaciones que puedan impactar negativamente sobre la calidad.

Con respecto a el punto de almacenamiento, éste ha tomado una importancia vital. Aparte de representar un gran volumen de pasivos para la empresa, es la respuesta de la empresa a los requerimientos del cliente. Es por esto, que siendo el producto terminado fruto del trabajo y la inversión de toda la organización, debe de ser vigilado y administrado con estrictas medidas. Una falta de control sanitario, de rotación, de manejo, etc., puede "echar abajo" todo el trabajo previo que se hizo para producirlo. Traduciendo todos los esfuerzos previos para obtener un producto de Calidad en tiempo perdido.

CAPITULO XI

LIMPIEZA Y SANEAMIENTO

11.1 GENERALIDADES

En principio la buena higiene exige una limpieza eficaz y regular de los equipos y vehículos para eliminar residuos de los productos y suciedades que contengan microorganismos y que constituyan una fuente de contaminación de los productos. Para lograr este objetivo se cuenta con agentes químicos y físicos, los cuales en función de sus condiciones de uso lograrán superficies en condiciones higiénicas.

La industria reconoce tres tipos generales de saneamiento: Físico, químico y microbiológico (1.20)

El saneamiento físico se ocupa de los materiales u objetos y de sus concentraciones en un segmento del medio ambiente.

El saneamiento químico se ocupa de los elementos químicos, compuestos y reacciones que pudieran afectar a un producto o a su medio ambiente.

El saneamiento microbiológico se ocupa de los microorganismos que pudieran contaminar un producto o al medio ambiente. (15)

Sin embargo, ¿qué se entiende por una superficie limpia? Pues bien podemos decir que se trata de una superficie libre de partícula residual o suciedad, que al estar en contacto con el producto en proceso no contaminará y cumplirá con las siguientes características:

- a) Presentará un aspecto limpio a simple vista, aún bajo condiciones húmedas o secas.
- b) Se encontrará libre de olores extraños, por lo que no dará al tacto sensación grasa ni migrosa
- c) El agua al drenar en la superficie mostrará una película con rupturas mínimas. (1,6,20)

11.2 TIPOS DE SUCIEDAD

Los tipos de suciedad que se deben eliminar del equipo de proceso, se han clasificado como sigue:

- a) Residuos líquidos
- b) Residuos que se han secado con el aire.
- c) Materia extraña de diverso origen

Los microorganismos no se incluyen aparte como un tipo de suciedad que hay que eliminar. Cualquier microorganismo viable en el equipo de elaboración constituye un peligro claro.

La limpieza, saneamiento o higienización de las superficies de los aparatos, utensilios y equipo de elaboración en contacto con los productos, incluye la remoción de toda la suciedad que sea posible y destruir la viabilidad de cualesquiera microorganismos que pudieran permanecer ahí. La eliminación de suciedad requiere varios pasos en los cuales se utilizan diversos materiales y enseres. En conjunto a estos pasos se les denomina lavado o limpieza y esterilización; el saneamiento o higienización incluye ambos. Se debe tener cuidado de proteger a la superficie de un desgaste excesivo, erosión o corrosión que acortarán la vida útil.

La suciedad soluble se disolverá y será llevada por el agua de enjuagado o de lavado. Los componentes insolubles de la suciedad tendrán que ser tratados con un detergente químico a fin de hacerlos solubles o ablandarlos, de manera que pueden ser más fácilmente eliminados. Por ejemplo, determinados detergentes reaccionan con la grasa para convertirla en un jabón soluble que rápidamente se va con el agua de enjuague o lavado. Las temperaturas elevadas funden la grasa, haciendo que sea más fácil eliminarla por métodos físicos. (1,2,10)

11.3 MATERIALES PARA EL SANEAMIENTO

Pocos procedimientos de limpieza son posibles en ausencia de agua. Como disolvente, el agua arrastra los materiales disueltos en solución, al mismo tiempo que los materiales suspendidos, incluyendo a los componentes de la suciedad.

El agua sirve como medio de aplicación de fuerzas físicas durante el enjuagado, agitación o proyección de chorro.

Es el medio que se emplea para aplicar el calor durante la limpieza. Las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del abastecimiento de agua son importantes cuando se usan para el saneamiento de las instalaciones. (20)

Los jabones se emplean principalmente para lavar ropa, pisos, paredes y ventanas. No son adecuados para las superficies en contacto con el producto debido a que dejan una película que es difícil de eliminar y que puede conferir sabores y olores indeseables que son absorbidos por el producto. Los jabones suaves son excelentes para lavarse las manos, y deberán siempre estar disponibles con este fin en las demás instalaciones.

Por lo general algunos detergentes alcalinos se pueden conseguir fácilmente. Entre los más comunes están el hidróxido de sodio o sosa cáustica (NaOH), el bicarbonato de sodio (NaHCO_3) y el fosfato trisódico (Na_3PO_4). Estos materiales varían en la concentración o fuerza de su alcalinidad. La sosa cáustica presenta un peligro potencial para las personas que la usan, y por lo tanto debe manipularse con gran cuidado. El bicarbonato de sodio es un álcali suave que se emplea ampliamente. Otro álcali suave, el fosfato trisódico, es un buen ablandador de agua, emulsificante y amortiguador, pero no se enjuaga tan fácilmente como los carbonatos (20).

Los ácidos se han empleado cada vez más como detergentes, por lo general se emplean en soluciones poco concentradas de un 0.1% o ligeramente más concentradas. Los que se emplean más habitualmente son los ácidos fosfóricos y nítricos.

Los agentes que abaten la tensión superficial o tensodepresores incluyen materiales como los compuestos cuaternarios de amonio, los cuales ayudan a una solución detergente en las superficies o en la superficies de contacto entre las dos fases, dispersar la solución y a penetrar en la suciedad o mugre. La penetración en la mugre lleva al detergente no solamente a penetrar en la misma sino también en la superficie del equipo por debajo de ésta

Aún cuando estas dos acciones ayudan al proceso de limpieza, la última es particularmente importante ya que es la superficie del equipo la que debe limpiarse. Estos materiales pueden también ayudar a estabilizar dispersiones y emulsiones, haciendo que las partículas de mugre sin disolver, una vez que la mugre se ha eliminado de las superficies del equipo, no precipiten y regresen a esa superficie durante la limpieza

El Cloro, en soluciones de hipoclorito de sodio o de calcio, es el sanitizante químico más utilizado. Para una higienización microbiológica adecuada, la solución de cloro que se utiliza en la limpieza deberá contener entre 50 y 300 ppm de cloro disponible. El equipo se puede sumergir, o enjuagarse con dicha solución. Es necesario verificar el contacto de la solución en toda la superficie involucrada.(6,20)

11.4 PROCEDIMIENTOS DE HIGIENIZACION O SANEAMIENTO

La higienización de las superficies de los aparatos en contacto con el producto debe realizarse en ciertas etapas o pasos bien definidos:

1.- Escurrido

2.- Enjuagado

3.- Lavado

4.- Enjuagado

5.- Esterilizado

6 - Escurredo

7.- Secado

El escurrido inicial elimina parte del producto o residuo de mugre. Los residuos que no están muy adheridos a la superficie sucia pueden eliminarse con el agua de enjuagado. Esta agua de lavado puede calentarse ligeramente a fin de ablandar y eliminar la grasa junto con otros residuos.

