

Si usted no puede visualizar correctamente este mensaje, [presione aquí](#)



Medellín, 23 de mayo de 2006

No. 35

SISTEMAS DE LIMPIEZA EN SITIO CLEANING IN PLACE (CIP)

*La limpieza de plantas y equipos es una tarea compleja que debe ser tomada con mucha seriedad. Realizarla de la manera más efectiva posible para disminuir los riesgos de contaminación del producto es una obligación para las empresas que elaboran productos para uso o consumo humano. Los **sistemas de limpieza en sitio** permiten desarrollar las labores de limpieza, minimizando las posibilidades de contaminación. En esta edición se brindará información básica acerca de estos sistemas y su aplicación.*

ANTECEDENTES

Las estadísticas que en los últimos años advierten del incremento de algunas toxiinfecciones alimentarias y la falta de conciencia de los ciudadanos ante los riesgos alimentarios, han animado a las autoridades sanitarias de distintos países a introducir nuevos mecanismos legales y de control.

En Estados Unidos, uno de los países considerado como de los más estrictos del mundo en materia de seguridad alimentaria, aproximadamente 76 millones de personas resultan afectados cada año por una intoxicación alimentaria. Entre ellos, 300.000 requieren de hospitalización, y más de 5.000 fallecen a causa de las graves consecuencias producidas por la ingestión de productos en mal estado o contaminados.

En Colombia, en el año 2005, se reportaron al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública -SIVIGILA- un total de 7.941 casos de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA); lo que representa un incremento del 30.39% con respecto al año 2004, en el que se reportaron 6.090 casos.

La naturaleza de las operaciones de la industria de alimentos ha cambiado rápidamente debido al incremento en los volúmenes de producción. Algunos procesos que anteriormente eran supervisados y controlados por operarios, quienes realizaban la mayoría de las operaciones, han sido progresivamente sustituidos por máquinas automáticas e inteligentes que garantizan la calidad del producto. A pesar de esta sofisticación, la limpieza de los equipos se ha quedado atrás, por la falta de conciencia hacia esta importante labor. En muchas empresas la limpieza es aún realizada por gente, que, armada con cepillos y detergentes, debe desmontar los equipos o ingresar a los tanques varias veces al día. Esta tarea tan laboriosa y en algunos casos peligrosa, es además poco efectiva, ya que el producto es finalmente infectado por la imperfección en las tareas de limpieza.

GENERALIDADES SOBRE LA LIMPIEZA

Por su misma naturaleza, la industria de alimentos exige la implementación de mecanismos que aseguren la higiene total de superficies y equipos de proceso, debido a que las impurezas, suciedades y bacterias se adhieren de una manera muy compleja. Por lo general, pueden estar atrapadas mecánicamente en poros, hendiduras u otras irregularidades. Eliminarlas de ahí resulta fundamental para prevenir la contaminación y, por tanto, el riesgo de toxiinfecciones alimentarias.

Se necesita entonces implementar algún sistema capaz de vencer las fuerzas de unión electrostáticas o fisicoquímicas que se dan tanto entre las impurezas o patógenos y las superficies impregnadas, como entre las sustancias entre sí. La suma entre estas uniones puede expresarse como energía de adhesión. Para lograr la remoción de estas impurezas se deben suministrar productos limpiantes en cantidad y forma adecuadas.

Grados de limpieza

Limpieza física: remoción de todas las partículas visibles de la superficie.

Limpieza Química: remoción no sólo de las partículas visibles, sino también de los residuos microscópicos que podrían ser detectados por el sabor o el olor, pero no de manera visual.

Limpieza Bacteriológica: destrucción del material bacteriológico, o desinfección.

Esterilización: destrucción de todos los microorganismos.

SISTEMAS DE LIMPIEZA EN SITIO (CIP)

Como respuesta a las dificultades y requerimientos de calidad en la limpieza, fue introducido a mediados de los años 50 el concepto CIP proveniente del inglés -**Cleaning In Place**-, que significa limpieza en sitio. Este concepto entiende la limpieza como una parte fundamental del proceso de producción y como tal requiere también sofisticación. CIP es entonces un método por el que los tanques, tuberías, bombas, válvulas, intercambiadores y en general equipos por los que normalmente fluye el producto en proceso, se lavan automáticamente haciendo recircular soluciones limpiantes y de enjuague, lo que permite realizar la limpieza del dispositivo sin trasladarlo, desarmarlo ni involucrar personas.

