



BOLETÍN ELECTRÓNICO INFORMATIVO SOBRE PRODUCTOS Y RESIDUOS QUÍMICOS

Año 4 N° 41, Septiembre, 2008

Editor: Ing. Jorge Eduardo Loayza Pérez MSc.
FQIQ. UNMSM. Lima. Perú

El *Boletín Electrónico Informativo sobre Productos y Residuos Químicos* se publica mensualmente para proporcionar a los lectores una visión integral y actualizada sobre el manejo racional de productos y residuos químicos, con la finalidad de proteger la salud y el ambiente.

OBJETIVOS DE UN PROGRAMA DE HIGIENE LABORAL EN UN LABORATORIO QUÍMICO

1. Identificar y combatir en los laboratorios químicos todos los factores químicos, físicos, eléctricos, mecánicos y psicosociales de reconocida o potencial actividad.
2. Conseguir que el esfuerzo físico y mental, que exige de cada analista el ejercicio de su profesión, esté adaptado a sus aptitudes, necesidades y limitaciones anatómicas, fisiológicas y psicológicas.
3. Adoptar medidas eficaces para proteger a los analistas que sean especialmente vulnerables a las condiciones perjudiciales del medio laboral y reforzar su capacidad de resistencia.
4. Descubrir y corregir aquellas condiciones de trabajo que puedan deteriorar la salud de los analistas, a fin de lograr que la morbilidad general de los diferentes grupos profesionales no sea superior a la del conjunto de la población.
5. Educar a todo el personal en el cumplimiento de sus obligaciones en lo que respecta a la protección y el cuidado de la salud.



Foto N° 1 Analista trabajando bajo una campana de seguridad

HIGIENE LABORAL EN UN LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO

La Higiene Laboral, aplicada a un laboratorio químico en particular, es la disciplina que se dedica a la previsión, prevención, reconocimiento, evaluación y control de los riesgos que se dan en el lugar de trabajo (puesto de trabajo) y que pueden afectar desfavorablemente la salud, el bienestar y la eficiencia de los analistas.

Esta definición indica la metodología que utiliza la Higiene Laboral para el análisis de un puesto de trabajo.



Figura N° 2 Analista trabajando con los elementos de protección personal adecuados con la finalidad de proteger su salud

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE UN PUESTO DE TRABAJO

1.- Identificación del agente químico peligroso.

El reconocimiento o identificación de un agente químico peligroso (contaminante en el puesto de trabajo), no siempre es evidente, debido al gran número de productos químicos que se manejan en un laboratorio, y con la consiguiente aparición de compuestos intermedios, y la adquisición en muchos casos de productos sin formulación conocida, sólo codificada. Además, como resultado del trabajo realizado en el laboratorio se generan residuos de composición compleja que deben ser también identificados.

2.- Evaluación: medición y valoración.

Una vez que se ha conseguido la identificación del agente químico (o contaminante), se debe conocer que cantidad del mismo hay, ya que la sola presencia de un contaminante no necesariamente supone un riesgo para la salud.

La evaluación higiénica de un puesto de trabajo se realiza en dos etapas, la medición y la valoración. Las mediciones deben realizarse de acuerdo a unas técnicas debidamente normalizadas, de tal forma que sus resultados puedan ser analizados y comprobados periódicamente.

(Continúa en la Página 2)

FUNDAMENTOS DE TOXICOLOGÍA

CONCEPTO DE DOSIS

Cuando un trabajador (analista) entra en contacto con un contaminante químico o sustancia extraña a su organismo (xenobiotico) pueden producirse alteraciones de su salud, cuyo alcance está relacionado con factores como son la propia naturaleza de la sustancia en cuestión, o la dosis recibida de la misma. Tales alteraciones, que se manifiestan mediante el cambio de algún mecanismo biológico o función fisiológica, constituyen lo que a escala individual se denomina *efecto* y que en muchas ocasiones pueden medirse de forma objetiva.

Por *dosis*, se entiende *la cantidad de xenobiotico absorbida por el organismo en un tiempo determinado*. En el ambiente laboral se toma como jornada normal de trabajo, las 8 horas.

Se puede establecer una relación dosis-efecto, cuya representación gráfica será distinta, según el xenobiotico y el individuo que se trate. Si el efecto no es aparente, se denomina *efecto subclínico*, mientras que si se pone de manifiesto se denomina *efecto clínico*.

