

SANEAMIENTO E HIGIENE EN PLANTAS

PROCESADORAS DE ALIMENTOS



INDICE

1.0.0 Introducción

2.0.0 Generalidades

3.0.0 Planta y Alrededores

3.1.0 Ubicación de la Planta

3.2.0 Sistema de Construcción

3.2.1 Construcciones de uno o varios niveles

3.2.2 Otras Características

3.3.0 Zonas Circundantes

4.0.0 Aspectos Constructivos de la Planta

4.1.0 Pisos y Drenajes

4.1.1 Configuración del Piso

4.1.2 Material del Piso

4.2.0 Paredes, Aberturas y Techos

4.2.1 Paredes

4.2.2 Ventanas y Otras Aberturas

4.2.3 Techos

5.0.0 Ventilación

5.1.0 Generalidades

5.2.0 Tipos de Ventilación

5.3.0 Algunos Detalles Constructivos

6.0.0 Instalación Eléctrica

7.0.0 Iluminación

7.1.0 Cantidad y Calidad

7.1.1 Cantidad

7.1.2 Ejemplo de Cálculo

7.1.3 Calidad

7.2.0 Clasificación de la Luz

7.2.1 Natural (ventanas y aberturas)

7.2.2 Luz Artificial

8.0.0 Servicios Higiénicos

9.0.0 Vestuarios y Comedores

10.0.0 Personal y sus Prácticas

11.0.0 Suministro de Agua

12.0.0 Higiene y Sanitización de Equipos y Materias Primas

12.1.0 Generalidades

12.2.0 Proceso de Limpieza

12.2.1 Desarmado de los equipos

12.2.2 Preenjuague

12.2.3 Limpieza

12.2.4 Enjuague

12.2.5 Sanitización o Desinfección

12.2.5.1 Funciones de un Desinfectante

12.2.5.2 Agentes de Desinfección Físicos y Químicos

12.3.0 Cloro y sus Compuestos

12.3.1 Ejemplo de Cálculo

12.4.0 Otras Consideraciones

13.0.0 Eliminación de Desperdicios

13.1.0 Desperdicios Sólidos

13.2.0 Desperdicios Líquidos

14.0.0 Equipamiento

14.1.0 Principios Generales

14.2.0 Materiales

14.3.0 Otras Consideraciones

15.0.0 Cuidados Generales

15.0.0 Depósito

17.0.0 Control de Insectos, Roedores y Pájaros

18.0.0 Bibliografía

1.0.0 INTRODUCCION

El presente manual pretende dar fundamentalmente criterios prácticos sobre los cuidados que se deben tener para una correcta higiene y sanitización de una planta procesadora de alimentos, en especial las dedicadas a la producción e industrialización de frutas y hortalizas.

Se incluyen asimismo algunos conceptos teóricos que permiten explicar y justificar algunas de las sugerencias expresadas en el texto.

2.0.0 GENERALIDADES

La calidad de los alimentos está compuesta por varios factores: composición, caracteres organolépticos, valor nutritivo y el estado higiénico-sanitario. Más que la sumatoria de estos factores, la calidad es el producto de los mismos ya que si alguno de ellos disminuye, la calidad del producto también.

Las practicas sanitarias aplicadas a la industria de los alimentos tienen como finalidad un control higiénico riguroso y constante de las materias primas, los aditivos y los productos de elaboración, que abarque todo su manipuleo desde que ingresan a la planta hasta que llegan al consumidor, para evitar su adulteración, alteración o contaminación, como forma de asegurar la producción y distribución de alimentos sanos.

El control de calidad de todos estos elementos debe ser encargado a personal capacitado en las practicas sanitarias de manera de ser un eficiente vehiculo de comunicación con el personal del establecimiento.

Dicho personal debe formar parte del Dto. de Control de Calidad de la empresa y sus funciones en términos generales abarcan:

- . Inspección de la higiene general del establecimiento antes de cada jornada.
- . Inspeccionar que sea correcta la asepsia durante la preparación, tratamiento y empaquetado de los productos alimenticios.
- . Inspección de la salud de los empleados.
- . Instrucción al personal acerca de los procedimientos rutinarios de saneamiento.
- . En caso de fallas higiénicas tiene la facultad de tomar las medidas correctivas necesarias para solucionar dichas fallas. En casos extremos dicho departamento puede llegar a recomendar la detención de la producción.

La calidad no es un accidente. Es el producto de una variedad de factores que como se vio, involucran desde la selección adecuada de la materia prima, el manejo cuidadoso y esmerado del producto, la envoltura atractiva y sanitaria y la distribución efectiva hasta las practicas sanitarias correspondientes.

Para obtener excelentes resultados en las practicas sanitarias se requiere un entrenamiento y una disciplina unidas a una comprensión perfecta de la importancia que revisten y el reconocimiento de sus beneficios. Un producto es juzgado en última instancia por el consumidor en base a su precio, apariencia, sabor y estado sanitario.

Si la empresa falla en observar las practicas sanitarias, el producto se descompone, es rechazado por el consumidor y el negocio no prospera, o se establecen serias dudas sobre la buena fe del fabricante, lo cual da por resultado que el consumidor adquiera otro producto.

A titulo informativo algunos factores son importantes para decidir si una planta opera en forma eficiente. Estos son:

- A) La presencia o evidencia de ratas, ratones, moscas y otros roedores e insectos.
- B) Vestuarios y cuartos de baño sucios.
- C) Higiene de equipos y utensilios.
- D) Aguas estancadas.
- E) Materia prima en mal estado, mal almacenada, sucias, etc.
- F) Disposición de los residuos en forma inadecuada.
- G) Alrededores de la planta sucios.
- H) Pobre diseño del edificio.
- I) Ventilación del edificio deficiente.
- J) Utilización de cajas, envolturas sin el orden, limpieza y desinfección adecuadas.
- K) Comportamiento general del personal de producción durante las horas laborales.

Es evidente que la eficiencia del control llevado a cabo por el Dpto. de Control de Calidad dependerá de si el establecimiento dispone de los recursos necesarios para hacer eficiente tal labor. De nada sirve tener personal muy bien entrenado, si la ubicación de la fábrica o las instalaciones no son apropiadas, si el abastecimiento de energía o agua no es el adecuado, etc. es decir que deben existir una serie de aspectos complementarios a tener en cuenta para que dicha tarea no sea improductiva y redunde en beneficios para la empresa.

Trataremos esquemáticamente cada uno de esos aspectos como forma de tener un panorama claro de su incidencia en la sanidad e higiene de la planta, de forma tal que su conocimiento sirva para ir corrigiendo errores presentes y previendo fallas futuras.

3.0.0 PLANTA Y ALREDEDORES

3.1.0 Ubicación de la planta

Para la ubicación de la planta debemos tener presentes los siguientes puntos:

- tamaño del terreno
- lugar para futuras ampliaciones
- sitio para tratamiento de residuos de elaboración
- ausencia de basurales próximos al terreno de la fábrica
- fuentes de suministro de los servicios necesarios (agua, agua potable, electricidad, etc)
- acceso de rutas

3.2.0 Sistema de Construcción

3.2.1 Construcción en uno o varios niveles

Resueltos estos problemas se deberá decidir el tipo de construcción de la planta (que también dependerá del tamaño del terreno), es decir si conviene construcción de un solo nivel o en varios. Uno u otro tipo de edificación tienen sus ventajas y problemas.