La tecnología de CIP ha alcanzado un lugar importante para muchas industrias como: alimentos y bebidas, productos lácteos, nutracéutica, farmacéutica, biotecnología, cosméticos, salud y cuidados personales, donde el procesamiento se debe realizar en ambientes higiénicos o asépticos.

Como principio básico el CIP utiliza el paso de un líquido limpiante a alta velocidad sobre las superficies del equipo generando un efecto de lavado mecánico que desaloja cualquier residuo. En el caso de tanques o depósitos, en los que por su geometría sería muy difícil lograr altos niveles de turbulencia, se utilizan cabezales dinámicos de rociado que impactan todos los puntos de la superficie del tanque, logrando el desprendimiento de desechos y material contaminante (Ver figura). Para cada proceso se deberá diseñar entonces un programa de CIP dependiendo del tipo de producto, las posibilidades de limpieza de los equipos y el nivel de desinfección que requiera cada aplicación.





**Toftejorg Rotary jet head
(Cabezales de limpieza tipo jet)**

A manera de ilustración se describe un continuación el programa de CIP típico para la limpieza de un tanque.

Pre-Enjuague: limpieza con agua al clima, normalmente recuperada de un Cip anterior. Remueve los residuos sueltos, para evitar la contaminación de las soluciones limpiantes. Se asemeja a una limpieza mecánica.

Solución Alcalina: circulación de una solución alcalina caliente, normalmente soda cáustica a bajas concentraciones.

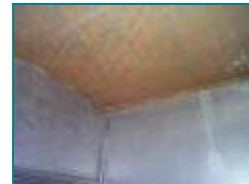
Enjuague: enjuague con agua al clima para limpiar residuos de la solución alcalina

Solución Ácida: circulación de una solución ácida caliente, normalmente ácido nítrico a bajas concentraciones.

Post-Enjuague: enjuague con agua al clima para limpiar residuos de la solución ácida.

Desinfección: circulación de agua caliente, con el fin de desinfectar el tanque

Enfriamiento: circulación de agua al clima para enfriar el sistema.



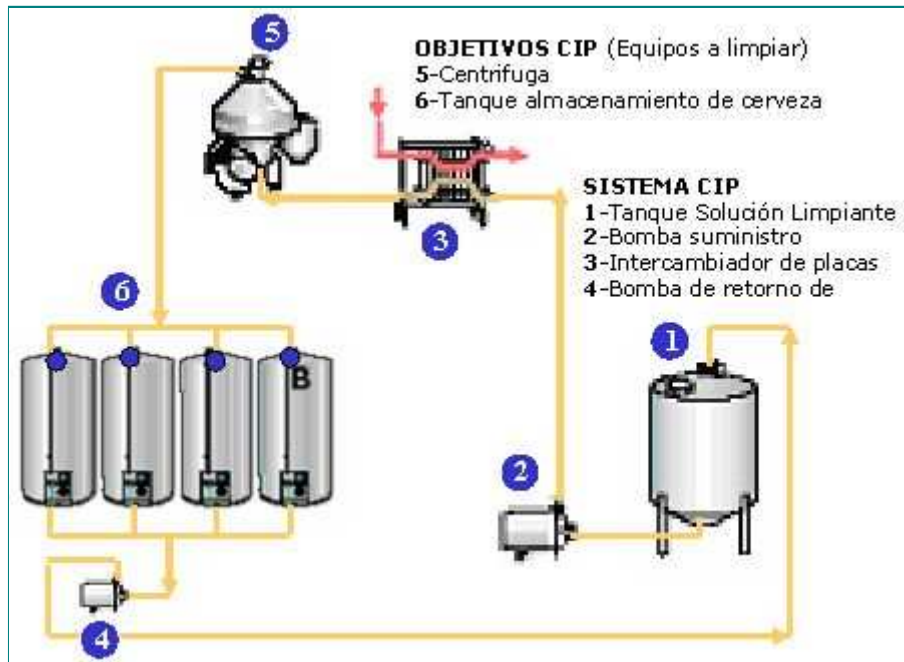
Elementos de un CIP

Dentro de un sistema de CIP se pueden diferenciar dos elementos esenciales:

Estación de CIP: consta de todos los equipos necesarios para el almacenamiento, monitoreo, control y distribución de soluciones limpiantes a cada uno de los circuitos de CIP

Circuito de CIP: sistema cerrado por el cual el líquido limpiante va fluyendo a través de los equipos y regresa finalmente de nuevo a los tanques. Todos los componentes del mismo circuito, por ende, deben permitir ser limpiados al mismo tiempo. Es normal encontrar en un planta varios circuitos de CIP debido a las diferentes naturalezas de los depósitos a limpiar, y la simultaneidad de limpieza que el proceso permita.