El agua fría endurece la grasa y hace que se adhiera más firmemente a las superficies. El agua de lavado se calienta a una temperatura tal que pueda ser tolerada por la mano que se encarga del mismo o a una temperatura cercana a la de ebullición para el lavado mecánico. El agua de lavado puede llevar los detergentes que se hayan seleccionado en una concentración apropiada para el trabajo de limpieza en particular (20,26,28)

El lavado involucra el empleo de fuerzas tanto químicas como físicas. Las propiedades químicas del detergente en la solución tibia o caliente cuando se pone en contacto con la suciedad constituye la fuerza química

La forma en la que se aplican las soluciones detergentes y las fuerzas físicas deben regularse de acuerdo con la suciedad de que se trate.

Tras el lavado, el agua de lavado o la solución detergentes se escurren y la superficie limpia se enjuaga con agua tibia limpia, para eliminar los remanentes

o huellas de suciedad y de la solución detergente. El orden de los pasos que sigue a continuación dependerá del sanitizante que se ha seleccionado.

Al utilizar un detergente que contiene un esterilizante, el problema que surge es el de que el enjuague que sigue al lavado, no inutilice lo que el esterilizante ha logrado. Para el enjuague final se usa agua microbiológicamente pura y se requiere por tanto que no sea fuente de contaminación. Una esterilización aparte o por separado puede seguir tras el empleo de un detergente, aún del que contiene una esterilizante, a fin de asegurarse la higienización microbiológica.

Cuando se emplea agua caliente o una solución de cloro, se efectúa el escurrido y el secado tras el enjuagado o la esterilización. Cuando se emplea vapor para esterilizar, como en una lavadora mecánica de latas deberá ser vapor seco, para facilitar la evaporación de cualquier humedad que se adhiera a las latas al mismo tiempo que se esteriliza (20,32)

Se pueden emplear muchas variaciones en los materiales de lavado y equipo de limpieza, y los procedimientos de higienización diferirán con el tipo de residuos y la clase de equipo que se esté lavando.

11.5 METODOS DE LIMPIEZA

La limpieza se efectúa usando combinada o separadamente métodos físicos, por ejemplo utilizando fluidos turbulentos y métodos químicos, por ejemplo mediante el uso de detergentes, álcalis y ácidos. El calor es un factor adicional importante en el uso de los métodos físicos y químicos y debemos tener cuidado

en seleccionar las temperaturas, de acuerdo a los detergentes que se usen y de las superficies de trabajo.(1)

Según las circunstancias: podrán emplearse uno o más de los métodos siguientes:

MANUALES - Es cuando haya que eliminar la suciedad, restregando con una solución detergente. Se recomienda remojar en un recipiente aparte con soluciones de detergentes, las piezas desmontables de la maquinaria y los pequeños depósitos del equipo con el fin de desprender la suciedad antes de comenzar a restregar.

PULVERIZACION A BAJA PRESION Y ALTO VOLUMEN - Es la aplicación de agua o una solución detergente en grandes volúmenes a presiones hasta de 6.8 Kg/cm² (100 libras por pulgada cuadrada)

PULVERIZACION A ALTA PRESIÓN Y BAJO VOLUMEN - Es la aplicación de agua o una solución detergente en volumen reducido a alta presión. Es decir, hasta 68 Kg/cm² (1,000 libras por pulgada cuadrada)

LIMPIEZA A BASE DE ESPUMA. - Es la aplicación de un detergente en forma de espuma durante 15 a 20 minutos que posteriormente se enjuaga con agua pulverizada.

MAQUINAS LAVADORAS. - Algunos contenedores y equipos empleados en la elaboración de los productos pueden lavarse con máquinas. Estas máquinas realizan el proceso de limpieza indicado arriba, que además desinfectan

mediante el enjuague con agua caliente, una vez concluido el ciclo de limpieza. Con estas máquinas se pueden obtener buenos resultados, siempre que se mantenga la eficacia y eficiencia mediante un mantenimiento adecuado.(1,20)

11.5.1 SISTEMA DE LIMPIEZA "IN-SITU"

Se le conoce a este tipo de procedimiento de higiene como limpieza "in-situ", ya que se realiza sin el procedimiento tradicional de desmontar y desarmar. Para lograr esto, el equipo debe estar diseñado para limpiar incluso la tuberías, con una solución de agua y detergentes sin necesidad en ningún momento de desmontar el equipo. Se recomienda que se identifique y se cambien en lo posible las piezas del equipo que no pueden limpiarse con este método.

Para la limpieza eficaz de las tuberías, se requiere una velocidad de fluido mínima de 1.5 metros por segundo.

Las soluciones detergente que se utilicen en este sistema, conocido también como Clean In Place (C.I.P.), deben tener una buena capacidad humectante y poder eliminar la suciedad de las superficies. Una característica importante de los detergentes usados en este procedimiento es que deben facilitar el enjuague.

En el caso de tanques que se limpian con el sistema C.I.P., se pretende rociar y hacer correr los detergentes por las paredes, tratando de optimizar el lavado con el uso de boquillas especialmente diseñadas, en este caso el consumo de grandes cantidades de detergentes es requerido.(20,44)

Si analizamos detenidamente un mecanismo de limpieza de este tipo, encontraremos que aparte de eliminar la necesidad de desmontar el equipo, tal como se mencionó anteriormente, se logran lavar todas las áreas involucradas en el proceso. De la misma manera se puede decir que incrementa la utilización de la planta, ya que el equipo se vacía, se lava y se puede reutilizar inmediatamente.

También es un medio que ofrece seguridad al operario. Cuando se realice la limpieza, debe considerarse la instalación de puntos apropiados de desagüe. La desinfección debe ser parte complementaria para lograr una sanitización completa y eficiente.

Las plantas que, actualmente utilizan algunos sistemas de limpieza como éstos, reutilizan las soluciones detergentes cuantas veces sea necesario, y se ha comprobado que se logran ahorros sustanciales en el consumo de agua, energía y vapor. (1)

Actualmente se cuenta con tres tipos de sistemas automáticos de limpieza, los cuales son:

- a) Sistema de utilización única
- b) Sistema de reutilización
- c) Sistema de utilización múltiple

SISTEMA DE UTILIZACION UNICA.- Su principal característica es que los **detergentes** se usan solamente una vez. Se recomienda en circuitos muy sucios, por ejemplo, circuitos de calentamiento de leche (47)

SISTEMA DE REUTILIZACION.- Este sistema central, cuenta un mecanismo central que envía los fluidos de limpieza a los diferentes circuitos para posteriormente retornarlos a sus respectivos tanques colectores y volverlos a utilizar.

SISTEMA DE UTILIZACION MULTIPLE - El principio básico de este sistema, es una combinación de los anteriores ya que pequeñas unidades estándares se ubican cerca del equipo a lavar y las cuales son alimentadas de una unidad central. Después de ser utilizadas las soluciones detergentes se regresan a la unidad central (47)

11.6 DETERGENTES

Se emplean sustancias químicas en los procedimientos de higienización por dos razones principales: para modificar la suciedad así como para ablandarla químicamente, dispersarla, o disolverla y para destruir la viabilidad de los microorganismos. Estos productos químicos son detergentes o esterilizantes. Esta no es una división clara, porque uno sirve para las funciones del otro hasta cierto punto.

