

VOLUMEN II NUM. 12 SEPTIEMBRE-OCTUBRE 1996 / N\$19.00 M.N.

# CALIDAD AMBIENTAL

Elemento Esencial Para el Desarrollo Sostenible

ISSN:1405-1443

## RESIDUOS PELIGROSOS



ITESM

-Hijo mío, algún día todo esto será tuyo

¿Qué mundo te gustaría heredarle a tus hijos? Para conservar el planeta, más vale empezar a cuidarlo. Modificar tus hábitos de consumo garantiza un futuro mejor para los tuyos. Recuerda que los hábitos se heredan. La solución a los problemas de contaminación también dependen de tí. Al consumir envases que no pueden ser reciclados, estás contribuyendo a contaminar el medio ambiente. Aunque se han desarrollado procesos para tratar de transformar todo el desperdicio que producimos, hay materiales indestructibles que permanecerán por siglos erosionando el planeta. En cambio, si seleccionas tus productos en envases 100% reciclables estás haciendo algo para reducir la contaminación. Recuerda que el vidrio nunca es basura. Preferirlo es una inversión tan transparente como el futuro que deseamos.



EL VIDRIO  
SE RECICLA  
**NO**  
CONTAMINA



VITRO ENVASES



ITESM

# CALIDAD AMBIENTAL

## CONSEJO ADMINISTRATIVO

Dr. Alberto Bustani Adem, Director del Centro de Calidad Ambiental del ITESM, Campus Monterrey • Ing. Joel Cantú Villarreal, Presidente de la Comisión de Ecología de la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX) • Lic. Ramón Alberto Garza García, Director Editorial del Periódico EL NORTE • Lic. Luis Raúl Domínguez, (Com. de Coop. Ecológica Fronteriza) • Ing. Rubén Darío Rodríguez, Gerente de Comercialización ATLATEC, S.A. (CYDSA, División Mejoramiento Ambiental).

## CONSEJO EDITORIAL

### Coordinadora Editorial

Lic. Ivonne A. Navas Corona  
email:inavas@campus.mty.itesm.mx

### Editor Técnico

Dr. Fabián Lozano García

### Editores Asociados

- **Calidad del Agua:** Dr. Enrique Cázares Rivera, Dr. Jorge García Orozco • **Manejo Sostenible de Ecosistemas:** Dr. Ernesto Enkerlin Hoeflich, Dr. Mohammed Badli, Dr. Armando Contreras, Dr. Rahim Foroughbakhch • **Tecnologías Limpias:** Dr. Francisco Lozano • **Prevención de la contaminación:** Dr. Belzahet Treviño • **Desarrollo Sostenible:** Dra. Rosamaría López, Dra. Silvia A. Pinal
- **Residuos peligrosos:** Dr. Aurelio Alvarez • **Calidad del Aire:** Dr. Gerardo Mejía • **Contaminación del subsuelo:** Dr. Martín Bremer • **Química y Toxicología Ambiental:** Dr. Gerardo Morales, Dr. Enrique Vogel
- **Gestión Ambiental:** Ing. Federico Casares, Ing. Gabriel García, Ing. Rafael Valadéz • **Educación ambiental:** Dr. Salvador Contreras • **Comunicación:** M.C. Talli Nauman (United Press International) • **Comité Editorial Internacional:** Dr. Leopold Caltagironi (Estados Unidos), Dr. Gordon Gordh (Australia), Dr. Gosta Nachman (Dinamarca), Dr. Paul Earl (Canadá), Dr. John Lasalle (Inglaterra).

## Apoyo Administrativo y Logístico

Claudia Salazar • Lydia Briceño

### Publicidad

Lic. Ma. de los Santos Briseño  
email:mbrisen0@campus.mty.itesm.mx

### Diseño y Fotografía

Lic. Gabriel López Garza

DILENLO  
PUBLICIDAD

### Impresión

Artes Gráficas Panorama, S.A. de C.V.  
Avenida 629 Colonia Granjas México  
México, D.F.



CALIDAD AMBIENTAL es una publicación bimestral • Certificado de Licitud de Título y Contenido en trámite. Registro de Título otorgado por la Dirección General de Derechos de Autor en trámite. Porte Pagado Publicaciones Periódicas, Registro Provisional 236-93 Autorizado por SEPOMEX.

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores y no necesariamente reflejan la opinión de la revista o del ITESM (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey), Av. Eugenio Garza Sada 2501 Sur, Sucursal de Correos 'J', C.P. 64849 CEDES (4to. Piso) Tels. (8) 328.4146 al 49. Conmutador 358.2000 exts. 5216 a la 5219, Fax. (8) 328. 4144 y 359.6280, Monterrey, Nuevo León, México.

# CONTENIDO

## 2 AGENDA AMBIENTAL

## 3 EDITORIAL

## 4 RESIDUOS PELIGROSOS

Los Residuos Industriales:  
¿Un riesgo o una oportunidad?



## 8 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

Selección de Sitios de Alta Factibilidad para el Confinamiento de Residuos Peligrosos por medio de Sistemas de Información Geográfica: Un ejemplo en Nuevo León.

## 13 ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

Comité Binacional Promueve Políticas de Administración y Minimización del Manejo Sostenible de Residuos Peligrosos.