EJEMPLO



La solución limpiante, con la concentración adecuada, es almacenada en un tanque. Desde allí es bombeada hacia los equipos a limpiar pero antes es calentada por un intercambiador de placas; atraviesa los equipos, a alta velocidad, logrando su limpieza y en los tanques la solución golpea con alta velocidad la superficie interna a través de un cabezal de limpieza tipo jet.

Finalmente la solución retorna al tanque para una siguiente limpieza. Este ciclo se repite con las diferentes soluciones que requiera el sistema, de acuerdo al programa de limpieza pre-definido

INSTALACIÓN DE UN SISTEMA CIP

Una planta procesadora que desee utilizar un sistema de limpieza CIP debe reunir ciertas condiciones especiales de diseño, para asegurar la efectividad de la limpieza y desinfección.

- Es fundamental tener sistemas separados para materias primas y productos terminados.
- Todos los equipos deberán tener una posibilidad de drenaje, ya que cualquier acumulación de agua residual o bolsillos promoverían la multiplicación de bacterias que posteriormente contaminarán el producto.
- Evitar cualquier posibilidad de contaminación cruzada entre los productos químicos y los productos alimenticios. Se recomienda instalar válvulas de doble asiento en donde exista posibilidad de contaminación entre CIP y proceso.
- El proceso de limpieza CIP no considera la intervención manual, por lo que su control debe ser estricto para evitar contaminación.
- Todos los materiales que conforman la tubería y los equipos de proceso, como acero inoxidable, plásticos y elastómeros, no deberán transmitir ningún olor o sabor al producto. Deberán ser también resistentes a las soluciones de limpieza y

a sus temperaturas.

- Los equipos como bombas, intercambiadores y válvulas requieren ser diseñados para aplicaciones de CIP, es decir con cero puntos muertos, permitiendo que no existan sitios sin limpieza o con acumulación.

VENTAJAS DE LOS SISTEMAS CIP

- Aumento en la calidad de los productos
- Disminución de los riesgos de contaminación
- Disminución de los tiempos de limpieza y por ende de los tiempos de paro de los equipos
- Disminución de los costos de limpieza debido al menor consumo de líquidos limpiantes y personal.
- Disminución de los efectos ambientales de la descarga de químicos.

FUENTES

- www.alfalaval.com (Products and Solutions) – CIP system
- Dairy Processing Handbook. Alfa Laval. Chapter 21 Cleaning of dairy equipment
- <http://here.alfalaval.com>
- www.invima.gov.co
- www.consumaseguridad.com

Si tiene alguna inquietud con respecto a este tema, favor comunicarse con el Ingeniero Andrés Rave, Jefe de línea Alfa Laval, en el email araver@indisa.com.co o en el teléfono 2605533.

NORMATIVIDAD

El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, **INVIMA**, es la entidad encargada de vigilar la calidad y seguridad, durante todas las actividades asociadas con producción, importación, comercialización y consumo de medicamentos, productos biológicos, alimentos, bebidas, cosméticos, dispositivos y elementos médico-quirúrgicos, odontológicos, productos naturales homeopáticos y los generados por biotecnología, reactivos de diagnóstico, y otros que puedan tener impacto en la salud individual y colectiva.

Esta entidad proporciona la normatividad correspondiente para cada uno de los productos que regula, en la página <http://www.invima.gov.co/version1/normatividad.htm> podrá encontrarla.

Si usted no recibe esta publicación directamente de INDISA S.A. o si desea

recomendarnos a alguien para que la reciba, [presione aquí](#)

Para consultar las ediciones anteriores del boletín INDISA On line, puede entrar a www.indisaonline.8m.com. En esta página se encuentran todos los boletines en formato de página web, para que usted pueda grabarlos en su computador e imprimirlos.



INDISA S.A.
INGENIERIA DE PROYECTOS

Tel: (574) 2605533

Medellín-Colombia

mercadeo@indisa.com.co

www.indisa.com.co