Los detergentes incluyen jabones, materiales alcalinos inorgánicos, ácidos, agentes orgánicos con acción tensodepresora, o agentes humectantes,

sustancias quelantes, secuestrantes, esterilizantes, emulsificantes, coloides, abrasivos e inhibidores (2)

Los detergentes que van a utilizarse se seleccionan de acuerdo con el tipo de suciedad que van a eliminar, las características de los materiales de que está hecha la superficie sucia, el equipo y procedimientos de limpieza que van a emplearse, las características del agua y el costo de los detergentes.

Los detergentes deben tener buena capacidad humectante y poder, para eliminar la suciedad de las superficies, así como mantener los residuos en suspensión, así mismo deben tener buenas propiedades de enjuague (7)

El objeto de aplicar la solución detergentes es el desprender la capa de suciedad y microorganismos y mantenerlos en suspensión. El objeto del enjuague es el de eliminar la suciedad desprendida y los residuo del detergente. Se emplean sustancias químicas en los procedimientos de higienización por dos razones principales para modificar la suciedad así como para ablandarla químicamente, dispersarla, o disolverla y para destruir la viabilidad de los microorganismos. Estos productos químicos son detergentes o esterilizantes. Esta no es una división clara, porque uno sirve para la funciones del otro hasta cierto punto

Los detergentes incluyen jabones, materiales alcalinos inorgánicos, ácidos, agentes orgánicos con acción tensodepresora, o agentes humectantes, sustancias quelantes, secuestrantes, esterilizantes, emulsificantes, coloides, abrasivos e inhibidores.

Los detergentes que van a utilizarse se seleccionan de acuerdo con el tipo de suciedad que van a eliminar, las características de los materiales de que está hecha la superficie sucia, el equipo y procedimientos de limpieza que van a emplearse, las características del agua y el costo de los detergentes.(7)

Las propiedades de un buen agente limpiador son (2,18)

- a) Completa y rápida solubilidad
- b) No ser corrosivo a superficies metálicas.
- c) Brindar completo ablandamiento del agua, o tener capacidad para acondicionar la misma.
- d) Excelente acción humectante
- e) Excelente acción emulsionante de la grasa.
- f) Excelente acción solvente de los sólidos que se desean limpiar.
- g) Excelente dispersión o solución.
- h) Excelentes propiedades de enjuague
- i) Acción germicida
- j) Bajo precio

11.6.1 CLASIFICACION DE DETERGENTES

Los detergentes se clasifican en:

DETERGENTES ALCALINOS - Un indicador importante de la utilidad de estos **detergentes** es la alcalinidad activa, la cual puede reaccionar para la **saponificación** de las grasas y simultáneamente otra porción puede reaccionar con los constituyentes ácidos de los productos y neutralizarlos, de tal forma que **se mantenga** la concentración de los iones Hidrógeno (pH) de la solución a un nivel adecuado para la remoción efectiva de la suciedad y protección del equipo contra la corrosión

Existen en el mercado varios compuestos alcalinos los cuales cumplen satisfactoriamente sus requerimientos

11.7 INSPECCION Y CONTROL

Se recomienda que se implanten para cada área y subárea de la planta, una calendario de limpieza y desinfección permanente, con el objeto de que se encuentren debidamente limpios todos los puntos y las zonas, el equipo y el material más importante.

Lo más adecuado es que las inspecciones se manejen en forma de "chek-list" para agilizar la operación de revisión. (1, 24)

En algunas empresas, se han obtenido resultados notables cuando la inspección se realiza por diferentes personas de los departamentos involucrados, llámese "Comisión Mixta de Seguridad e Higiene" (42) o de alguna otra forma. Así mismo, es recomendable nombrar a personas de preferencia empleados permanentes de la planta y de todas las jerarquías, cuyas funciones

en lo posible sean independientes de las de producción, para que se encarguen únicamente de ejecutar los procedimientos de limpieza y desinfección, y a una sola persona para supervisarlos, dicha persona deberá tener pleno conocimiento de la importancia de la contaminación y de los riesgos a la salud que la misma entraña. (37)

Uno de los errores que, con mayor frecuencia se observa en las operaciones de limpieza y desinfección es que, se considera como un trabajo adicional y generalmente se delega a la o las personas de más bajo nivel en la fábrica, pero debe designarse como responsables a quienes tengan autoridad

Todo el personal que ejecute los trabajos de saneamiento y limpieza, deberá estar suficientemente bien capacitada, adiestrada y constantemente evaluado (1,6)

11.8.- *Análisis del capítulo*

Las actividades de limpieza y saneamiento pueden considerarse como la base de cualquier programa de sanidad.

En el lenguaje común, es fácil confundir conceptos como saneamiento, enjuague, desinfección, etc., por lo que es recomendable que, en las pláticas de capacitación para los encargados de estas responsabilidades se puntualice cada una de ellas

Aunque puede decirse, que para el caso de este capítulo algunas apreciaciones se perciben un tanto vagas, existen normas específicas para cada ramo principal alimentario. De tal forma, que cada uno de ellos presentará requerimientos específicos y particulares.

Las normas en torno a detergentes y jabones que son factibles de ser usados también son puntuales aunque tal vez valdría la pena cuestionar la degradabilidad de los agentes que se usen.

Es muy recomendable, que conforme se va logrando, un avance y un control más eficiente sobre los programas y actividades de limpieza, se tengan perfectamente ubicados, los requerimientos de cada uno. Es decir de cada zona, equipo, o área del proceso así como el tipo específico de detergente ó agente saneador que ha de ser utilizado

Por otro lado, también es muy adecuado considerar en el diseño de equipo, ampliaciones, instalaciones, etc., las facilidades para que se cumplan las labores de limpieza que han de llevarse a cabo con mayor eficacia.

DESINFECCION

12.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Un programa de limpieza realizado de manera regular, y con los detergentes adecuados, puede dar como resultado una limpieza física y química correcta. Sin embargo, esto no completa el objetivo principal de limpieza a profundidad o sanitarización requeridas en cualquier planta procesadora de alimentos, por lo que se requieren procedimientos físicos, o agentes químicos que complementen las operaciones anteriores asegurando la obtención de las superficies de proceso bacteriológicamente limpias.(6)

Estos procedimientos son el saneamiento y la desinfección. Esta última se lleva a cabo mediante un agente, comúnmente químico, pero capaz de eliminar de manera total cualquier forma de vida microbiana, en una superficie de proceso. se recurre comúnmente a un proceso más estricto conocido como esterilización.

Es importante mencionar que aunque la desinfección reduce los microorganismos vivos, generalmente no elimina las esporas bacterianas.