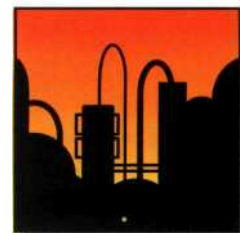


## 16 BOLSA DE RESIDUOS INDUSTRIALES

## 17 SERVICIOS AMBIENTALES

## 18 RESUMEN NOTICIOSO

## 20 PUBLICACIONES AMBIENTALES





ITESM

# CALIDAD AMBIENTAL

## CONSEJO ADMINISTRATIVO

Dr. Alberto Bustani Adem, Director del Centro de Calidad Ambiental del ITESM, Campus Monterrey • Ing. Joel Cantú Villarreal, Presidente de la Comisión de Ecología de la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX) • Lic. Ramón Alberto Garza García, Director Editorial del Periódico EL NORTE • Lic. Luis Raúl Domínguez, (Com. de Coop. Ecológica Fronteriza) • Ing. Rubén Darío Rodríguez, Gerente de Comercialización ATLATEC, S.A. (CYDSA, División Mejoramiento Ambiental).

## CONSEJO EDITORIAL

### Coordinadora Editorial

Lic. Ivonne A. Navas Corona  
email:inavas@campus.mty.itesm.mx

### Editor Técnico

Dr. Fabián Lozano García

### Editores Asociados

- **Calidad del Agua:** Dr. Enrique Cázares Rivera, Dr. Jorge García Orozco • **Manejo Sostenible de Ecosistemas:** Dr. Ernesto Enkerlin Hoeflich, Dr. Mohammed Badli, Dr. Armando Contreras, Dr. Rahim Foroughbakhch • **Tecnologías Limpias:** Dr. Francisco Lozano • **Prevención de la contaminación:** Dr. Belzahet Treviño • **Desarrollo Sostenible:** Dra. Rosamaría López, Dra. Silvia A. Pinal
- **Residuos peligrosos:** Dr. Aurelio Alvarez • **Calidad del Aire:** Dr. Gerardo Mejía • **Contaminación del subsuelo:** Dr. Martín Bremer • **Química y Toxicología Ambiental:** Dr. Gerardo Morales, Dr. Enrique Vogel
- **Gestión Ambiental:** Ing. Federico Casares, Ing. Gabriel García, Ing. Rafael Valadéz • **Educación ambiental:** Dr. Salvador Contreras • **Comunicación:** M.C. Talli Nauman (United Press International) • **Comité Editorial Internacional:** Dr. Leopold Caltagironi (Estados Unidos), Dr. Gordon Gordh (Australia), Dr. Gosta Nachman (Dinamarca), Dr. Paul Earl (Canadá), Dr. John Lasalle (Inglaterra).

## Apoyo Administrativo y Logístico

Claudia Salazar • Lydia Briceño

### Publicidad

Lic. Ma. de los Santos Briseño  
email:mbrisen0@campus.mty.itesm.mx

### Diseño y Fotografía

Lic. Gabriel López Garza

DILENLO  
PUBLICIDAD

### Impresión

Artes Gráficas Panorama, S.A. de C.V.  
Avenida 629 Colonia Granjas México  
México, D.F.



CALIDAD AMBIENTAL es una publicación bimestral • Certificado de Licitud de Título y Contenido en trámite. Registro de Título otorgado por la Dirección General de Derechos de Autor en trámite. Porte Pagado Publicaciones Periódicas, Registro Provisional 236-93 Autorizado por SEPOMEX.

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores y no necesariamente reflejan la opinión de la revista o del ITESM (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey), Av. Eugenio Garza Sada 2501 Sur, Sucursal de Correos 'J', C.P. 64849 CEDES (4to. Piso) Tels. (8) 328.4146 al 49. Conmutador 358.2000 exts. 5216 a la 5219, Fax. (8) 328. 4144 y 359.6280, Monterrey, Nuevo León, México.

# CONTENIDO

## 2 AGENDA AMBIENTAL

## 3 EDITORIAL

## 4 RESIDUOS PELIGROSOS

Los Residuos Industriales:  
¿Un riesgo o una oportunidad?



## 8 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

Selección de Sitios de Alta Factibilidad para el Confinamiento de Residuos Peligrosos por medio de Sistemas de Información Geográfica: Un ejemplo en Nuevo León.

## 13 ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

Comité Binacional Promueve Políticas de Administración y Minimización del Manejo Sostenible de Residuos Peligrosos.