Ventajas de utilizar varios niveles

- a) Se requiere menos terreno
- b) La construcción es económica
- c) Es posible el flujo por gravedad de los materiales de una operación a otra.

Ventajas de un solo nivel

- a) El manejo de materiales es más sencillo
- b) Las expansiones futuras son más fáciles de realizar
- c) El flujo de materiales puede ser lineal
- d) incluso la probabilidad de accidentes laborales.

3.2.2 Otras Características

La instalación general y la construcción de las diferentes secciones será tan simple como sea posible. Se intentará un flujo continuo del material eliminando por lo tanto los depósitos estancos en los que puedan desarrollarse organismos productores de alteraciones alimenticias y servir como reservorio de contaminación para los productos que pasan por la fabrica.

En algunos casos los intentos de "comprimir" una fabrica completa en un edificio amplio, de una sola planta, pueden producir congestiones durante las épocas de gran intensidad de trabajo. En esas situaciones puede resultar mejor dividir la fabrica en secciones de estructura uniforme.

Generalmente el costo del terreno constituye una fracción pequeña del costo total de la instalación.

3.3.0 Zonas circundantes

Las zonas circundantes así como las zonas destinadas a estacionamiento deben estar bien pavimentadas y mantenidas, limpias, sin basurales, evitando la presencia de agua estacionada para lograr un correcto control de insectos e impedir el control de microorganismos.

Debe atenderse especialmente el paisaje alrededor de los edificios. Esto que aparenta tener escasa significación, tiene mucho que ver desde el punto de vista de higiene y sanidad de la planta. Un entorno atractivo estimula psicológicamente a los funcionarios a mantenerla limpia.

Si las zonas circundantes están mal conservadas, el efecto psicológico empuja al trabajador a descuidar su propio aseo, así como también la limpieza de la fabrica.

El asfaltado se debe hacer sobre terrenos planos, teniendo drenajes apropiados. Sin embargo el asfaltado produce un efecto psicológico desfavorable en el personal, y durante el verano contribuye a la elevación de la temperatura y a la existencia de poco confort en el interior de la fabrica. Las mejores condiciones se obtienen cuando los terrenos que rodean a las construcciones

están cubiertos de césped bien cortado, sobre el que se puede colocar cualquier tipo de arbusto que lo embellezca, determinando un efecto favorable en los trabajadores, así como también en las condiciones internas de la empresa.

Las zonas que rodean las edificaciones donde se producen los alimentos no se deben utilizar como almacén de cajas o material de embalaje ,ni como lugares para situar maquinaria que no se utiliza. Cuando estos materiales se almacenan así, se convierte en un nido de roedores pudiendo contribuir a la presencia de estos animales en el interior del edificio. En consecuencia no se admitirá ninguna de estas posibilidades.

4.0.0 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LA PLANTA

4.1.0 Pisos y Drenajes

El empleo de pisos inadecuados probablemente es una de las dificultades técnicas más importantes de la industria de alimentos.

Dos aspectos del piso deben ser considerados, la configuración y el material.

4.1.1 Configuración del Piso

Para permitir un rápido escurrido del agua de procesamiento o de lavado es esencial que presente un declive del 1 - 1.5% (1 a 1.5 cm /1 m) en el sentido de los drenajes cloacales.

En algunas áreas donde el escurrimiento de agua y de productos es constante el declive podrá ser de 2%. Para obtener ese declive, sin diferencias de nivel exageradas, es necesario que la distancia entre los drenajes colectores sea relativamente próxima, generalmente 8 m.

Los drenajes se recomienda que sean de sección semicircular de 15 a 20 cm de diámetro.

Los extremos de los desagües o drenajes se deben proteger con mallas metálicas para evitar la entrada de roedores a través de ellos.

Las rejillas deben ser fácilmente removibles para facilitar la limpieza de las canaletas.

4.1.2 Material del Piso

La configuración del piso es un factor muy importante en ocasión de la construcción del predio ya que modificaciones futuras son extremadamente difíciles.

Las ventajas indiscutibles desde el punto de vista de la higiene de la construcción del piso son parcialmente comprometidas si el revestimiento de concreto armado no es hecho con un material adecuado.

Es sabido que los ácidos orgánicos de las frutas (cítrico, málico, tartárico), son corrosivos para el cemento, principalmente cuando hay altas temperaturas como suele ocurrir debajo de las pailas de cocción.

El desgaste es debido al ataque químico, cuyo avance puede ser de varios milímetros por año y ocasionar formación de pequeñas o grandes depresiones dentro de los cuales se acumula agua y residuos, aumentando por lo tanto la velocidad de corrosión y siendo una fuente continua de contaminación.

Tal condición es inadmisibles para una buena higiene dentro de la industria.

Existen numerosos materiales para revestimientos de pisos, algunos de los cuales serán discutidos a continuación:

A) Cerámica industrial antiácida:

Es un buen material de revestimiento pero tiene el inconveniente de su elevado precio.

B) Revestimiento en base a resinas :

Son revestimientos elaborados generalmente en base a resinas epoxi y poliéster mezcladas con pigmentos y "carbunundun" como forma de dar mayor resistencia al mismo a fin de evitar el desgaste mecánico. Sin estos aditivos las resinas sufrirían un desgaste relativamente rápido.

Otro problema serio de estas resinas es su deficiente resistencia mecánica al choque.

Por otra parte un tema muy importante y motivo principal de gran número de fracasos con los revestimientos monolíticos a base de epoxi, es la aplicación inadecuada que se hace de ellos.

Para su aplicación es necesario primero limpiar y luego neutralizar con ácido el piso, el cual debe presentar una superficie áspera para una buena adherencia del producto.

La mayor ventaja potencial de los revestimientos monolíticos es su versatilidad de color, aspereza y buen aspecto además de su precio.

C) Aditivos al Cemento:

La adición de silicatos al cemento en una camada superior de 6 milímetros aumenta su resistencia química a los ácidos. Este tipo de revestimiento no es muy resistente a los álcalis.

D) Otros materiales :

Como dentro de los canales de drenaje no hay abrasión, una pintura con tinta a base de epoxi o poliuretánica da resultados satisfactorios después de preparar apropiadamente la superficie.

Hay en el piso puntos críticos que pueden ser motivo de corrosión intensa además de servir como foco de contaminación microbiana tal es el caso de los marcos de acero que soportan las rejillas en los drenajes , en los cuales el agua se infiltra atacando el material. En Estados Unidos algunas industrias llegaron al extremo de construir conjunto de canaleta y marco de acero inoxidable donde también las rejillas son del mismo material.

Como conclusión se puede decir que no existe un revestimiento resistente y que sea al mismo tiempo, económico para la industria de alimentos.

4.2.0 Paredes, aberturas y techos.

4.2.1 Paredes

Con respecto a las paredes, las uniones con el piso o con otras paredes deben ser redondeadas y selladas a prueba de agua.

Las paredes interiores deben ser de un material impermeable, revestidas en lo posible con azulejos o ladrillos vitrificados u otro material de fácil limpieza y generalmente de color claro. La altura de este revestimiento es una cuestión de costos, pero se recomienda un mínimo de 1,8 mtrs.. Si la altura del techo no fuera demasiado grande, puede resultar conveniente colocar azulejos hasta el techo. Esto es particularmente útil donde existe peligro de mohos.