Cuando se relaciona la dosis con el porcentaje de población expuesta que manifiesta un determinado efecto, se obtienen lo que se conoce como la relación dosis- respuesta con una representación grafica que sigue aproximadamente la distribución gaussiana.



Foto N° 3 Analistas expuestas a diversos agentes químicos (Fuente: www.unex.es)

TIPOS DE DOSIS

Para el estudio de estas relaciones, se utilizan los siguientes conceptos:

Dosis tóxica mínima: Cantidad mínima de sustancia administrada por cualquier vía; de que se tenga información de que haya producido algún efecto toxico.

Dosis letal mínima: Cantidad mínima de sustancia que administrada por cualquier vía, produce la muerte en algún animal de experimentación.

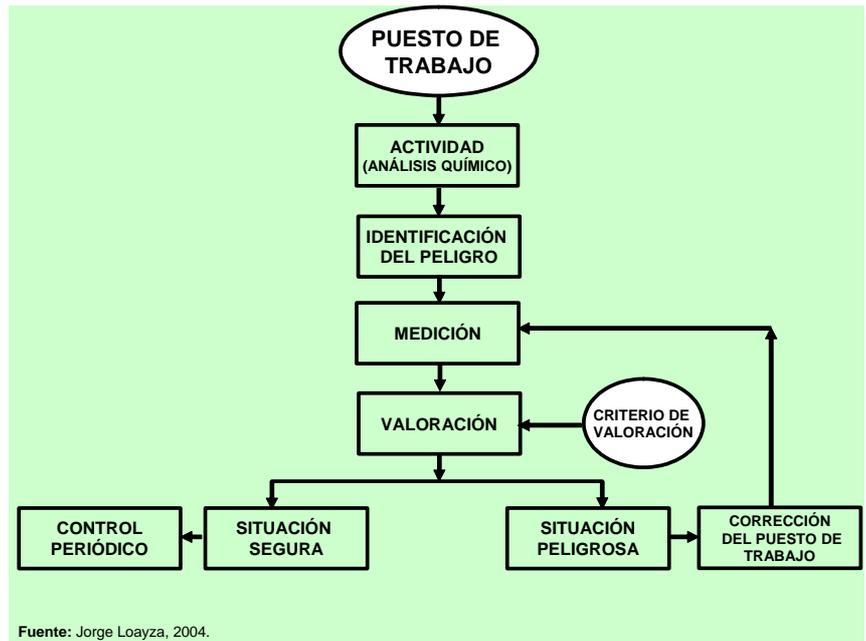
Dosis media: Es aquella que produce el efecto deseado en el 50 % de los individuos que la reciben. Si el efecto estudiado es la muerte, se denomina dosis letal media (DL50).

Las mediciones no tendrían sentido, si no se dispusiese de un patrón de referencia con el que pueda ser comparada. La comparación con patrones de referencia se le denomina valoración.

3.- Control.

Después de comparar las cantidades de contaminantes que resultan de los muestreos, con los patrones de referencia puede llegarse a una situación segura o a una situación peligrosa (insegura o de riesgo).

En la Figura N° 1, se muestra la metodología para el análisis de un puesto de trabajo en el cual se realiza un determinado análisis químico.



Fuente: Jorge Loayza, 2004.

Figura N° 1 Metodología para la evaluación higiénica de un puesto de trabajo

Cuando se tiene una situación de riesgo, hay que tomar medidas que hagan posible llegar a una situación segura para los trabajadores que están en contacto con los agentes químicos (contaminantes del puesto de trabajo). Estas medidas correctoras pueden incluir la modificación del procedimiento de trabajo; el cambio de los productos químicos por sustitutos (que no tengan efectos tóxicos sobre los trabajadores); sustituyendo los equipos utilizados en el laboratorio, cambiando los equipos de protección personal, etc.

Independientemente de cualquiera de las dos situaciones presentadas, se deberán realizar periódicamente, evaluaciones de control, que permitan verificar que las condiciones siguen siendo seguras.

DIFERENCIA ENTRE PELIGRO Y RIESGO

Se define el peligro como la capacidad potencial de producir un efecto adverso en la salud humana.

Se define el riesgo como la probabilidad de que una consecuencia adversa sobre la salud humana suceda.