## 16 BOLSA DE RESIDUOS INDUSTRIALES

## 17 SERVICIOS AMBIENTALES

## 18 RESUMEN NOTICIOSO

## 20 PUBLICACIONES AMBIENTALES



# Agenda

## AMBIENTAL 1996

**NOVIEMBRE**

**1 al 28**

Diplomado en Agricultura  
Orgánica y Desarrollo  
Sustentable  
Tlaxcala, Tlax.  
U.A.T. (1)

**4**

Course  
safe Handling of Bolk Solids  
Chicago Illinois, U.S.A.  
C.E.M. (2)

**1, 2, 15, 16,  
29 y 30**

Diplomado en Calidad  
del Agua  
Monterrey, N.L.  
ITESM (3)

**1, 2, 15, 16,  
29 y 30**

Diplomado en Formación de  
Instructores Ambientales  
Monterrey, N.L.  
ITESM (3)

**4 al 7**

Reunión Internacional de  
Ecología Química  
Oaxtepec, Morelos  
Ana Luisa Anaya  
Instituto de Fisiología Celular  
UNAM, Cd. Universitaria  
Apdo. Postal 70-243  
México, D.F. 04570  
Tel. (525) 622-5664

**4 al 8**

Curso: Operación y Mantenimiento  
de Plantas de Tratamiento  
de Lodos Activados  
Jiutepec, Mor.  
IMTA (Instituto Mexicano de  
Tecnología del Agua)  
Coordinación de Desarrollo  
Profesional  
Paseo Cuauhnáhuac No. 8532  
Col. Progreso, Jiutepec, Mor.  
Tel. (73) 19-3841, 19-4000

**7 al 8**

Conference  
Avoid Air Pollution from Tanks  
San Francisco, CA. U.S.A.  
C.E.M. (2)

**7 al 8**

Annual Recycling Conference  
Chicago, Illinois  
Society of Plástic Engineers  
Bonnie Moudry  
Tel. 1-800-991-0082  
1-847-991-4615  
Fax. 1-847-202-0590

**7a 10**

ECOLOG  
Primer Salón Internacional  
de la Ecología y las Técnicas  
Medioambientales  
Apdo. de correos 4016-41080  
Sevilla  
Tel. (95) 467-5140  
Fax. (95) 467-5350

**8, 9, 15, 16,  
22 y 23**

Diplomado en Tecnología  
y Administración Ambiental  
Monterrey, N.L.  
I.T.E.S.M. (3)

**8, 9, 22 y 23**

Diplomado en Manejo y  
Tratamiento de Residuos  
Peligrosos, Monterrey, N.L.  
I.T.E.S.M. (3)

**11 al 13**

Convocatoria: Primer  
Simposio Nacional sobre  
Residuos Peligrosos  
México, D.F.  
Programa Universitario de Medio  
Ambiente,  
Tel. 622-4168, 606-1043  
Fax. 566-8834, 606-1785

**11 al 15**

Primera Reunión Nacional  
Ecología y Desarrollo  
Sustentable, Tlaxcala, Tlax.  
U.A.T. (1)

**12, 13, 14,  
15 y 16**

Curso-Taller Análisis de  
Aguas Residuales  
Monterrey, N.L.  
I.T.E.S.M. (3)

**13 al 15**

Annual Conference  
Composting Council  
Arlington, Virginia. U.S.A.  
Martin Simson  
Tel. 1-703-739-2401  
Fax. 1-703-739-2407

**13 al 17**

Fifth Annual Watchable Wildlife  
Conference Ecotourism/  
Biodiversity Conservation  
Huntington Beach, CA  
101 Main Street Suite 2A  
Huntington Beach, CA  
9 26 48-8118 1800-SAY-OCEAN  
Fax. 714-969-5592  
71436.1521@compuserve.com

**17 al 20**

International Conference  
"Solid Waste Technology and  
Management"  
Philadelphia, Pennsylvania,  
U.S.A.  
Tel. 1-610-499-4042  
Fax. 1-610-499-4059

**18 y 19**

IV Congreso Internacional  
de la Industria del Reciclaje  
y Expo '96  
Tel. (5) 784-1279  
Fax. (5) 771-0354  
e-mail: ramirez@albec.net.mx

**1**

U.A.T.

Biol. Miguel A. Gutiérrez  
Universidad Autónoma de Tlaxcala  
Secretaría de Investigación Científica  
Jardín Botánico Universitario,  
Av. Universidad No. 1, C.P. 90070  
Tlaxcala, Tlax.  
Telefax. (246) 289-96 y 223-13

**2**

**Chemical Engineering  
Magazine**

Tel. (212) 512-2197  
Fax. (212) 512-6111

**3**

**ITESM-Campus  
Monterrey**

Centro de Calidad Ambiental  
Edificio CEDES, 4o. piso  
Av. Eugenio Garza Sada  
2501 Col. Tecnológico C.P. 64849  
Monterrey, N.L., México  
Tels. (8) 328-4337 al 39  
Conn. (8) 358-2000 ext. 5237 a la 5239  
Fax. (8) 328-4144 y 52

Envíenos sus eventos con tiempo para ser incluidos en esta Agenda, Vía fax al (918) 328 4144 ó 359 6280  
e-mail: inavas@campus.mty.itesm.mx o bien: mbriseno@campus.mty.itesm.mx