En los locales de recepción y de distribución, donde las partes inferiores de las paredes están sujetas a choques, deben protegerse estas hasta determinada altura, por ejemplo un metro, por medio de baldosines cerámicos sin vitrificar del tipo de los usados en el piso.

4.2.2 Ventanas y otras aberturas

Las ventanas y otras aberturas deberán construirse de manera que se evite la acumulación de suciedad, y las que se abran deberán estar provistas de malla anti-insectos. Las mallas deberán poder sacarse fácilmente para su limpieza y buena conservación. Las puertas deberán ser de superficie lisa e impermeable (metálicas, carmicas, etc) y cuando así proceda, deberán ser de cierre automático y ajustado.

Las aberturas como las de las escaleras, montacargas y estructuras auxiliares como plataformas, escaleras de mano y rampas, deberán estar situadas y construidas de manera que no sean causa de contaminación de los alimentos. Las rampas deberán construirse con rejillas de inspección y limpieza.

4.2.3 Techos

Los techos deberán proyectarse, construirse y acabarse de manera que reduzcan al mínimo la condensación y la formación de mohos, la suciedad o se refugien animales. Se recomienda que sean de colores claros y si se pintan, debe hacerse con pinturas de buena adherencia.

5.0.0 VENTILACION

5.1.0 Generalidades

La ventilación juega un papel muy importante en el diseño y operación sanitaria de una planta.

Muchos alimentos absorben olores y sabores durante su procesamiento y almacenaje. Por lo tanto hay que hacer circular suficiente aire fresco para evitar la absorción de sabores y olores extraños.

En las plantas que utilizan grandes cantidades de vapor, como es el caso que nos ocupa, el factor ventilación es mucho más importante. Este produce condensación, lo que da por resultado enmohecimiento de paredes y techos, el que se estropee la pintura, que se pudran las partes de madera de ventanas y puertas y que se oxiden las máquinas. Esto ocasionará grandes gastos de conservación y reparación y una vida más corta de los edificios y máquinas.

La humedad y el calor son además muy molestos para las personas que han de trabajar en esas condiciones.

En el agua y en las superficies húmedas, la evaporación se verifica en forma continua si la temperatura de aquellas es más alta que el punto de rocío del aire en los locales. La cantidad que se evapora depende de la extensión que ocupe la superficie del agua, de su temperatura y del movimiento del aire sobre dicha superficie.

Si la temperatura del aire de ventilación fuese más baja o la humedad más elevada se necesitarán correspondientemente cantidades mayores de ventilación.

Mediante una ventilación dispuesta adecuadamente y que funcione bien, la cantidad de aire debe ser suficiente para cubrir todas las necesidades.

Con respecto a la eliminación del aire viciado de un local se debe proceder a la admisión de una cantidad equivalente normalmente de aire fresco procedente del exterior para sustituirlo.

El aire que entra contiene normalmente polvo, esporas de hongos y bacterias. En estas circunstancias el aire que contenga menos de 0.5 mg de polvo por metro cubico puede considerarse limpio; en áreas urbanas, o en condiciones climáticas secas puede contener una cantidad mayor.

Por consiguiente es deseable la filtración del aire en la mayoría de las condiciones.

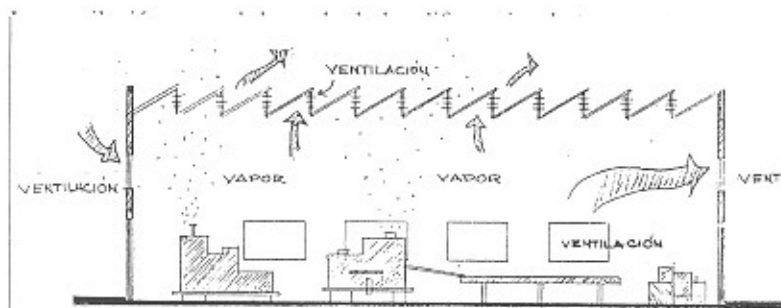
Es relativamente sencillo filtrar el aire para eliminar el 99.8% de las partículas de tamaño superior a 5 micras, de tal modo que contenga solo aproximadamente 0.1 mg de polvo por metro cubico.

El filtrado eliminará un alto porcentaje de micro-organismos no obstante su pequeño tamaño, porque principalmente entrarán transportados por el polvo.

5.2.0 Tipos de ventilación

Básicamente existen dos métodos de ventilación:

- A) Ventilación natural.
- B) Ventilación mecánica.



Existen entre las usadas por el viento. las maquinarias u junto alto, aspiración. Es menos temperaturas exteriores nta muestra la

Debido a la variabilidad climática es difícil poder controlar el cambio de aire por ventilación natural.

Por este motivo es necesario a veces la instalación de sistemas de ventilación forzada a pesar que los costos de la instalación de una fábrica se encarezcan.

La ventilación forzada está constituida básicamente de un sistema de ventiladores con capacidad suficiente para atender el área que se quiere ventilar, y de filtros y ductos para la distribución de aire fresco y para la eliminación de aire circulante.

5.3.0 Algunos detalles constructivos

No vamos a discutir sobre las instalaciones en sí, por el contrario aportaremos algunos conceptos básicos que han de tenerse presentes conjuntamente cuando se proyecta el sistema de ventilación de la empresa.

A) Las dimensiones de los ductos deben ser calculadas cuidadosamente para que se tenga una circulación de aire en condiciones lo más ideales posibles de velocidad, evitándose asimismo el exceso de ruidos.

Las velocidades de aire recomendadas para instalaciones industriales está entre 7,5 y 10 mtrs. /seg.

B) Los ductos de distribución de aire deben ser localizados de manera de evitar al máximo curvas y bifurcaciones que provoquen grandes pérdidas de presión.

C) Las superficies internas de los ductos deben ser lisas, a fin de reducir ruidos y caídas de presión.

D) El volumen de aire fresco que entra al local debe ser ligeramente mayor que la capacidad de eliminación de los ductos de salida a fin de mantener una presión positiva.

E) Las cantidades de aire necesarias para instalaciones industriales está entre 30 y 50 metros cúbicos por 2 metros cuadrados de superficie y por hora.

6.0.0 INSTALACION ELECTRICA

Las instalaciones eléctricas en los locales se rigen por normas.

Tales exigencias son necesarias para la seguridad de todas las personas interesadas, pues una descarga eléctrica puede resultar fatal.

El empleo de los esquemas , materiales y mano de obra adecuados, disminuye este peligro hasta hacerlo casi insignificante.

Las instalaciones deben ser lo mas higiénicas posibles y se debe evitar la entrada de agua y vapor a las mismas.

La distribución de energía eléctrica para los diferentes equipos puede ser aérea o subterránea. La subterránea es más permanente, menos flexible y presenta la desventaja de generar discontinuidades en el piso dificultando la limpieza. La distribución aérea puede tener acumulación de polvo.

Los terminales de distribución deben estar protegidos contra la entrada de humedad o chorros de agua.