12.2 CLASIFICACION DE DESINFECTANTES

12.2.1 AGENTES QUIMICOS

En la industria alimentaria, los desinfectantes más comúnmente utilizados son los que se encuentran a continuación.(1)

A) DERIVADOS DE CLORO

Por lo general, cuando estas sustancias se utilizan de forma debida, pueden ser consideradas como las más adecuadas. Es factible obtener soluciones concentradas de hipoclorito de sodio líquido que contengan hasta 150 miligramos de cloro por litro

En algunos casos, este tipo de desinfectantes pueden mezclarse con detergentes en formas de cristales clorados. Además tienen un efecto rápido sobre una gran variedad de microorganismos y generalmente son relativamente baratos.

Para requerimientos más exigentes, deben utilizarse en concentraciones disponibles de 100 a 250 miligramos de cloro disponible por cada litro de agua.(2,5)

Es importante tomar en cuenta que los derivados clorados, corroen los metales y es necesario enjuagar lo antes posible las superficies desinfectadas con esos productos.

Una de las principales desventajas de los desinfectantes clorados, con excepción del bióxido de cloro, es que pierden su eficacia ante la presencia de residuos orgánicos.

La versatilidad de los derivados de cloro como germicida y bactericida, lo hace adecuado para su utilización en frutas, verduras y legumbres, así como en la purificación de agua, limpieza de equipo en plantas procesadoras, pisos, techos, etc.

Desde el punto microbiológico, el cloro actúa con eficiencia sobre el estafilococo, huevesillos, toxinas de clostridium, así como los microorganismos acidificantes o termófilos, bacterias halófilas como la "sarcina litoralis" y algunas algas.

En los análisis respectivos de reto microbiano se han encontrado los siguientes resultados con hipoclorito de sodio en una concentración de 300 p p m.

E. coli	99.9 % de eliminación
Salmonella sp	99.97% de eliminación
S. aureus	99.97% de eliminación

(15)

B) AGENTES ANFOTEROS TENSOACTIVOS

Este tipo de desinfectantes constan de un agente activo con propiedades detergentes y bactericidas. Son de baja toxicidad, relativamente no corrosivos, insípidos e inodoros, y son eficientes cuando se usan de acuerdo con las

recomendaciones del fabricante. Desgraciadamente también pierden su eficiencia con el material orgánico.

C) AGENTES YODOFOROS

Estas sustancias siempre se mezclan con un detergente por lo regular en medio ácido, por lo que son muy convenientes en los casos en los que se necesite un limpiador ácido. Una de sus principales ventajas, es que, su efecto es rápido y tienen una amplia gama de actividad microbiana. Para superficies limpias, normalmente se necesita, una solución de aproximadamente unas 25 a 50 miligramos de yodo por litro de agua, a un pH de 4.0. Tal como sucede con los componentes clorados, estos pierden su eficacia con material orgánico.(34,35)

Es posible observar la eficacia de los yodóforos, por lo regular no son tóxicos cuando se les aplica en concentraciones normales, pero pueden incrementar el contenido total de yodo en la dieta. Además pueden tener acción corrosiva sobre los metales, dependiendo de la fórmula del compuesto y la naturaleza de la superficie a la que se apliquen. Es por estas razones, que debe tenerse especial cuidado en eliminarlos enjuagando las superficies después de utilizarlos.

D) COMPUESTOS CUATERNARIOS DE AMONIO

Este tipo de desinfectantes constan de un agente activo con propiedades detergentes muy buenas. Son incoloros, relativamente no corrosivos de los metales y son no tóxicos, sin embargo, pueden tener o generar un sabor amargo. No son tan eficaces contra las bacterias gram negativas como el cloro y los desinfectantes a base de cloro y yodo. Las soluciones tienden a adherirse a las superficies, por lo que es necesario enjuagarlas a fondo.

Debe utilizarse en concentraciones de entre 200 a 1150 miligramos por litro. Se requieren concentraciones más altas cuando se emplean en aguas duras. No son compatibles con detergentes o con jabones aniónicos.

E) AGENTES ANFOTEROS TENSOACTIVOS

Este tipo de desinfectantes constan de un agente activo con propiedades detergentes y bactericidas. Son de baja toxicidad, relativamente no corrosivos, insípidos o inodoros, y son muy eficientes cuando se usan de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Pierden su eficacia con material orgánico.

F) ACIDOS Y ALCALIS FUERTES

Además de sus propiedades detergentes, los ácidos y álcalis fuertes tienen considerable actividad antimicrobiana. Debe tenerse especial cuidado de que no contaminen los alimentos. Después de un tiempo de contacto adecuado, todas las superficies que hayan sido desinfectadas deberán someterse a un enjuague final con agua.

G) FENOL Y COMPUESTOS RELACIONADOS

Utilizado para la desinfección de sanitarios y cuartos de vestir.

H) AGENTES GASEOSOS ESTERILIZANTES

El Óxido de etileno es muy efectivo contra los microorganismos, pero es sumamente flamable y explosivo, y por lo tanto se vende como CARBOXIDE, que es una combinación de 90% óxido de etileno y 10% de CO₂, para reducir sus características explosivas y flamables. No debe permitirse residuo alguno en los alimentos tratados con este producto.

El Ozono O₃ se ha utilizado en el control de microorganismos en los alimentos y la desinfección del agua. Es muy tóxico para el ser humano, su efectividad se reduce a temperaturas y humedad relativamente altas. Su uso se limita a la esterilización superficial ya que no tiene acción permanente.

12.3 TECNICAS DE DESINFECCION

Un desinfectante eficaz, no puede destruir a todos los microorganismos, pero reduce su número a nivel que se pueda considerar razonable. Ningún procedimiento de desinfección puede dar unos resultados plenamente satisfactorios, a menos que a su aplicación le preceda una limpieza profunda y completa. Los desinfectantes deben ser seleccionados con los microorganismos que han de eliminarse, el tipo de alimento que se elabora y, al material de las superficies que han de ser tratadas, y que entran en contacto con el alimento. (46)

El uso continuo de algunos desinfectantes químicos pueden dar lugar a que se generen ciertos microorganismos resistentes. Deben y pueden usarse desinfectantes químicos cuando no es viable la aplicación de otro método. A continuación mencionaremos las técnicas o tipos de desinfección más utilizadas:

DESINFECCION POR CALOR. Una de las formas más comunes o útiles de desinfección, es aplicar calor húmedo para elevar la temperatura de la superficie aproximadamente a 70 °C (160 °F), por lo menos. (15)

Es importante recordar que los excesos de temperatura pueden dar origen a que se desnaturalicen los residuos de proteínas, las cuales se depositarán sobre las

superficies del equipo. Es por esto, que es importante eliminar todos los materiales, tales como los residuos de los alimentos antes de aplicar calor para desinfectar

Este procedimiento, se utiliza de forma limitada en la industria alimentaria, encontrando su mayor uso, en la esterilización de algunas herramientas y equipos de laboratorio. Además el tratamiento con calor seco es menos efectivo ya que su forma de ataque a los microorganismos es por oxidación

La pasteurización y esterilización por calor son procedimientos de higienización dado que destruyen la viabilidad de los microorganismos (15)

Las superficies deberán estar expuestas a un agua que esté lo suficientemente caliente como para mantener la temperatura de la superficie más allá de los 85 °C por lo menos durante cinco minutos. Si se requiere un nivel superior de esterilidad, es necesario emplear vapor en lugar de agua caliente. En el caso de utilizar vapor, la corriente debe aplicarse introduciendo directamente vapor en las tuberías y equipo y prolongar esta calefacción lo suficiente para que las superficies en contacto con el producto se calienten por lo menos a 100 °C. En donde sea posible verificar el agua de condensación que fluye de una pieza de equipo cerrado en el cual fluye vapor, la esterilización se considera completa cuando la temperatura del agua de condensación alcanza los 100 °C

DESINFECCIÓN CON AGUA CALIENTE - Es el método preferido y el que más se utiliza en la industria alimenticia. Las piezas desmontables de las máquinas y los componentes pequeños de los equipos se pueden sumergir en un tanque con agua que se mantenga en un temperatura de desinfección durante un período adecuado.