### Para publicación en la Revista Calidad Ambiental

1. Extensión máxima del artículo deberá ser de 4 cuartillas a renglón seguido (incluyendo gráficas y figuras).
2. Incluir un resumen al inicio del artículo en español y en inglés de 20 líneas máximo (No más de 400 palabras).
3. Incluir si es posible material fotográfico o ilustrativo.
4. Título del trabajo resaltado, seguido después de dos espacios para el nombre(s) (iniciales) y apellido(s) de los autores, su afiliación(es), desempeño actual, breve curriculum (5 líneas).
5. Después del título siguen las siguientes secciones con dos espacios entre cada dos secciones consecutivas: Introducción, materiales y métodos; resultados y discusión; conclusiones, agradecimientos y, finalmente las referencias.
6. La sección de referencias: Debe aparecer en orden alfabético y llevar el siguiente orden: apellido(s), inicial de los nombres, fecha, el título del trabajo, nombre de la fuente (revista, libro, etcétera) usando las abreviaciones estándares, y finalmente, las páginas. En el caso de libros se debe mencionar la editorial.
7. El título de cada sección debe estar con letra mayúscula y en resaltado.
8. Tablas e ilustraciones: de tipo estándar, cada una con un título (tablas) o leyenda (figuras) y enumeradas consecutivamente. Además, se debe referir a cada tabla o ilustración en el texto.
9. Calidad Ambiental no se compromete a la publicación de los artículos enviados, ni a devolver el material proporcionado hágase o no su publicación. Toda información está sujeta a edición por parte del Consejo Editorial.

## EDITORIAL

# La minimización de residuos en el desarrollo sostenible

Todos nosotros tenemos inevitablemente un objetivo en común, "tratar de lograr un desarrollo sostenible que nos provea de la mejor calidad de vida sin comprometer la calidad de vida de futuras generaciones". Muchos de nosotros estamos de alguna manera vinculados con el sector industrial de nuestra sociedad, y nuestra pregunta pudiera ser ¿cuál es el papel que esta entidad juega en el desarrollo sostenible? El desarrollo del sector industrial tiene un efecto directo en el tipo y grado de desarrollo sostenible que se presenta. El desarrollo industrial afecta primeramente el desarrollo económico por ser éste su principal objetivo, sin embargo también nos afecta el desarrollo social al contar con fuentes de trabajo y al desarrollo ecológico debido al uso de recursos naturales y a la generación de residuos. Todas las industrias sin excepción generan un cierto grado de residuos. Se entiende por residuo cualquier material gas, líquido y/o sólido que no se considera como producto, subproducto o materia prima en un proceso industrial. Teniendo como base que todas las industrias generan algún tipo de residuo, es inevitable que éstos presenten un efecto ante la sociedad y que por lo tanto deban ser regulados. Los residuos generados por una empresa localizada en una población determinada presentan cierto grado de toxicidad y de exposición ante la sociedad y medio ambiente. Este grado de toxicidad y exposición definen el riesgo de un efecto adverso ante la población o medio ambiente en cuestión. El riesgo calculado es evaluado por autoridades en el ramo ambiental las cuales determinarán si éste se considera alto o adecuado. Cuando el riesgo se le considera alto, las autoridades en el ramo ambiental requieren de administrar este riesgo a través de la generación de una legislación que genera normas regulatorias para el sector industrial. Las normas generadas pueden caer en 3 diferentes categorías: 1) Muy estrictas, 2) Muy suaves y 3) Adecuadas. Cada una de estas categorías presenta un efecto diferente ante el desarrollo sostenible.

Cuando las normas son demasiado estrictas las inversiones necesarias por parte de la industria hacen que ésta sea inoperable, provocando que la industria cierre o se traslade a una localidad con una normatividad menos estricta. En ambos casos el desarrollo industrial en la sociedad analizada se ve reducido y a la vez el desarrollo económico. La reducción de la dimensión económica finalmente afecta la dimensión social al reducir la fuente de empleos y por lo tanto el desarrollo sostenible. Cuando la norma es demasiado suave el desarrollo industrial se ve favorecido y por lo tanto la dimensión económica. El incremento en la dimensión económica repercute en la dimensión social al presentar mayores ingresos para la población, sin embargo la dimensión ecológica se ve afectada al incrementarse la cantidad de residuos desechados en el medio ambiente. El deterioro de la dimensión ecológica finalmente repercute en la dimensión social al presentar efectos adversos sobre la población y medio ambiente.

Esto trae por consecuencia el afectar negativamente la dimensión social y ecológica del desarrollo sostenible. Cuando la norma es adecuada el sector industrial acepta la necesidad de invertir y solucionar sus problemas ambientales favoreciendo todas las dimensiones del desarrollo sostenible. Cuando el sector industrial acepta la necesidad de solucionar sus problemas ambientales (residuos) se requiere de una estrategia para definir el residuo más importante, el tipo de solución a implantar y el programa para continuar con el resto de residuos. Un residuo puede ser puesto dentro de norma a través de muchas y muy diferentes alternativas tecnológicas. El reto es poder identificar aquella que más favorece al desarrollo sostenible y que por lo tanto mas favorece a la empresa, sociedad y medio ambiente. La estrategia que actualmente se utiliza en la gran mayoría de los países, desarrollados y subdesarrollados, es la conocida como el triángulo invertido utilizada por primera vez por los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico así como por la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos. Esta estrategia implica que la solución para un residuo generado por una empresa debe de comenzar a través de la eliminación del mismo en su lugar de origen hasta donde sea técnica y económicamente factible, posteriormente los residuos deben de tratar de ser reciclados, si esto a la vez no es posible entonces deberán ser tratados para reducir su volumen y/o toxicidad o cambiar su fase a una más manejable, por último si ninguno de los casos anteriores fue factible de llevar a cabo, los residuos deberán ser confinados de una manera responsable. A través de esta estrategia, la empresa y la sociedad podemos estar tranquilos de que la solución que se haya encontrado es la más adecuada desde el punto de vista económico y ecológico, apoyando así al desarrollo sostenible.