En relación a la distribución de energía eléctrica, conviene hacerla de forma de permitir instalaciones de otras máquinas que no estaban previstas en el proyecto original. A los efectos de limpieza con unidades móviles, aspiradoras, etc., así como para el mantenimiento, es muy recomendable dejar tomas mono y trifásicos en puntos equidistantes del predio. Esto además permite la versatilidad del manejo de equipos móviles que se adaptan al proceso de fabricación le distintos productos. Estas tomas deben ubicarse de preferencia a 1,5 metros de altura.

7.0.0 ILUMINACION

Con respecto a la iluminación se puede afirmar que este factor es de vital importancia para una operación sanitaria, como también en lo que respecta a la salubridad, seguridad y eficiencia del personal trabajador.

La cantidad y calidad de iluminación depende del grado de exactitud de los detalles a observarse en el proceso, del calor y reflexión de la luz en el área de trabajo, de los contrastes y de las dimensiones del local.

En términos generales las siguientes condiciones deben considerarse en una instalación.

7.1.0 Cantidad y Calidad

7.1.1 Cantidad

Las necesidades de iluminación se encuentran expresadas en las unidades de medidas del flujo

luminoso que es el Lumen. La intensidad esta dada en lux que es : $1 \text{ lux} = 1 \text{ lumen} * \text{m}^2$.

Intensidad de iluminación de acuerdo con la Asociación Brasileira de Normas Técnicas.

Industrias Alimenticias	Intensidad de iluminación (Lux)
	Recomendadas
Selección	500
Limpieza y Lavado	500
Clasificación por color	2000
Cortes y remoción de carozos y semillas	500
Enlatado Mecánico (Correa transportadora)	500
Manua	500
Inspección de latas llenas:	2000
Inspección de latas llenas:	2000
Inspección de envases:	2000

Para estimar las necesidades de iluminación es necesario saber la eficiencia de las lámparas. Una lámpara incandescente (de tungsteno) es de las menos eficientes, del orden de 10 Lumen/Watt.

Las lámparas fluorescentes o de vapor de mercurio poseen 30 a 50 Lumen/Watt.

Finalmente es importante destacar que todas las lámparas deben ser protegidas para evitar que en caso de rotura las astillas de vidrio caigan sobre el alimento o el personal.

7.1.2 Ejemplo de Cálculo

Deseamos iluminar un área de 10 m² destinada a selección de materias primas, utilizando para ello lámparas fluorescentes de aproximadamente 40 lumen/watt.

En la tabla precedente se observa que para las zonas de selección se recomienda una intensidad de 500 lux o sea de 500 lumen/m².

Con estos datos podemos estimar el número de vatios que se requiere instalar:

$$(10 \text{ m}^2) \times (500 \text{ lumen/m}^2) / (40 \text{ lumen/watt }) = 125 \text{ watt}$$

7.1.3 Calidad

- a) Ausencia de brillo en relación con el campo visual, que puede causar fatiga o incomodidad en la visión.
- b) Difusión y distribución adecuado.
- c) Calidad cromática.

7.2.0 Clasificación de la luz

7.2.1 Natural (ventanas y aberturas)

- A. Aberturas en las áreas de trabajo de 20% al 30% de la superficie del piso.
- B. Tragaluces con intensidad prácticamente uniforme.
- C. Las estructuras cercanas a las entradas de luz deben ser de color claro.
- D. Las ventanas deben estar orientadas de forma tal de evitar el brillo excesivo. Asimismo se debe usar vidrio que absorba el calor, de un color tal que reduzca el brillo en las ventanas y claraboyas demasiado expuestas al sol.

7.2.2 Luz artificial

- A. Iluminación directa. Se debe evitar al máximo las sombras y el brillo.
- B. Iluminación difusa. Diseño adecuado para evitar sombras y brillo.
- C. Iluminación indirecta. Esta luz se enfoca al techo y paredes y es reflejada en forma difusa a todas partes del área. Para tales efectos las paredes y techos deben ser de colores claros.
- D. Iluminación suplementaria. Iluminación para el área inmediata de trabajo.



8.0.0 SERVICIOS HIGIENICOS

Es otro de los puntos importantes en lo que tiene que ver con la higiene y sanidad de las plantas de alimentos.

La higiene podrá ser mantenida en alto nivel si el personal dispone de buenas y suficientes instalaciones sanitarias.

Todas las plantas deberán disponer de vestuarios y cuartos de aseo adecuados, convenientemente situados.

Los cuartos de aseo deberán proyectarse de manera que garanticen la eliminación higiénica de las aguas residuales. Estos lugares deberán estar bien alumbrados y ventilados y no deberán dar directamente a la zona de manipulación de los alimentos.

Se debe contar con lavatorios separados para personal femenino y masculino que cubran perfectamente las necesidades totales en estos aspectos. El número de inodoros, urinarios y lavabos estará relacionado con la cantidad de personal. En tal sentido se adjunta una tabla que indica el número mínimo de inodoros en función del número de empleados que trabajan en la planta.

Nº de empleado:	Nº Mínimo de Inodoros:	
1 - 15	1	
16 - 35	2	
36 - 50	3	
51 - 80	4	
81 - 110	5	
111 - 150	6	
Más de 150	1 Más cada 40 Empleados	

Los locales donde estén situados los servicios y lavabos irán provistos de puertas de cierre automático y hermético. Estos lugares se mantendrán siempre limpios y en buen estado de conservación. Las zonas de servicios higiénicos contarán con jabón, toallas desechables, papel higiénico, agua fría y caliente para higienizarse. Toda vez que fuera posible se deberán usar secadores de mano con aire. Existirán recipientes cubiertos destinados a materiales de desecho.

En los lugares donde se elaboran o preparan alimentos se colocarán lavabos para que el personal en contacto con los alimentos pueda lavarse las manos y sea posible al supervisor comprobar que el personal lo ha hecho antes de reintegrarse al trabajo o cuando ha terminado éste.

9.0.0 VESTUARIOS Y COMEDORES

Si el personal consume comidas procedentes del exterior de la planta, se colocarán locales destinados a este fin, completamente separados de las zonas de elaboración, preparación o almacenamiento, así como lugares donde se procede al lavado del utillaje o destinados a vestuarios. Estas habitaciones deben tener recipientes para los desperdicios y han de mantenerse escrupulosamente limpias y en condiciones.

En el caso de que esto no se consiga, se acumularán desperdicios en estos lugares que favorecen la presencia de roedores e insectos, al mismo tiempo que contribuyen a que el personal se vuelva descuidado con la limpieza y condiciones higiénicas de la fábrica.

También deben existir vestuarios para guardar la ropa del personal que no se utiliza durante las horas de trabajo. En caso contrario, la ropa irá de las zonas de descanso a la de trabajo o viceversa y dará lugar a problemas. Los vestuarios del personal masculino estarán separados del femenino.

No se permitirá que el personal efectúe sus comidas en las zonas destinadas a vestuarios.

En todo momento los vestuarios deben estar aseados y limpios.

Todas estas consideraciones deben ser exigidas en su cumplimiento pues de ello va a depender en gran medida la higiene de la planta.

10.0.0 PERSONAL Y SUS PRACTICAS

Una correcta higiene personal de los empleados es imprescindible.

En tal sentido ya hemos hablado de los gabinetes higiénicos. El personal deberán lavarse las manos luego de cada vez que hagan uso de los mismos.