La diferencia fundamental entre peligro y riesgo, es que el peligro se refiere a la potencialidad del hecho, mientras que riesgo se refiere a la probabilidad de ocurrencia.

(Continuará en el Boletín N° 42)

EJEMPLO DE UN PROCESO INDUSTRIAL SOSTENIBLE

APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LA SEMILLA DEL ALGODÓN

El cultivo del algodón y su aprovechamiento integral comprende un conjunto de actividades que se inician desde la selección del terreno y su preparación (acondicionamiento), la siembra, el mantenimiento del cultivo (riego, fertilización y combate de plagas), cosecha y separación de la fibra de la semilla (desmotado). A partir de este punto el proceso sigue dos caminos. La fibra requiere de acondicionamiento (limpieza, lavado y secado), hilado, teñido, acabado y elaboración de una prenda de algodón.



Foto N° 4 Cultivo de algodón
(Fuente: www.ars.usda.gov)

La semilla que es un residuo, tiene actualmente numerosas posibilidades de reaprovechamiento.

En primer lugar se separan las fibrillas (linter) que quedan del desmotado, las cuales son incorporadas al proceso textil o vendidas a terceros.

Luego se procede al descascarillado, a las cáscaras se les utiliza para la elaboración de alimentos balanceados, mientras que la drupa es procesada para la obtención de "aceite vegetal de algodón".

El proceso para la obtención de aceite crudo se inicia con el prensado de la drupa, que deja en libertad una gran parte del aceite.

La torta de prensa es sometida a un proceso de extracción del aceite remanente, mediante solventes (por ejemplo, n-hexano).

El solvente con el aceite pasan a una etapa de recuperación (del solvente y del aceite crudo), mientras que la torta resultante se transforma en harina que se envía al proceso que elabora alimentos balanceados.

(Continúa en la Página 4)

MANEJO DE RESIDUOS INDUSTRIALES

JERARQUIZACIÓN EN LAS OPCIONES DE MANEJO DE LOS RESIDUOS

Cuando se requiere gestionar ambientalmente los residuos industriales es necesario responder a dos preguntas fundamentales: ¿Por qué se generan los residuos? y ¿Qué hacer con los residuos?, para ello es necesario tener en cuenta las opciones que se pueden jerarquizar en función a los más deseado desde el punto de vista ambiental. A continuación se indican las opciones que actualmente se están considerando:

1. Minimización (Prevención de la generación, reduciendo tanto la cantidad como la peligrosidad de los residuos).
2. Valorización (Reaprovechamiento de los residuos: reutilización, recuperación o reciclado), también se incluye la recuperación energética.
3. Tratamiento para disposición final.
4. Disposición final (Eliminación segura de los residuos que no puedan ser evitados, reutilizados, reciclados ni valorizados energéticamente).



Figura N° 2 Jerarquización en las opciones de manejo de residuos

MINIMIZACIÓN (PREVENCIÓN EN LA GENERACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES)

El mejor sistema de gestión consiste en evitar que se generen residuos industriales en general (y residuos peligrosos en particular); pero esto no siempre es posible, debido a las características de las materias primas, los insumos, los combustibles y las limitaciones tecnológicas propias de los procesos industriales, por lo cual se requieren opciones que implican tecnologías de tratamiento.

El concepto de prevención en la generación de residuos ha estado siempre presente en todas las actividades industriales, por la trascendencia económica directa derivada del ahorro de materias primas, insumos y energía, ya que la generación de residuos supone, en general, un nivel de ineficiencia del proceso de producción; la introducción de los costos derivados de la gestión de residuos como elemento de costo de producción, supone un estímulo para la adopción de tecnologías mas eficientes.

A medida que la normativa ambiental se hace más exigente, las instalaciones de descontaminación son más complejas y con mayores costos de operación; el traslado de estos costos de gestión de residuos a los costos de producción debe actuar como un elemento motivador para la introducción de procedimientos más eficientes y con menor generación de residuos.

(Continúa en la Página 4)

El aceite crudo pasa a una etapa de pre-refinación que incluye el precalentamiento y neutralización de los ácidos libres con soda cáustica, este aceite se separa en dos líneas, una que va a la refinación para obtener aceite comestible vegetal (que incluye el blanqueo y la winterización) y otra a la producción de biodiesel mediante un proceso de transesterificación, en el que además se separa la glicerina.