Belzahet Treviño Arjona  
Centro de Calidad Ambiental  
ITESM, Campus Monterrey



### Para publicación en la Revista Calidad Ambiental

1. Extensión máxima del artículo deberá ser de 4 cuartillas a renglón seguido (incluyendo gráficas y figuras).
2. Incluir un resumen al inicio del artículo en español y en inglés de 20 líneas máximo (No más de 400 palabras).
3. Incluir si es posible material fotográfico o ilustrativo.
4. Título del trabajo resaltado, seguido después de dos espacios para el nombre(s) (iniciales) y apellido(s) de los autores, su afiliación(es), desempeño actual, breve curriculum (5 líneas).
5. Después del título siguen las siguientes secciones con dos espacios entre cada dos secciones consecutivas: Introducción, materiales y métodos; resultados y discusión; conclusiones, agradecimientos y, finalmente las referencias.
6. La sección de referencias: Debe aparecer en orden alfabético y llevar el siguiente orden: apellido(s), inicial de los nombres, fecha, el título del trabajo, nombre de la fuente (revista, libro, etcétera) usando las abreviaciones estándares, y finalmente, las páginas. En el caso de libros se debe mencionar la editorial.
7. El título de cada sección debe estar con letra mayúscula y en resaltado.
8. Tablas e ilustraciones: de tipo estándar, cada una con un título (tablas) o leyenda (figuras) y enumeradas consecutivamente. Además, se debe referir a cada tabla o ilustración en el texto.
9. Calidad Ambiental no se compromete a la publicación de los artículos enviados, ni a devolver el material proporcionado hágase o no su publicación. Toda información está sujeta a edición por parte del Consejo Editorial.

## EDITORIAL

# La minimización de residuos en el desarrollo sostenible

**T**odos nosotros tenemos inevitablemente un objetivo en común, "tratar de lograr un desarrollo sostenible que nos provea de la mejor calidad de vida sin comprometer la calidad de vida de futuras generaciones". Muchos de nosotros estamos de alguna manera vinculados con el sector industrial de nuestra sociedad, y nuestra pregunta pudiera ser ¿cuál es el papel que esta entidad juega en el desarrollo sostenible? El desarrollo del sector industrial tiene un efecto directo en el tipo y grado de desarrollo sostenible que se presenta. El desarrollo industrial afecta primeramente el desarrollo económico por ser éste su principal objetivo, sin embargo también nos afecta el desarrollo social al contar con fuentes de trabajo y al desarrollo ecológico debido al uso de recursos naturales y a la generación de residuos. Todas las industrias sin excepción generan un cierto grado de residuos. Se entiende por residuo cualquier material gas, líquido y/o sólido que no se considera como producto, subproducto o materia prima en un proceso industrial. Teniendo como base que todas las industrias generan algún tipo de residuo, es inevitable que éstos presenten un efecto ante la sociedad y que por lo tanto deban ser regulados. Los residuos generados por una empresa localizada en una población determinada presentan cierto grado de toxicidad y de exposición ante la sociedad y medio ambiente. Este grado de toxicidad y exposición definen el riesgo de un efecto adverso ante la población o medio ambiente en cuestión. El riesgo calculado es evaluado por autoridades en el ramo ambiental las cuales determinarán si éste se considera alto o adecuado. Cuando el riesgo se le considera alto, las autoridades en el ramo ambiental requieren de administrar este riesgo a través de la generación de una legislación que genera normas regulatorias para el sector industrial. Las normas generadas pueden caer en 3 diferentes categorías: 1) Muy estrictas, 2) Muy suaves y 3) Adecuadas. Cada una de estas categorías presenta un efecto diferente ante el desarrollo sostenible.

Cuando las normas son demasiado estrictas las inversiones necesarias por parte de la industria hacen que ésta sea inoperable, provocando que la industria cierre o se traslade a una localidad con una normatividad menos estricta. En ambos casos el desarrollo industrial en la sociedad analizada se ve reducido y a la vez el desarrollo económico. La reducción de la dimensión económica finalmente afecta la dimensión social al reducir la fuente de empleos y por lo tanto el desarrollo sostenible. Cuando la norma es demasiado suave el desarrollo industrial se ve favorecido y por lo tanto la dimensión económica. El incremento en la dimensión económica repercute en la dimensión social al presentar mayores ingresos para la población, sin embargo la dimensión ecológica se ve afectada al incrementarse la cantidad de residuos desechados en el medio ambiente. El deterioro de la dimensión ecológica finalmente repercute en la dimensión social al presentar efectos adversos sobre la población y medio ambiente.