Se deberá disponer de zonas de limpieza y sanitización próximas a los lugares de trabajo.

Esto incluye la presencia de zonas especiales en el piso donde limpiar el calzado por inmersión en soluciones desinfectantes, llamadas comúnmente pediluvios, las cuales se ubicarán en la entrada a la zona donde se procesan los alimentos.

El personal no deberá portar relojes y otras joyas que son posibles puntos de contaminación.

El estado sanitario de los manipuladores de alimentos es un factor importante en la profilaxis de las enfermedades transmitidas por los alimentos. Actualmente no se considera factible la ejecución de pruebas de rutina, frente a enfermedades transmisibles, en el personal que manipula alimentos. Sin embargo no se admitirá que ninguna persona que haya padecido una enfermedad infecto contagiosa o con úlceras, heridas infectadas, erosiones o infecciones respiratorias, manipule alimentos en establecimientos donde éstos se elaboran o preparan. Los manipuladores de alimentos con antecedentes de haber padecido trastornos intestinales serán analizados para dejar claro que no son vehiculadores de organismos patógenos, antes de que se les autorice su incorporación al trabajo.

La ropa exterior del personal que manipula alimentos o ingredientes debe estar limpia. A ser posible este personal dispondrá diariamente de ropa limpia. De esta forma no solo se evita la contaminación indirecta de los alimentos, sino que también constituye una buena medida psicológica, con respecto a la actitud del operario frente a la limpieza. Ciertas operaciones exigen el empleo de guantes, debiéndose tener la precaución de que sean fácilmente lavables e higienizables. En cualquier caso, si se utilizan guantes, se deben cambiar y lavar, por lo menos, una vez al día.

En algunas operaciones es obligatorio el uso de gorros, barbijos e incluso tapabocas. A los trabajadores se les proveerá de estas prendas y los capataces serán responsables de que sean usadas.

No se permitirá que el personal coma o fume en las zonas de lavado de equipo y utillaje, de preparación o elaboración de alimentos, ni en los locales donde se almacenan materias primas y los ingredientes alimentarios.

La limpieza personal de los operarios es un factor estrechamente asociado con la higiene.

Especialmente es importante la limpieza y desinfección de las manos. En las manos asienta una flora pasajera, procedente del polvo, como consecuencia de la manipulación de objetos o por contactos con otras personas. En las glándulas sebáceas, folículos pilosos, arrugas epidérmicas, etc., está presente además una flora permanente. En esta última podemos encontrar estafilococos productores de toxiinfecciones alimentarias, *Escherichia coli* u otras especies bacterianas.

Al menos, en algunas ocasiones, las salmonelas pueden entrar a formar parte de la flora permanente, ya que como hemos comprobado *Escherichia coli* suele encontrarse en ella.

La flora pasajera se elimina con facilidad mediante lavado con jabón o detergente. No ocurre lo mismo con la flora permanente.

Esta última no se combate fácilmente, por lo que es necesario frotar las manos o restregarlas con

un cepillo duro bajo agua corriente.

Para la desinfección de las manos se emplean diversos agentes químicos. Entre ellos citaremos a los bifenoles, los iodóforos, los clorocarbonilidos, los compuestos de amonio cuaternario y los compuestos clorados.

De estos se puede afirmar que los compuestos que desprenden cloro y los iodóforos son los más indicados en lo que se refiere a desinfección de equipos, utillaje y desinfección de manos.

En particular los iodóforos son muy usados porque irritan menos la piel. En el caso que se quiera efectuar un lavado de manos sin jabón, se pueden utilizar los compuestos de amonio cuaternario, siempre que las soluciones se preparen con aguas blandas y las manos se sequen cuidadosamente después de sumergidas en el desinfectante, ya que no se admite la presencia de estos compuestos de amonio cuaternario en los alimentos y existe el peligro de que los operarios hiciesen llegar estas sustancias a los mismos.

11.0.0 SUMINISTRO DE AGUA

El agua es un recurso muy importante desde el punto de vista higiénico-sanitario que debe ser tenido en cuenta cuando se selecciona la ubicación del establecimiento.

El agua (utilizada para la limpieza de equipos, utensilios etc., o para añadir a los alimentos) de las plantas industriales debe ser potable.

Las prácticas de buen saneamiento protegen la salud del consumidor, minimizan las pérdidas económicas que resultan por el deterioro de los alimentos y eliminan las quejas de los consumidores.

En este sentido es necesario realizar un control de los microorganismos mediante la limpieza y el lavado de los alimentos y del equipo usado en su procesamiento, utilizando para ello agua potable.

Las tuberías del agua estarán diseñadas para transportar el caudal adecuado a todas las zonas de la fábrica, en las que el agua es necesaria en las labores de limpieza, de elaboración o para otros fines. Los suministros de agua potable han de ser independientes de los no potables, como pueden ser las que se emplean para los condensadores de los sistemas de refrigeración.

Cuando se construye una planta industrial o un establecimiento donde se producen alimentos se debe tener presente que en algún momento sea posible una conexión accidental de tuberías entre los abastecimientos de agua potable y no potable por eso es recomendable que sean fácilmente identificados ambos sistemas.

Respecto al control de la calidad de las aguas, la Gerencia General debe exigir al Dpto. de Control

de Calidad la tarea de realizar los tratamientos adecuados para los distintos tipos de agua, como también realizar rutinariamente los análisis correspondientes.

Las aguas residuales se descargarán al sistema municipal, o a tanques asépticos, tanques Imhoff, etc.

Las aguas cloacales de origen humano deben tratarse por separado por la posibilidad de que contengan agentes patógenos y por ser necesario garantizar su aislamiento y destrucción.

El consumo de agua depende mucho del tipo de industria y del proceso empleado. Las fábricas de jugos concentrados y los ingenios azucareros poseen superávit de agua debido a la evaporación y condensación de la misma, pueden operar por lo tanto sin suministro externo de la misma, aunque el costo de purificación puede ser elevado. En California los valores típicos de consumo de agua en determinadas industrias es la siguiente:

FRUTAS Y HORTALIZAS ... 2 A 10 Lts/Kg producto terminado.

TOMATE 4 Lts/Kg. producto terminado.

12.0.0 HIGIENE Y SANITIZACION DE EQUIPOS Y MATERIAS PRIMAS

12.1.0 Generalidades

La práctica de higienizar (utilizando germicidas químicos) es una ayuda valiosa para evitar el deterioro de los alimentos y para mantener limpia la planta elaboradora. Los agentes higienizantes de uso más común son el calor húmedo y reactivos químicos como el cloro, los compuestos de yodo y los compuestos de amonio cuaternario.

Casi todos los métodos empleados en la industria de alimentos dependen del agua como solvente para el agente limpiador. Al mismo tiempo, el agua sirve para la remoción física de la mugre que ha sido alojada o removida de la superficie de contacto. También el agua se utiliza para la remoción física de trazas de la solución de limpieza mediante un enjuague adecuado y drenaje. Finalmente, el agua moja la superficie limpiada y forma una capa que drena y deja detrás una superficie limpia, seca, libre de suciedad y puntos de agua. La capa de suciedad revela procesos inadecuados de limpieza.