El enjuague, con desinfectante en las lavadoras mecánicas, debe alcanzar una temperatura de desinfección, y el período de inmersión debe ser el suficiente para que en la superficie del equipo, también se logre alcanzar esta temperatura. El agua a una temperatura de desinfección puede causar daños sobre la piel, es por esto que debemos utilizar un medio de protección para las manos si es que se realiza aplicación directa

DESINFECCION POR VAPOR - Cuando se usa vapor, la temperatura de desinfección debe elevarse por arriba de los 100 oC y tratar de aplicarse durante por lo menos 7 segundos. Tal vez no resulte conveniente disponer de vapor para la desinfección de toda la planta. Si bien, las mangueras de vapor se utilizan con cierta movilidad para desinfectar las superficies de la maquinaria y otras superficies de difícil acceso, el uso de vapor, puede representar problemas al producirse la condensación sobre otros equipos u otras piezas de la estructura. Así mismo el uso de vapor puede presentar problemas tales como pelar la pintura de las superficies pintadas, y eliminar los lubricantes de las piezas móviles de la maquinaria

Algunos materiales (por ejemplo empaques) como el plástico no son idóneos para el tratamiento con vapor vivo. Desde el punto de vista de la seguridad, el uso de vapor, presenta algunos riesgos durante su operación, tales como fugas, taponeos, etc., lo que obliga a tomar precauciones tales como, usarse únicamente por personal capacitado. Este último método clasificado como desinfección física, se utiliza ampliamente por su relativa facilidad de operación, así como por los efectos irreversibles sobre las células bacterianas. (1.15,47)

Las altas temperaturas combinadas con un alto grado de humedad, es uno de los métodos más efectivos para destruir microorganismos; debemos recordar que el calor tiene un efecto sobre las proteínas, coagulándolas, de tal forma que les genera un daño determinante.

DESINFECCION POR RADIACIONES.- Otro método que en la actualidad tiene un uso muy limitado, son las radiaciones de diversos tipos, en las cuales la energía se transmite a través del espacio en gran variedad de formas. Para nuestros propósitos, la más significativa es, probablemente, la radiación electromagnética, de la cual la luz es un ejemplo.

Dichas radiaciones electromagnéticas pueden tener interacción con la materia. Entre éstas encontramos los rayos X, Gamma, también conocidos como radiaciones ionizantes. Se les conoce de esta forma, ya que tienen suficiente energía para desplazar los electrones fuera de las moléculas e ionizarlos.

Cuando estas radiaciones pasan a través de las células, se produce hidrógeno libre, radicales hidróxidos, y algunos peróxidos, que a su vez, producen diferentes tipos de daños intracelular. Además, como el daño recae en una gran variedad de materiales, las radiaciones ionizantes son poco específicas en sus efectos.

Sin embargo, de acuerdo a investigaciones más recientes, se ha encontrado, que únicamente las radiaciones Gama de isótopos radioactivos o radiaciones tipo Beta provenientes de aceleradores de electrones, son capaces de suministrar la penetración de la materia en forma suficiente para producir una esterilización efectiva.

DESINFECCION CON RAYO ULTRAVIOLETA (U.V.).- En los últimos años, este procedimiento se ha tratado de aplicar en diferentes campos por su relativo bajo costo y facilidad de operación. El problema de los U.V. consiste, en que tienen un muy limitado poder de penetración por que este tipo de radiaciones, obtenidas a longitudes de onda de 2500 a 2800 Amstrongs, se usan únicamente en superficies y aire

ESTERILIZACION POR FILTRADO - Este proceso de esterilización de producto, es muy limitado, por lo general se aplica en líquidos, grasas y algunas soluciones. La diferencia de eliminación microbiológica depende básicamente del diámetro de los filtros usados, de la densidad de las fibras en la base del filtro y del nivel de contaminación inicial. Otro factor importante es la presión del líquido sobre los filtros, así como la regulación del volumen y gasto

12.4 VERIFICACION DE LA EFICIENCIA DE LOS PROCEDIMIENTOS

Quando hablamos sobre certificación de la eficiencia, nos referimos a una forma directa de evaluar los resultados, antes y después de aplicar el agente químico al cual nos estamos refiriendo

Para evaluar de manera real y precisa un desinfectante, deben tomarse en cuenta diversos factores tales como

- Giro industrial (lácteos, cereales, etc.),
- Superficie de evaluación.
- Forma de operación del desinfectante.

- **Concentración del mismo.**
- **Rotación (si es que la hay) de los desinfectantes que se utilicen.**

Otro factor importante que influye de manera determinante para una evaluación adecuada, es el microorganismo contra el cual se evalúe, y, que puede ser: E. coli, Salmonella, S. aureus, etc

Es esencial determinar que microorganismo representa un problema de acuerdo a una jerarquía previa.

Debido a lo anterior, la selección y manejo de un sanitizante, debe realizarse con cuidado, respetando las recomendaciones de uso y aplicación para obtener los resultados que se esperan con dicho agente químico (1, 2)

12.5.- *Análisis del capítulo*

La razón por la cuál las Plantas de alimentos deben desinfectarse, radica en que la limpieza física y química aún siendo efectuada correctamente, no es suficiente, ya que muchos microorganismos no son eliminados completamente y debe de realizarse una operación de desinfección con algunos agentes químicos. Tradicionalmente, los mas usados en la industria, son aquellos derivados de cloro en concentraciones que van de 100 a 200 ppm, lo que garantiza equipos en condiciones mínimas adecuadas para trabajar.

Por experiencia podemos mencionar que es absolutamente recomendable que los sanitizantes cumplan con una rotación de por lo menos 2 semanas con el objeto de que los microorganismos no generen resistencia a la acción del cloro.

También es aconsejable el uso de Yodo como agente desinfectante en concentraciones notablemente menores, con la evidente desventaja de un mayor costo, aunque con iguales resultados de eficiencia germicida. Sin embargo, se tiene referencia de que con el uso de Yodo se presenta en algunas ocasiones un residuo colorido que puede alterar, en algunos casos, las propiedades finales de los productos.

Ocasionalmente se usan sales cuaternarias de amonio, que se emplean principalmente en las partes exteriores de los equipos, así como pisos, paredes, y drenajes con resultados menos eficaces para bacterias.

Este tipo de desinfección, independientemente del giro de la industria en la cual se aplique debe de efectuarse diariamente.