Esto trae por consecuencia el afectar negativamente la dimensión social y ecológica del desarrollo sostenible. Cuando la norma es adecuada el sector industrial acepta la necesidad de invertir y solucionar sus problemas ambientales favoreciendo todas las dimensiones del desarrollo sostenible. Cuando el sector industrial acepta la necesidad de solucionar sus problemas ambientales (residuos) se requiere de una estrategia para definir el residuo más importante, el tipo de solución a implantar y el programa para continuar con el resto de residuos. Un residuo puede ser puesto dentro de norma a través de muchas y muy diferentes alternativas tecnológicas. El reto es poder identificar aquella que más favorece al desarrollo sostenible y que por lo tanto mas favorece a la empresa, sociedad y medio ambiente. La estrategia que actualmente se utiliza en la gran mayoría de los países, desarrollados y subdesarrollados, es la conocida como el triángulo invertido utilizada por primera vez por los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico así como por la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos. Esta estrategia implica que la solución para un residuo generado por una empresa debe de comenzar a través de la eliminación del mismo en su lugar de origen hasta donde sea técnica y económicamente factible, posteriormente los residuos deben de tratar de ser reciclados, si esto a la vez no es posible entonces deberán ser tratados para reducir su volumen y/o toxicidad o cambiar su fase a una más manejable, por último si ninguno de los casos anteriores fue factible de llevar a cabo, los residuos deberán ser confinados de una manera responsable. A través de esta estrategia, la empresa y la sociedad podemos estar tranquilos de que la solución que se haya encontrado es la más adecuada desde el punto de vista económico y ecológico, apoyando así al desarrollo sostenible.

Belzahet Treviño Arjona  
Centro de Calidad Ambiental  
ITESM, Campus Monterrey

# LOS RESIDUOS INDUSTRIALES

## ¿UN RIESGO O UNA OPORTUNIDAD?

Por: Cristina Cortinas de Nava<sup>2</sup>  
Unidad de Sustancias Químicas y Evaluación Ambiental  
Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Instituto Nacional de Ecología  
Conferencia presentada en Cuarto Congreso Internacional de Conieco Enviro-Pro Expo, México, Septiembre '96

### RESUMEN

La presencia de sustancias con propiedades corrosivas, explosivas, reactivas, tóxicas e inflamables en los residuos industriales los convierte en residuos peligrosos, sin embargo, esto no necesariamente implica un riesgo para la salud y el ambiente, si no se dan las condiciones para que tales sustancias ejerzan sus efectos adversos. Esto significa que, se puede lograr el manejo y disposición final ambientalmente adecuados de los residuos, si se conocen las sustancias que los componen, las propiedades de éstas y las medidas a adoptar para prevenir o minimizar sus riesgos. Desafortunadamente, tuvieron que ocurrir sucesos de intoxicación y muerte por eliminación inadecuada de residuos industriales peligrosos y de evacuación e indemnización de comunidades asentadas sobre entierros de ese tipo de residuos, para que la sociedad en general y los industriales en particular, entendieran que es más costoso remediar que prevenir.

Lo paradójico es que los residuos no son un mal obligado de los procesos industriales, ya que hoy se sabe que existen procesos de producción limpios y tecnologías de control al final de los procesos que permiten reducir considerablemente la generación de los residuos; asimismo, es conocido que un buen número de los residuos que generan las industrias aún poseen valor económico que puede recuperarse mediante su reuso, reciclado y recuperación de materiales secundarios. Todo ello permite comprender que la



minimización de residuos puede constituir un bien más que un riesgo, si se establecen las condiciones para su manejo y tratamiento ambientalmente seguros y adecuados.

La creación de los mercados para la valorización de los residuos industriales, implica conocer qué tipo se genera, dónde, en qué cantidad y de qué calidad (esto último depende de su separación en la fuente de otros residuos sin valor). Aunado a lo cual se requiere saber cuál es la capacidad instalada para su acopio, almacenamiento, transporte, reciclado y recuperación, así como la aceptación de los productos reciclados y de los materiales secundarios y los precios de los mismos respecto a los materiales primarios. Un aliciente para incentivar el aprovechamiento máximo de los residuos es la posibilidad de reducir con ellos

las presiones que se ejercen sobre los recursos naturales, además de los beneficios económicos que derivan de ello.

Existen ventajas indudables de vincular las iniciativas tendentes a lograr el manejo seguro de las sustancias químicas en las industrias, minimizar la generación de residuos y promover la producción más limpia, ya que ellas demandan el acceso a un mismo tipo de información y se complementan mutuamente.

En México las condiciones están dadas para que la industria se beneficie de una amplia gama de programas y proyectos tendentes a caracterizar sus necesidades, las barreras que obstaculizan la adopción de esquemas de minimización de residuos y producción limpia, la oferta de servicios, los instrumentos regulatorios y económicos para

incentivar estas nuevas formas de producción; la mayoría de los cuales se desarrollan con el apoyo de Organismos de Cooperación Bilaterales y Multilaterales.

Precisamente por que se atraviesa por una severa crisis económica, hoy más que nunca existe la oportunidad de valorizar los residuos y lograr al mismo tiempo su manejo y disposición final ambientalmente adecuados; factores ambos que pueden contribuir a elevar la competitividad de las industrias y a mejorar su desempeño ambiental.