12.2.0 Proceso de Limpieza

Un proceso típico de limpieza incluye las siguientes cinco o seis etapas:

- * Desarmado de los equipos
- * Preenjuague con agua para eliminar toda la suciedad posible
- * Limpieza a fin de remover la suciedad remanente por medio de un detergente adecuado
- * Enjuague para eliminar todo el detergente luego de un tiempo de contacto adecuado
- * Sanitización con el fin de destruir todas las bacterias que hallan sobrevivido a la etapa de limpieza
- * Enjuague final (esta etapa no es necesaria si se utilizó el nivel correcto de un agente sanitizante que no necesite enjuague)

12.2.1 Desarmado de los equipos

Evidentemente la primer condición es desarmar el equipo de manera tal que pueda ser limpiado correctamente. Las partes del mismo que se remuevan no se deberán apoyar en el suelo sino sobre mesas limpias mientras son lavadas. También, cuando el equipo es rearmado por los mecánicos, se deberá resanitar o redesinfectar el mismo siempre que el rearmado ocurra luego que la línea ya fue sanitizada.

12.2.2 Preenjuague

El propósito de la etapa de preenjuague es limpiar el equipo que ha sido previamente desarmado para eliminar todos los restos de suciedad antes de aplicar el detergente. Es importante lograr una remoción completa de todos los restos de productos para que el detergente pueda realizar un trabajo efectivo. En este sentido debemos decir que todo residuo de material orgánico que pudiera permanecer en el equipo, inactivará el agente sanitizante rápidamente cuando se aplique el mismo.

12.2.3 Limpieza

La limpieza se realiza mediante la aplicación de un detergente.

El detergente ideal es aquel que es efectivo contra el tipo de suciedad que se encuentra en el equipo, que no daña al mismo, que es compatible con la dureza del agua utilizada en la planta, que impide la reprecipitación sobre las superficies limpias de las partículas de alimento que se solubilizaron, y que genera espuma cuando se lo aplica.

Obviamente ningún compuesto puede satisfacer todos estos requerimientos por lo cual los detergentes comerciales son mezclas de distintos compuestos cada uno de los cuales tienen

distintas funciones específicas.

De los distintos compuestos detergentes utilizados solo el Hidróxido de Sodio presenta una actividad antibacteriana significativa. Por tal motivo un régimen de limpieza que no culmine con una etapa independiente de sanitización puede ser visualmente excelente, pero insuficiente cuando se lo evalúa microbiológicamente.

12.2.4 Enjuague

La siguiente etapa es el enjuague de las superficies limpias para eliminar el detergente y la suciedad que se había retirado de las mismas.

12.2.5 Sanitización o Desinfección

A continuación se hablará en detalle sobre los agentes sanitizantes o desinfectantes. Destacamos aquí nuevamente que para que estos desinfectantes actúen en forma efectiva contra las bacterias, las superficies sobre las cuales se apliquen deben encontrarse limpias y libres de cualquier residuo de suciedad de tipo orgánico.

12.2.5.1 Funciones de un Desinfectante

En los establecimientos donde se procesan alimentos no es suficiente efectuar una buena limpieza, por más minuciosa que sea. Será necesaria la aplicación periódica de un desinfectante apropiado.

La importancia del desinfectante depende de su naturaleza, de la condición del material a desinfectar, de la concentración, de la temperatura y del tiempo de contacto.

Debemos destacar que la desinfección nunca puede suplir una limpieza mal realizada. Toda desinfección debe ser precedida por una buena limpieza, de no ser así se está actuando en forma antieconómica debido a que el desinfectante es afectado por la materia orgánica presente, que limita su accionar y eficacia.

La función del desinfectante es mantener el número de gérmenes a niveles aceptablemente bajos.

Las principales propiedades que debe cumplir un desinfectante son:

- a. no ser tóxico
- b. no ocasionar lesiones al personal que lo manipula
- c. no dejar olores ni sabores residuales en instalaciones y productos elaborados

- d. no ser corrosivo para las instalaciones
- e. ser de fácil empleo
- f. tener una acción humectante efectiva
- g. poder conservarse sin perder eficacia

12.2.5.2 Agentes de Desinfección Físicos y Químicos

Los desinfectantes se pueden agrupar en dos categorías según sea su naturaleza , física o química.

Agentes Físicos

- A. Vapor: las superficies deben estar expuestas durante un mínimo de 5 minutos, pero tiene el inconveniente que la condensación que se produce favorece el desarrollo de microorganismos.
- B. Agua Caliente: su acción desinfectante efectiva se limita a utensilios y equipos. Se recomienda exponer los utensilios a una temperatura de 77 °C durante 2 minutos y durante 5 minutos a los equipos. Tiene el mismo inconveniente que el vapor en cuanto a aumentar la humedad.
- C. Aire Caliente: se necesitan instalaciones apropiadas. Se recomienda exponer superficies y equipos durante 20 minutos a una temperatura de 80 °C.
- D. Radiación: se emplea la radiación ultravioleta, y actúa sobre aquellos microorganismos que atraviesan el campo expuesto a los rayos.

Agentes Químicos

En este grupo se encuentran:

- a. Cloro y sus compuestos
- b. Compuestos de Amonio Cuaternario
- c. Iodóforos
- d. Compuestos Acido-Aniónicos
- e. Compuestos Alcalinos
- f. Acidos

g. Compuestos Anfóteros

Trataremos en particular sobre el Cloro y sus compuestos, por ser ampliamente usados en nuestra industria.

12.3.0 Cloro y sus Compuestos

Los germicidas o higienizantes utilizados más comúnmente en las plantas de procesamiento de alimentos son el cloro y sus compuestos.

El uso extensivo de cloro inhibe el crecimiento de microorganismos en los equipos, reduce el número de bacterias en los productos finales.

Es de destacar nuevamente que la cloración no puede ser el sustituto de una buena operación de la planta, ni puede reemplazar la limpieza en un programa de saneamiento de la misma.

Una ventaja adicional del uso de soluciones de cloro de concentración normal para la limpieza de equipos, es que reduce la corrosión de las superficies metálicas al evitar el crecimiento de microorganismos que producen ácidos.

El cloro se puede adicionar al agua mediante la forma gaseosa o combinado con otros elementos. Entre estos se encuentran el hipoclorito de sodio y el de calcio, los cuales van liberando el cloro en medio ácido, en forma más o menos rápida. En cambio las cloraminas son de acción lenta.

El cloro y sus compuestos tienen la ventaja de presentar un bajo costo y no son afectados por las aguas duras.

Existen varios términos en relación con la aplicación de cloro y compuestos clorados usados en la fabricación y procesado de los alimentos, que son:

- * Dosis de cloro: se refiere a la cantidad de cloro que se aplica al agua.
- * Cloro residual: se refiere a la cantidad de cloro que permanece sin reaccionar en el agua después de un período específico de contacto.
- * Demanda de cloro: se refiere a la diferencia entre la dosis de cloro y el cloro residual después de un período específico de tiempo de contacto, y representa la cantidad de cloro que reacciona con los constituyentes orgánicos y nitrogenados del agua.
- * Cloro activo: se refiere a la cantidad de cloro determinado de acuerdo a una reacción química específica.