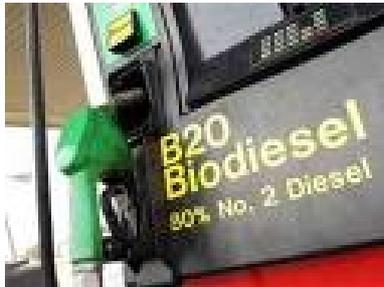


Foto N° 5 Por un proceso de transesterificación se puede obtener biodiesel y glicerina

PROXIMOS EVENTOS

CONGRESO IBEROAMERICANO DE QUÍMICA "75 AÑOS DE LA SQP"

XXIV CONGRESO PERUANO DE QUÍMICA

13 al 17 de Octubre – 2008 (Cusco, Perú)

Informes e inscripciones: sqperu@gmail.com

XI SEMINARIO-TALLER DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA
UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

30-31 de Octubre (9:00 – 17:00 Horas)
Auditorio "Gastón Pons Muzzo"
Ingreso Libre



V JORNADA ANALÍTICA
EXPOMERCANTIL
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE
HOTEL LOS DELFINES

MÓDULOS DE CAPACITACIÓN

1. Seguridad
2. Filtración
3. Medición de pH
4. Sistema UPLC

INGRESO LIBRE PREVIA CONFIRMACIÓN DE ASISTENCIA – VACANTES LIMITADAS
Teléfono: 4342727, Fax: 436-0138
expomercantil@mercantillab.com.pe

Otro camino de minimización de residuos es la introducción de cambios en las especificaciones de los productos de modo que puedan fabricarse con una menor cantidad de materiales o con materiales que presenten ventajas una vez que, tras su uso, se conviertan en residuos.



Foto N° 6 La cantidad de residuos electrónicos que es necesario gestionar actualmente, está obligando a cambiar las características de sus componentes para facilitar su reaprovechamiento (Fuente: www2.uca.es)

En esta línea se viene desarrollando desde hace algún tiempo la prohibición del uso de sustancias peligrosas, de tal forma que puedan ser sustituidas por otras que representen un riesgo ambiental menor; esta prohibición puede hacerse de forma directa o estableciendo limitaciones muy estrictas en la presencia de estas sustancias en los productos y en los residuos.

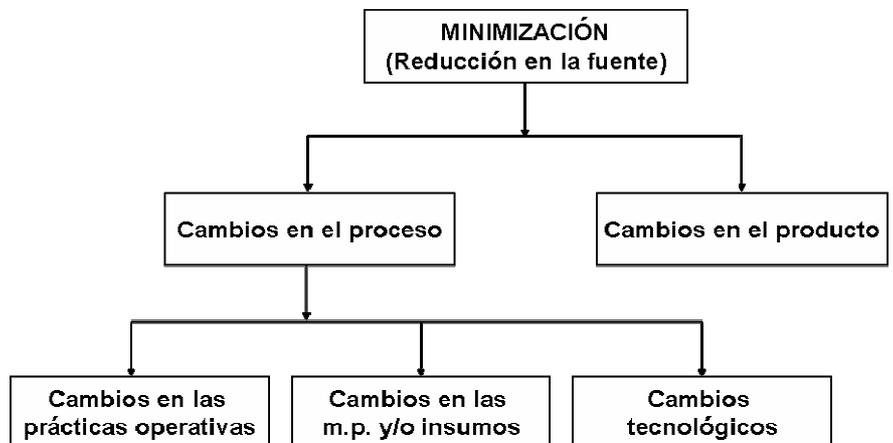


Figura N° 3 Opciones de minimización de residuos industriales

Fuente: Loayza Jorge, Silva Marina. ¿Qué hacer con los residuos peligrosos? (Revista Peruana de Química e Ingeniería Química. Diciembre. 2006)

En el próximo número (Boletín N° 42)

Higiene laboral: Fundamentos de Toxicología (continuación). Manejo de residuos industriales: Métodos de tratamiento. Procesos Industriales Sostenibles (continuación).

CONSULTAS Y SUGERENCIAS

Dirigirse al Ing. Jorge Loayza (Oficina N° 222). Facultad de Química e Ingeniería Química. Pabellón de Química. Ciudad Universitaria. UNMSM. Lima. Perú. Correos electrónicos: jeloayzap@yahoo.es / jloayzap@unmsm.edu.pe

Se autoriza la reproducción y difusión del material presentado, citando las fuentes