### ¿PORQUE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES PUEDEN CONSTITUIR UN RIESGO?

En la medida en que los residuos industriales contengan sustancias con propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o inflamables, su manejo y difusión en el ambiente pueden llegar a provocar efectos adversos en la salud, dañar a la flora y fauna, deteriorar la calidad del agua y de los suelos y causar afectación a los bienes de la población.

Lo más notable es que aún cuando las sustancias contenidas en los residuos industriales sean peligrosas, éstos no necesariamente tienen que constituir un riesgo, ya que para que esto suceda tienen que reunirse las condiciones para que

1 Este trabajo no representa la opinión oficial.

2 Asesora del Instituto Nacional de Ecología.



los efectos adversos de esas sustancias se produzcan. Es decir, que basta con conocer qué tipo de residuos se manejan, en qué condiciones de exposición pueden producirse sus efectos adversos, cuáles son los receptores vulnerables y cuáles son las recomendaciones para su manejo y eliminación seguros y ambientalmente adecuados, para lograr prevenir o minimizar sus riesgos.

Lamentablemente, la noción de que los residuos industriales pueden constituir un riesgo previsible, no se adquirió sino tras una serie de sucesos que alarmaron a la comunidad mundial y confirmaron que es más costoso remediar que prevenir. Ejemplo de lo anterior, son los casos de intoxicación y muerte por el vertimiento de aguas residuales conteniendo mercurio a la Bahía de Minamata en Japón y el consumo de pescado contaminado con ese metal, ocurridos al inicio de la década de 1950, que han costado a la industria que ocasionó el problema y al Gobierno de ese país gastos multimillonarios, que se siguen produciendo ya que aún opera una oficina encargada de dar seguimiento a la remediación del problema e indemnización de las víctimas.

También son ilustrativos, los casos en los que se enterraron residuos industriales peligrosos en zonas residenciales tanto en Love Canal, Estados Unidos, como en Lekkerkerk, Holanda, en donde se tuvo que evacuar e indemnizar a las comunidades asentadas en esos sitios con costos también multimillonarios.

De lo anterior se desprende por qué se desarrolló el síndrome conocido como "no en mi patio trasero", que se manifiesta por el rechazo de las comunidades a que se instalen empresas que manejan residuos industriales peligrosos en su vecindad. Síndrome que se vio reforzado por los accidentes ocurridos en Seveso, Italia, y en Bophal, India, en los que súbitamente se emitieron al ambiente concentraciones elevadas de sustancias altamente tóxicas (dioxinas y metil isocianato, respectivamente) que ocasionaron miles de víctimas.

Los incidentes referidos, de los cuales no ha sido ajeno México, pusieron en evidencia que ni las industrias ni las comunidades vecinas a ellas conocían las sustancias peligrosas involucradas ni que hacer para minimizar sus riesgos. De ahí que a partir de esos eventos surgieran en el mundo legislaciones para regular el derecho de la comunidad a saber que sustancias manejan y emiten las empresas situadas en sus vecindarios.

De todo lo expuesto se desprende el valor tan grande que puede tener para una industria conocer que sustancias se manejan en sus procesos de producción cuáles son sus características y sus riesgos a todo lo largo de su ciclo de vida, desde que se utilizan como materia prima, se convierten en subproductos, se liberan al ambiente como emisiones al aire

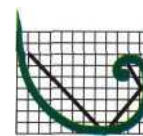
y descargas al agua, o cuando se convierten en productos y finalmente en residuos. Más importante aún, es saber cómo puede lograrse el manejo seguro y ambientalmente adecuado tanto de las sustancias como de sus residuos.

La primera propuesta que viene a la mente hacer con base en las circunstancias descritas, es que en México sería conveniente establecer, con la participación de todos los sectores interesados, una política nacional para el manejo seguro de las sustancias químicas en todas las fases de su ciclo de vida, incluyendo la fase cuando se convierten en residuos peligrosos. Ello implicaría concebir programas para su puesta en práctica que, entre otros:

1. Permitieran conocer cuáles son las sustancias que se manejan y liberan en la industria en México,
2. Facilitaran el acceso a la información sobre las propiedades de las sustancias, sus riesgos y cómo prevenirlos o controlarlos,
3. Proporcionaran entrenamiento para lograr su manejo seguro,
4. Dieran a conocer posibles sustitutos de menor peligrosidad,
5. Fomentaran la adopción de procesos de producción o de tecnologías que reduzcan la generación de residuos y la liberación de sustancias tóxicas al ambiente,
6. Fortalecieran la infraestructura para el tratamiento y disposición ambientalmente adecuados de los residuos peligrosos,
7. Consolidaran los vínculos entre academia-industria para estimular la innovación, la transferencia, adopción o adaptación de tecnologías para lograr el manejo y eliminación seguros de las sustancias y residuos peligrosos,
8. Estimularan la participación de grupos de interés social en el desarrollo de actividades de comunicación al público tendientes a prevenir riesgos relacionados con sus sustancias químicas y residuos peligrosos.

## **LOS RESIDUOS: ¿UN BIEN O UN DESECHO?**

Se han puesto énfasis en destacar que en la naturaleza los procesos biológicos son cíclicos por lo cual no generan desechos. Sin embargo, pareciera ser que los seres humanos no han aprovechado la "sabiduría" de la naturaleza y en lugar de adoptar procesos cíclicos desarrollan procesos lineales, como es el caso de los procesos industriales de producción; que a todas luces muestran su ineficiencia al descartar la materia prima que debería convertirse en productos, en forma de desechos que se emiten al aire, se descargan al agua o se eliminan como residuos industriales.