Con respecto a las cantidades de cloro recomendadas se puede afirmar que agua con una concentración significativa de cloro residual con capacidad bactericida (usualmente entre 2 y 7 ppm) puede aplicarse continuamente a los equipos durante su operación y limpieza mediante aspersiones, inundaciones, tanques de inmersión para las correas, etc. Si se desea, la concentración del cloro residual puede aumentarse durante las operaciones de limpieza, por ejemplo hasta 20 a 50 ppm (ppm = mg/litro).

El cloro no debe utilizarse indiscriminadamente en el saneamiento de plantas de alimentos. En tal sentido deben tenerse en cuenta algunas precauciones:

- * determinar que el sabor del producto no se afecta por el cloro.
- * evitar la contaminación de las aguas cloradas con fenoles o compuestos similares, ya que el clorofenol formado se detecta por el mal sabor que imparte a concentraciones extremadamente bajas, no importa el tipo de alimento que se procese.
- * deben realizarse pruebas frecuentes para determinar la concentración de cloro en el agua.
- * aplicar las medidas usuales de seguridad industrial en el manejo de los envases de cloro o sus compuestos.

12.3.1. Ejemplo de Cálculo

Deseamos determinar la cantidad de una solución de Hipoclorito de Sodio de 40 g/litro de cloro activo que debemos agregar a un tanque que contiene 200 litros de agua potable para lograr que la misma contenga 5 ppm de cloro (5 mg/l).

Gramos de cloro necesarios:

$$(5 \text{ mg/l} \times 200 \text{ l}) / 1000 \text{ mg/g} = 1 \text{ gramo de cloro}$$

Volumen de Hipoclorito de Sodio a agregar:

$$(1 \text{ g} \times 1000 \text{ ml}) / 40 \text{ g} = 25 \text{ ml}$$

Por lo tanto se deben agregar 25 ml de la solución de Hipoclorito de Sodio de 40 g/l a los 200 litros de agua potable para lograr una cloración de 5 mg/l (5 ppm).

12.4.0 Otras Consideraciones

Las tuberías de circulación de líquidos, como pueden ser jarabes, serán de vidrio, acero

inoxidable o cualquier otro material que no sufra corrosión. Las juntas y conexiones estarán construidas de tal forma que permitan desconectar las tuberías a fin de proceder a su limpieza especialmente si no es posible hacerlo "in situ".

13.0.0 ELIMINACION DE DESPERDICIOS

13.1.0 Desperdicios Sólidos

Representan serios problemas para el fabricante. Deben removerse lo antes posible. No se debe dejar que los desperdicios se amontonen en el área de trabajo con alimentos. Por lo tanto se debe contar con sistemas adecuados de eliminación de desperdicios en la zona donde se manipulan los alimentos y si no es así, el fabricante deberá instalar su propio sistema de eliminación de desperdicios. Muchos de estos pueden ser utilizados como piensos para la alimentación animal, fertilización, etc.

13.2.0 Desperdicios líquidos

Estos casi siempre constituyen el agua de lavado de materia prima, utensilios y lavado general de la planta. Estos residuos contienen siempre una gran variedad de productos orgánicos, unos fácilmente oxidables, y otros, complejos y difíciles de descomponer. La concentración de los desperdicios que contienen materia orgánica suele expresarse en términos de demanda Bioquímica de oxígeno o "DBO" que es la cantidad de oxígeno utilizada por los micro-organismos aerobios y compuestos reducidos durante un tiempo determinado a una temperatura determinada.

Normalmente se utiliza un período de cinco días a 20 °C y los resultados se expresan en DBO de 5 días.

Estos desperdicios deben ser eliminados y ahí es donde se genera el problema, porque si bien los mismos podían ser removidos a través de los sistemas de drenaje cloacales o bien verterlos en ríos o lagos cercanos al establecimiento, es creciente la preocupación a nivel público y municipal por la contaminación ambiental que dicho problema acarree.

Esto ha motivado hoy día a plantearse la posibilidad de programas de tratamiento de aguas residuales para evitar la generalización de estos peligros sanitarios. Existen a tales efectos sistemas de tratamiento químicos y biológicos que tienden a reducir el valor DBO con lo cual se reducen las posibilidades de contaminación, fundamentalmente en aquellos lugares destinados a la recreación.

Dado que el objetivo de esta publicación es llegar a todas las empresas que se dedican a procesar

Frutas y Hortalizas el siguiente cuadro es ilustrativo acerca de la incidencia que tienen los desperdicios provenientes de dichas materias primas en el valor de DBO.

Estos datos son bibliográficos ya que se carece a nivel nacional de información al respecto:

VALORES DBO DE 5 DIAS	
ORIGEN DEL DESPERDICIO	DBO DE 5 DIAS ppr
ENLATADOS DE FRUTAS	200 2100
ENLATADOS DE TOMATE	280 4000
ENLATADOS DE MAIZ DULCE	625 6000
ENLATADOS DE ARVEJAS	380 4700
ENLATADOS DE ESPINACAS	280 7300
ENLATADOS DE CALABAZA	2800 6900
ENLATADOS DE CHUCRU	HASTA 6300

(Para desperdicios de Industrias de Frutas y Hortalizas)

14.0.0 EQUIPAMIENTO

14.1.0 Principios Generales

Los riesgos de que surjan focos de contaminación en la fábrica puede disminuirse o eliminarse teniendo en cuenta ciertos principios durante el proyecto y la construcción que pueden resumirse así:

1. Facilidad en la instalación, desacoplamiento y desarmado del equipo. Se intentará un flujo continuo del material, eliminando por lo tanto los depósitos estancos en los que pueden desarrollarse organismos productores de alteraciones alimenticias y servir de reservorio de contaminación para los productos que pasan por la fábrica.
2. Todas las superficies de contacto deben ser suaves y libres de abrasivos, depresiones y bordes en los que el alimento puede detenerse y descomponerse. Los conductos, cangilones, transportadores, tinas de almacenado, tolvas de llenado, etc., deberán ser de ángulos y bases curvadas y estar libres de áreas rugosas y picadas.

3. Para evitar la acumulación de desechos de alimentos, el equipo debe hallarse elevado sobre el suelo, recomendándose en tal sentido una distancia de 15 cm de tal manera que permita la limpieza del mismo; si la maquinaria es pesada, cerradoras por ejemplo, la base debe estar incrustada en el piso para evitar el escape de agua., etc.

4. El equipamiento debe ser obviamente adecuado para el procesamiento de alimentos, deben dejarse espacios adecuados junto a los equipos que permitan su limpieza y sanitización, la cual se realizará con la frecuencia adecuada. La distancia recomendada en este caso es de 1 m.

La superficie de los equipos en contacto con los alimentos debe ser sanitizable.

5. Las zonas en contactos con alimentos deben estar construidas de materiales resistentes a la corrosión, no solo la ocasionada por los alimentos sino también la ocasionada por agentes desinfectantes y de limpieza. Asimismo los materiales utilizados en los equipos no deben dañar al producto, contaminándolo químicamente o provocando reacciones indeseables que afecten el color y sabor.

14.2.0 Materiales

Con respecto al punto anterior es deseable evitar los metales contaminantes tales como plomo, cobre, hierro, zinc, cadmio y antimonio, y las superficies esmaltadas de porcelana.

El material más recomendado para la industria de alimentos es el acero inoxidable, especialmente para las superficies que entran en contacto con los alimentos. Es una mezcla de 18% de cromo, 8% de níquel y el resto de acero con un bajo contenido de carbón.