Es importante aclarar que lo arriba mencionado es la forma más frecuentemente utilizada en la industria alimentaria, pero puede presentar variantes dependiendo de la naturaleza del producto que se maneje.

CONCLUSIONES

1.- Las políticas enfocadas a la higiene y el manejo adecuado de los productos alimenticios, han ido sufriendo cambios radicales desde sus primeras implementaciones con el objeto de prevenir el sufrimiento humano y las enfermedades que puedan ser causadas por una negligencia durante el proceso de un alimento. Es de esperar, que dichas políticas sufran modificaciones periódicas y continuas, con el fin de cumplir su cometido principal de proteger la salud de los consumidores. Por tal motivo, las recomendaciones vertidas en el presente trabajo, (asi como algunas de futuras revisiones) deben de ser tomadas en cuenta para lograr producir alimentos cada vez mas confiables.

2.- Cabe señalar que en base a la revisión de información bibliográfica que hemos llevado a cabo, encontramos , en no pocos casos , que una gran parte de las normas orientadas hacia las Buenas Prácticas de Manufactura, pueden parecer repetitivas entre una información y otra, mientras que en otros casos, un tanto indefinidas. Esto obliga y abre la posibilidad de que, por medio de futuros trabajos de revision posterior, se puntualice hasta donde sea posible cada una de ellas para los distintos ramos de la industria.

3.- El éxito en la aplicación de normas de Buenas Prácticas de Manufactura, radica en gran parte, en establecer reglas prácticas y sencillas, lo cual facilita su asimilación y por lo tanto su ejecución. El entender el por qué de cada norma, generará una menor resistencia al cambio por los encargados de cumplirlas. Cabe destacar la importancia de que los niveles de mando intermedios y

superiores, sean los primeros en respetarlas. Las Buenas Prácticas de Manufactura se aplican a todo el personal y su ejecución es una útil herramienta logra productos de calidad, lo cual redundará en beneficios para los consumidores y para la empresa misma.

4.- Las normas establecidas a través de las Buenas Prácticas de Manufactura, no son rígidas, ni estáticas, se plantean de acuerdo al giro de cada empresa y facilitan el camino al mejoramiento continuo. Estas deben ser periódicamente revisadas o modificadas según el tipo de proceso, el nivel de evolución, la naturaleza del producto, el mercado al que este se destina, los requerimientos legales y la capacidad de la empresa.

5.- En gran parte la supervivencia de una empresa productora depende de la presencia de sus productos en el mercado, y esto a su vez lo determina la confianza o la preferencia del consumidor. Por otra parte, el precio con que se encuentre dicho producto en el mercado, será el otro factor que determine su selección o eliminación. En ambos casos, las Buenas Prácticas de Manufactura contribuyen a eliminar rechazos y reproceso que el producto terminado cumpla con los requisitos marcados y exigidos por el consumidor.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ABRASIVO: Agente de limpieza que se utiliza para remover partículas de difícil eliminación. Usados en exceso pueden provocar corrosión.

ACONDICIONAMIENTO: Acción y efecto de disponer, preparar lo que ya se ha elaborado en parte y acomodarlo para permitir o facilitar la fase siguiente del proceso de fabricación. Tratar un producto o una cosa con arreglo a alguna condición o para obtener una cualidad particular. Dar cierta condición o calidad de presentación a un producto

ADECUADO: Suficiente para alcanzar el fin que persigue este manual.

ADULTERACION Se considera adulterado un producto cuando su naturaleza o composición no corresponde a aquella con que se etiqueta, anuncia, expende o suministra, o cuando no corresponde a las especificaciones de su autorización o haya sufrido tratamiento que disimule su alteración, se encubran defectos en su proceso o en la calidad sanitaria de las materias primas

AFLATOXINA: Toxinas producidas por hongos comúnmente del *Aspergillus flavus*.

AGENTES FUNGICIDAS: Sustancias que se usan para la destrucción de hongos o sus esporas.

AGENTES GERMICIDAS: Sustancias que destruyen gérmenes ó microorganismos.

AGUA POTABLE: Se considera agua potable ó agua apta para consumo humano toda aquélla cuya ingestión no cause efectos nocivos a la salud, es decir cuando su contenido de gérmenes patógenos ó de sustancias tóxicas es inferior al establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud.

ALCALOIDE: Sustancia básica encontrada en partes de plantas, se usan normalmente como prueba y son usadas a menudo como activos principales en drogas.

ALIMENTOS DE BAJA ACIDEZ: Son cualesquiera alimentos, exceptuando bebidas alcohólicas, con un valor de Ph de equilibrio final mayor de 4.6 y una actividad de agua mayor que 0.5.

ALMACENAMIENTO: Acción de guardar, reunir en una bodega, local, silo, reservorio, troje, área con resguardo ó sitio específico, mercancías, productos ó cosas para su custodia, suministro ó venta.

ALTERACION: Se considera alterado un producto ó materia prima cuando por la acción de cualquier causa haya sufrido modificaciones en su composición intrínseca.

AMA: American Medical Association. Organización profesional para físicos en los Estados Unidos.

ANAEROBICOS Un organismo que crece en ausencia del aire

ANTICANCERIGENOS: Compuestos que inhiben el cancer

ANTINUTRIENTES. Compuestos que bloquean la absorción, utilización o función de un nutriente.

ANTIOXIDANTE: Sustancia que inhibe la oxidación

APROPIADO: Lo que es adecuado para el fin a que se destina.

BASURA: Cualquier material cuya calidad no permita incluirla nuevamente en el proceso que lo genera.

BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA: Conjunto de normas y actividades relacionadas entre sí, destinadas a garantizar que los productos tengan y mantengan las especificaciones requeridas para su uso.

CALIDAD: Conjunto de propiedades y características inherentes a una cosa que permita apreciarla como igual, mejor ó peor entre las unidades de un producto y la referencia de su misma especie

CALIDAD TOTAL: Es un concepto de Administración de Calidad. Su idea básica es crear organizaciones de calidad que firmemente convencidas de la calidad como un todo, alcancen y mantengan un sistema de trabajo y una forma de ser que les permita competir a nivel mundial, principalmente, satisfaciendo las expectativas de los clientes.

CIERRE SANITARIO: Es el cierre diseñado para optimizar la hermeticidad del producto.

CONSEJO DE CALIDAD: Es el grupo de personas formado, principalmente, por el personal directivo de la empresa. Algunos de sus miembros presiden los Comités de Calidad.

CONSERVACION: Acción de mantener un producto ó cosa en buen estado. Guardar cuidadosamente, no perder características propias, durar, permanecer en buen estado. Preservación de sustancias alimenticias contra la descomposición por distintos procedimientos, para facilitar su transporte ó permitir que sea consumida al cabo de un tiempo que puede ser muy largo. En particular, alimento esterilizado por el calor y conservado en recipientes, Ph, actividad agua, control de la temperatura (refrigeración, congelación), irradiación ó adición de productos químicos.

CONTAMINACION CRUZADA: Es la presencia de un producto de entidades físicas, químicas ó biológicas indeseables procedentes de otros procesos de manufactura correspondientes a otros productos.