La característica de ser pulido con facilidad lo señala como ideal para obtener una superficie suave y de fácil limpieza.

El tipo número 4 (120 a 150 de aspereza) es el más utilizado para equipos con superficie de contacto con alimentos.

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

El acero común (no inoxidable) no es recomendable para las superficies de contacto con los alimentos, debido a que fácilmente puede sufrir corrosión.

En cambio puede usarse en ejes cuando se necesita un material de mayor resistencia y dureza.

El hierro negro o fundido tampoco es recomendable debido a que tiene una superficie áspera y es de fácil corrosión.

El hierro galvanizado debe evitarse a toda costa ya que la superficie de zinc se gasta con gran facilidad y expone la superficie del hierro a la corrosión por los ácidos de los alimentos.

El zinc causa una coloración negro verdosa en los vegetales.

El metal monel que es una mezcla de cobre y níquel no debe usarse en equipos ya que cuando hace contacto con el maíz, los frijoles y las arvejas, destruye la vitamina C.

El latón, el bronce y el cobre deben cubrirse con estaño y por la misma razón no deben usarse en recipientes para frijoles, arvejas y maíz.

El aluminio es recomendable en vasijas, ollas, etc.

Los esmaltados no se consideran satisfactorios, ya que se desprenden con facilidad y se mezclan con el producto. Además las bacterias crecen en las partes desprendidas.

Debe evitarse el uso de materiales porosos (madera) que absorben agua en lugares donde pueden ser alcanzados por la misma, y que requieren una higiene muy rigurosa dadas sus características superficiales.

14.3.0 Otras consideraciones

Las ventajas de emplear equipos destinados a lograr un máximo de higiene se pierde parcialmente cuando su instalación no es realizada dentro de los patrones adecuados. Cuando se proyecta una estructura cualquiera conviene siempre realizar la siguiente pregunta: ¿habrá acumulación de nutrientes y humedad en algún punto?. La consideración de estos dos factores es esencial para la proliferación de microorganismos.

Las estructuras que permiten una acumulación prolongada de humedad y residuos también están sujetas a la corrosión intensiva.

En este sentido es interesante notar que prácticamente todas las medidas favorables a la higiene también sirven para disminuir la corrosión.

15.0.0 PROCESAMIENTO Y EMPAQUE

En la etapa de procesamiento de los alimentos y el empaque de los mismos será conveniente tener en cuenta los siguientes puntos:

- . Evitar las condensaciones en tubos, cañerías, etc. que podrán contaminar los alimentos.
- . Controlar la ausencia de suciedades que provengan de techos, etc. y que caen sobre los equipos

y zonas donde se procesan los alimentos.

- . Mantener en orden las herramientas y utensilios varios.
- . Tener un correcto almacenamiento de ingredientes y materiales.
- . Realizar la remoción rutinaria de los desperdicios provenientes de las zonas de procesamiento.
- . Efectuar una correcta y clara identificación de los productos de limpieza como forma de evitar posibles contaminaciones.
- . Realizar siempre los análisis necesarios a las materias primas para verificar su calidad y pureza.

Por otra parte se realizan las siguientes recomendaciones:

- . Almacenar en zonas especiales los plaguicidas, productos de limpieza, lubricantes, combustible, etc.
- . Mantener los materiales peligrosos en sus envases originales.
- . Mantener los aditivos alimentarios debidamente envasados en zonas especiales.

16.0.0 DEPOSITO

Con respecto al depósito se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

- . Deberá asegurarse una limpieza correcta del depósito.
- . El movimiento de productos dentro del mismo será tal que primero se retiren los productos más antiguos, en lugar de los más nuevos.
- . La distancia entre los productos y las paredes del depósito debe ser tal que permita una correcta ventilación y limpieza.
- . Controlar y registrar la temperatura y la humedad del depósito.
- . Ubicar los productos dañados o deteriorados en una zona distinta a la de aquellos que se encuentran en buenas condiciones.

17.0.0 CONTROL DE INSECTOS, ROEDORES Y PAJAROS

La presencia de insectos, roedores y pájaros es indeseable en la industria de los alimentos. Entre las medidas que se pueden tomar para evitar su presencia se pueden citar:

A) Las ventanas deben tener telas que impidan la entrada de insectos. Las puertas y otras aberturas deben ser construidas a prueba de ingreso de roedores. Los drenajes estarán provistos de trampas. Para conseguir eliminar los insectos es bastante eficaz el empleo de cortinas de aire, que actúan cuando se abren las puertas. Tienen que tener una velocidad de corriente de aire de por lo menos 480 m/min en la salida y una profundidad mínima de 25 cm.

B) Los alrededores de la fábrica deben estar limpios, evitándose la acumulación de desperdicios, de materiales en desuso y materiales de reciclaje los cuales pueden albergar roedores e insectos conformando un foco de contaminación.

C) Deben realizarse inspecciones periódicas para detectar si hay presencia de estos animales. En caso positivo utilizar compuestos químicos adecuados y aprobados para exterminarlos, con los debidos cuidados para el personal que los maneja y poniendo atención en que no lleguen residuos de dichos productos a las áreas de elaboración.

19.0.0 BIBLIOGRAFIA

1. CGMP'S/ FOOD PLANT SANITATION, Wilbur A. Gould, 1990, CTI Publications Inc.
2. ALIMENTOS ENLATADOS. PRINCIPIOS DE CONTROL DEL PROCESAMIENTO TERMICO, ACIDIFICACION Y EVALUACION DEL CIERRE DE LOS ENVASES, The Food Processors Institute, 4ª. Edición
3. LIMPIEZA Y DESINFECCION EN LA INDUSTRIA CARNICA, Ing. Julio Benito Fernández, 1981, Centro de Investigación y Tecnología de Carnes del sistema Inti (CITECA)
4. FABRICACION DE MERMELADAS, George H. Rauch, Editorial ACRIBIA
5. CODEX ALIMENTARIUS, VOLUMEN A, PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS, 1985, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias
6. NORMA UNIT 672 - 82, Productos Elaborados a Partir de Frutas y Hortalizas. Condiciones Higiénico - Sanitarias Mínimas Relativas a Producción, Recolección, Manipulación, Transporte, Almacenamiento e Industrialización.
7. CLORACION DEL AGUA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA, Marchelli - Moyano - León,

1980, Laboratorio Tecnológico del Uruguay

8. LIMPIEZA Y DESINFECCION DE CAMARAS FRIGORIFICAS, Miguel Juan Delhom, 1979, Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura de España
9. CODIGO ALIMENTARIO ESPAÑOL, Cap. 2 : Industrias y Establecimientos Alimentarios, 1985.
10. LIMPIEZA Y DESINFECCION EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS, Mauro F. Freitas Leitao, Boletín del Instituto de Tecnología de Alimentos (ITAL), N°43, Setiembre de 1975
11. PRINCIPLES OF FOOD SANITATION, Norman G. Marriot, 1985, AVI Publishing Company Inc.
12. SANIDAD E HIGIENE EN FABRICAS DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS, Folleto editado por el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Departamento de Salud, División de Salud Ambiental, Sección de Higiene de Alimentos.
13. THE HACCP APPROACH TO FOOD SAFETY: THE PRINCIPLES, Dr. Lynton R. Smith.