CONTAMINACION: Se considera contaminado el producto ó materia prima que contenga microorganismos, hormonas, bacteriostáticos, plaguicidas, partículas radioactivas, materia extraña, así como cualquier otra sustancia en cantidades que rebasen los límites permisibles establecidos por la Secretaría de Salud.

CONVENIENTE: De conformidad ó que corresponde ó pertenece.

CORROSION: Deterioro que sufre la hoja de lata, los envases ó utensilios metálicos, como resultado de las corrientes eléctricas producidas por el sistema metal-contenido.

CUARENTENA: Es la retención temporal de los productos, las materias primas ó los materiales de envase y empaque, con el fin de verificar si se encuentran dentro de las especificaciones y regulaciones.

DESINFECCION: Reducción del número de microorganismos a un nivel que no dé lugar a contaminación del alimento, mediante agentes químicos, métodos físicos ó ambos, higiénicamente satisfactorios. Generalmente no mata las esporas.

DESINFECTANTE: Cualquier agente que limite la infección matando las células vegetativas de los microorganismos.

DESPERDICIO: Materia que puede ser un subproducto ó residuo durante un proceso.

DETERGENTE: Material tensoactivo diseñado para remover y eliminar la contaminación indeseada de alguna superficie de algún material.

DISTRIBUCION: Acción de repartir algo (materia prima, producto, etc.) y de llevarlo al punto ó lugar en que se ha de utilizar.

EFICIENTE: Que produce realmente un efecto satisfactorio.

ELABORACION: Transformación de un producto por el trabajo, para obtener un determinado bien de consumo.

ENVASADO: Acción de echar, meter, colocar cualquier materia o producto a granel en los recipientes que lo han de contener.

ENVASE O EMPAQUE: Todo recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria. Se considera envase secundario aquél que contiene a el primero. Ocasionalmente agrupa los productos envasados con el fin de facilitar su manejo.

EQUIPO SANITARIO: Aquél equipo diseñado para facilitar las labores de limpieza y saneamiento.

ESPORA: Células de microorganismos con vida latente, pero capaz de crecer y reproducirse cuando las circunstancias le son favorables.

FABRICACION: Acción y efecto de obtener productos por medios mecánicos, desarrollandola en serie y cadena

HERRAMIENTAS DE CALIDAD: Es el conjunto de herramientas estadísticas y administrativas que utilizan para dimensionar y resolver los problemas de calidad: Tormenta de ideas, Histogramas, Diagramas de Causa-Efecto, Paretos, Gráficas de Control, etc.

HIGIENE: Todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos en todas las fases del proceso de fabricación hasta su consumo final.

INOCUO: Aquéllo que no hace daño ò no causa actividad negativa a la salud.

ISO-9000: Es una herramienta administrativa para la calidad; es un conjunto de normas internacionales, para certificar productos y competir en los mercados que lo requieren. La documentación de la administración de la calidad es uno de sus criterios fundamentales para lograr la certificación.

LIMPIEZA: Conjunto de procedimientos que tiene por objeto eliminar tierra, residuos, suciedad, polvo, grasa ò otras materias objetables

MANIPULACION: Acción de hacer funcionar con la mano, manejo, arreglo de los productos con las manos. Acción ò modo de regular y dirigir vehiculos, equipo y máquinas durante las operaciones del proceso de elaboración, con operaciones manuales.

MATERIA PRIMA: Sustancia ò producto de cualquier origen que se use en la elaboración de alimentos, bebidas, cosméticos, tabacos, productos de aseo y limpieza.

MEZCLADO: Acción y efecto de dispersar homogéneamente una sustancia en otra, unir, incorporar, fundir en una sola cosa dos ò mas sustancias, productos ò otras cosas de manera uniforme.

MICROORGANISMOS: Significa parásitos, levaduras, hongos, bacterias, rickettsias, y virus de tamaño microscópico.

MICROORGANISMOS PATOGENOS: Microorganismo capaz de causar alguna enfermedad

OBTENCION: Acción de conseguir, producir, tener, adquirir, alcanzar alguna enfermedad

PERECEDERO: Aquéllos elementos que en razón de su composición ó características físicas, químicas ó biológicas pueden experimentar alteraciones de diversa naturaleza, que disminuyan ó anulen su aceptabilidad en lapsos variables. Exigen condiciones especiales de conservación, almacenamiento y transporte.

PREMIO MALCOLM BALDRIGE: Es el nombre que tiene el Premio Nacional de Calidad en E.U.A. El equivalente en Japon es el Premio Deming

PLAGAS: Organismos capaces de contaminar ó destruir directa ó indirectamente los productos

PLAGUICIDAS: Cualquier sustancia ó mezcla de sustancias utilizadas para prevenir, destruir, repeler ó modificar cualquier forma de vida que sea nociva para la salud, los bienes del hombre ó el ambiente.

PNC: Es el premio Nacional de Calidad en México, el cual tomó como base el Malcolm Baldrige; adicionalmente a éste incluye el concepto de "Impacto de las Empresa en el Entorno y la Sociedad".

PREPARACION: Acción y efecto de ordenar, arreglar, combinar, organizar, predisponer las materias, componentes ú otras cosas en previsión de alguna labor ulterior para la obtención de un producto. Conjunto de operaciones que se efectúan para obtener una sustancia ó un producto

PROCESO: Son todas las operaciones que intervienen en la elaboración y distribución de un producto

PUNTO CRITICO: Se refiere a un punto en el proceso del alimento, en el cual existe una alta probabilidad de que el control inadecuado pueda causar permitir ó contribuir a variaciones de las especificaciones del producto

RESISTENCIA ANTIBIOTICA: Propiedad adquirida por algunos microorganismos que proporcionan protección por antibióticos

REPROCESO: Significa un producto que está limpio, no adulterado y que ha sido separado del proceso por razones diferentes a las condiciones sanitarias, ó que ha sido reacondicionado de acuerdo a otras especificaciones y que es adecuado para su uso.

SANITIZACION: Conjunto de procedimientos que tienen por objeto la eliminación total de agentes patógenos

SATISFACTORIO: Que cumple con lo requerido.

SUFICIENTE: Bastante, que no falta

SUMINISTRO: Abastecimiento de productos, mercancías, artículos ó cosas.

TOXICO: Aquello que constituye un riesgo para la salud cuando al penetrar al organismo humano produce alteraciones físicas, químicas ó biológicas que dañan la salud de manera inmediata, mediata, temporal ó permanente, ó incluso ocasionan la muerte.

TRANSPORTE: Acción de conducir, acarrear, trasladar personas, productos, mercancías o cosas de un punto a otro con vehículos, elevadores, montacargas, escaleras mecánicas, bandas ú otros sistemas con movimiento.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- **AMERICAN INSTITUTE OF BAKING**
"Sanseamiento / Higiene en el procesamiento de los alimentos"
Manhattan, Kansas 1994.
- 2.- **AMERICAN SPICE TRADE ASSOCIATION INC.**
1994
- 3.- **Badui Dergal Salvador**
" Diccionario de Tecnología de los alimentos".
Editorial Alhambra Mexicana
1988
- 4.- **Brenan, J. C.**
" Las Operaciones de la Ingeniería Sanitaria de los Alimentos".
Editorial Acribia Zaragoza España
Brian Rothery
- 5.- **Castrejon, Ma. de Lourdes**
"Proyecto de Buenas Prácticas de Manufactura en la Industria
Farmacéutica Mexicana".
TESIS Facultad de Química
U.N.A.M. 1982
- 6.- **CODE OF FEDERAL REGULATIONS (USA)**
"Food and Drugs"
Parts 100 to 169
April 1991
- 7.- **CORN PRODUCTS CORPORATION**
Operations Technology Department
" Waste treatment experiences in corn wet milling"
1994
- 8.- **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**
"Reglamento de Ingeniería sanitaria Relativa a edificios."
Diario oficial , mayo 20 de 1964

- 9.- Edward E. Judge
The Almanac, 74 TH Edition , Inc. Publi.
Westminster, Maryland USA.
1989
- 10.- FAO/OMS, CODEX ALIMENTARIUS C. AC/VOL A. EJ. 2.
Código Internacional Recomendado de Prácticas Principios Generales de
Higiene de los Alimentos
- 11.- Fernandez E
"Microbiología Sanitaria de Aguas y Alimentos " Vol 1
Editorial U de G
1981.
- 12.- FOOD & DRUG ADMINISTRATION, DEPARTAMENTO DE SALUD,
SECRETARIA DE SALUD Y ASISTENCIA PUBLICA, INSTITUTO
MEXICANO DE COMERCIO EXTERIOR.
Sanidad e Higiene en Fabricas de Productos Alimenticios.
- 13.- Foust Alan S.
"Principios de operaciones unitarias"
Ed Continental
1991
- 14.- FNSA
"Manual de Buenas Prácticas de Manufactura"
México, D.F., 1990
- 15.- Frazier
"Microbiología de los Alimentos", Ed Acribia S.A. Zaragoza, España,
1978.
- 16.- GUIA PRACTICA H.A.C.C.P.
Mc Cormick & Co
1995
- 17.- GOULD W. A., CGMP 's, FOOD PLANT SANITATION,
"Food Industries Consultant, President. Ohio Food Processors
Association and Emeretus Professor of Food Processing & Technology."
The Ohio State University.
1988.

- 18.- **"GOULD, W.A. TOTAL QUALITY ASSURANCE FOR DE FOOD INDUSTRIES."** C.T.I PUBLICATIONS, INC.
Baltimore, Maryland U.S.A.
1988.
- 19.- **GRAVANI,R.B. AND WILLIAMSON,D.M. "Consumer food preparation practices."** Report of a national survey Presented at the Annual Meeting of the Institute of Food Technologists, Dallas, TX.
Junio 1991.
- 20.- **Gutrie, Rufus**
"Food Sanitation"
The AVI Publishing Company
1972
- 21.- **I.F.S.T. PROCEEDINGS**
"Summer Symposium of Good Manufacturing Practice in Food Industry"
USA, July 1985
- 22.- **INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**
"Guía de Saneamiento Básico Industrial"
México, D.F. , 1985
- 23.- **INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**
"Reglamento General de Seguridad e Higiene en el trabajo".
Paseo de la Reforma 476. 06600 México, D.F.
1992.
Tercera edición.
- 24.- **ISO - 9000**
"Normas actualizadas a 1996"
Ed. Panorama 1994
- 25.- **Julie Miller Jones**
"Food Safety." Second Printing.
Eagan Press 1995
- 26.- **James N. Warner**
"Principios de la tecnología de lácteos"
AGT Editor S.A.
1993
- 27.- **Kirshman, J.C. "Definition of toxicological and physiological effectsin Impact of Toxicology on Food Processing".**
AVI, Westport, C.T.
1981

- 28.- **LONADE & BLAKER**
"Técnicas Sanitarias en el Manejo de los Alimentos."
Editorial Pax-Mex.
- 29.- **Longree, Karla**
"Técnicas Sanitarias en el Manejo de los Alimentos"
Copyright, New York
1972
- 30.- **McCormick & Co**
"Manual de Certificación de Proveedores"
1995
- 31.- **M C. Johnson**
"Principios Básicos de Sanidad"
U N A M
1990
- 32.- **Minor, Lewis**
"Sanitation Safety-Environmental"
Standards Vol 2
AVI Publishing Company
- 33.- **Murray M Tucherman-Sidney Willing**
"Good Manufacturing Practices for Pharmaceuticals"
Vol 16
New York
1982
- 34.- **ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA
AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION**
Organización Mundial de la Salud
"Código Internacional Recomendado de Prácticas-Principios Generales
de Higiene de los Alimentos"
Organización Mundial de la Salud
Roma
1983
- 35.- **PROT LOPEZ FERNANDO- JAYALA FLORES JOSE**
"Curso de Actualización sobre Tecnología Farmacéutica"
I.P.N. Julio-Agosto 1985

- 36.- **REGLAMENTO DE INGENIERIA SANITARIA**
 "Diario Oficial Mayo 20, 1964"
 México, D.F.
 1986.
- 37.- **SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL NORMA Z-013/02** "Guía para la Redacción, Estructuración y Presentación de las normas oficiales mexicanas."
- 38.- **SECRETARIA DE REGULACION Y FOMENTO SANITARIO, DIRECCION GENERAL DE CONTROL SANITARIO DE BIENES Y SERVICIOS.**
 "Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad"
 México, D.F.
 1993
- 39.- **SECRETARIA DE SALUD**
 Manual de Aplicación del Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos.
 1993
- 40.- **SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL**
 Instructivo No. 1 relativo a las condiciones de Seguridad e Higiene en los Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.
 Diario Oficial, 25 de Junio de 1991.
- 41.- **SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL**
 Instructivo No. 16 relativo a las características de ventilación en los Centros de Trabajo
 Diario Oficial, 25 de Junio de 1991.
- 42.- **SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL**
 Ley Federal del Trabajo
 1993
- 43.- **SHARP, J. R.**
 "Guide to Good Pharmaceutical Manufacturing Practice"
 H.M.S.O.
 1983
- 44.- **SOCIETY OF CHEMICAL INDUSTRY**
 "Hygienic Design and Operation of Food Plant".
 The AVI Publishing Company
 London
 1980

- 45.- THE AMERICAN SPICE TRADE ASSOCIATION
Englewood Cliffs, NJ
- 46.- U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE WASHINGTON OFFICE OF
THE FEDERAL REGISTER. Code of Federal Regulations. 21.110
"Current Good Manufacturing Practices"
1990.
- 47.- WARNER, JAMES
"Principios de la Tecnología de Lácteos"
A.G.T. EDITOR
- 48.- NORMAS OFICIALES REVISADAS
- | | |
|------------------------|---|
| A).- NOM-001-STPS-1993 | Prácticas de Higiene y Sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos. |
| B).- NOM-001-STPS-1993 | Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo. |
| C).- NOM-006-STPS-1993 | Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo |
| D).- NOM-011-STPS-1993 | Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genera ruido |
| E).- NOM-016-STPS-1993 | Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a ventilación |
| F).- NOM-025-STPS-1993 | Relativa a los niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo. |
| G).- NOM-028-STPS-1993 | Seguridad-código de colores para la identificación de fluidos conducidos en tuberías. |