**ERM**

## **ERM-México, S.A. de C.V.**

Es una empresa afiliada al grupo internacional Environmental Resources Management, con más de 80 oficinas en mas de 22 países en toda América del Norte, América del Sur, Europa, Asia y en la región del Pacífico.

ERM-México ha estado en operación desde 1991 y cuenta con oficinas tanto en la Ciudad de Monterrey como en la Ciudad de México.

ERM-México tiene más de 20 años de experiencia, ofreciendo los siguientes servicios de consultoría e ingeniería ambiental:

- Estudios y estrategias para cumplir con la legislación ambiental.
- Manejo de desechos sólidos y residuos peligrosos.
- Evaluación de riesgos.
- Evaluación de impacto ambiental e informes preventivos.
- Salud, seguridad industrial y toxicología.
- Monitoreos de emisiones a la atmósfera y control de contaminación atmosférica.
- Remediación de sitios.
- Hidrogeología.
- Potabilización, tratamiento y minimización de aguas residuales.
- Diseño de ingeniería de concepto y de detalle.
- Servicios de laboratorio analítico.
- Auditorías ambientales voluntarias PROFEPA.
- Planeación ambiental y Arquitectura de paisaje.
- Programas de capacitación de personal.

*"Nuestra calidad por profesional es un compromiso para mejorar la calidad ambiental"*

Torre GIA

Av. Morones Prieto # 2805 Pte.  
Int. 800, Col. Loma Larga, 64710.

**Monterrey, N.L.**

Tels: (528) 399-0148 / 49

Fax : (528) 399-0198.

e-mail: ermexico@pixelnet.pixel.com.mx

Mazatlán # 104, Col. Condesa,  
06140. **México, D.F.**

Tels: (525) 211-3020, 286-4625,

Fax (525) 286-9759

Lo más lamentable es que los residuos industriales se desechan sin siquiera determinar si aún tienen un valor económico que pueda ser aprovechado mediante su reuso, reciclado o la recuperación de materiales secundarios. Esto se agrava cuando por la falta de conocimientos sobre el valor de sus residuos, los industriales los mezclan, haciéndoles perder dicho valor económico.

Podría decirse que la industria tiene pérdidas económicas repetidas veces al:

- eliminar como desechos los insumos destinados originalmente a transformarse en productos,
- no recuperar el valor económico de sus residuos,
- tener que pagar por el manejo y disposición final adecuados de sus residuos,
- requerir limpiar los sitios contaminados con sus residuos y, en su caso, las indemnizaciones por daños a terceros.

En los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), de la cual forma parte México desde 1994, la recuperación del valor de los residuos es una práctica común con una larga tradición, por lo cual los mercados para el aprovechamiento de una gran diversidad de corrientes de residuos están bien establecidos y son fuente importante de negocios y de empleos.

En virtud de la magnitud de las inversiones que se requieren realizar para la instalación de plantas de reciclado de residuos y recuperación de materiales secundarios, y de la necesidad de garantizar un flujo suficiente de residuos para lograr su operación óptima y la recuperación de las inversiones, es práctica común entre los países de la OCDE, sobre todo los de la Unión Europea, compartir instalaciones y movilizar los residuos de un país a otro. Para tal fin, los países de la OCDE han convenido en clasificar sus residuos susceptibles de recuperación en tres grupos:



**1.** Los incluidos en un listado verde, considerados como no peligrosos, y cuyos movimientos transfronterizos no requieren de mayor control que el que aplicaría, en su caso, a los productos comerciales;



**2.** Los incluidos en un listado ámbar, identificados como peligrosos, pero cuyo movimiento entre países se basa en el establecimiento de contratos entre empresas autorizadas a realizar esos movimientos por las autoridades ambientales de los países importadores y exportadores, así como en la aceptación tácita ulterior de su transferencia de un país a otro; y



**3.** Los incomprendidos en un listado rojo, que reúne a residuos de alta peligrosidad cuyo movimiento transfronterizo sólo puede realizarse si previamente se notifica al gobierno del país importador y éste aprueba por escrito su importación.

Cabe destacar que la separación de los residuos en la fuente es una condición indispensable para la valorización de los residuos y que existe toda una infraestructura que facilita el funcionamiento de las redes comerciales para el reciclado de residuos y recuperación de materiales secundarios, para los cuales existe un mercado.

De esta serie de consideraciones podría, también surgir una propuesta: establecer un programa nacional de valorización de residuos industriales que incluyera, entre otras, las actividades siguientes:

1. Elaboración de un inventario de los residuos industriales con valor económico,
2. Divulgación de la capacidad instalada para el manejo los residuos industriales con valor económico, su reuso, reciclado y recuperación y de las "Bolsas de Residuos" existentes,
3. Adecuación de la normatividad vigente para incorporar la clasificación de la OCDE para residuos susceptibles de recuperación,

4. Entrenamiento de empresarios y trabajadores para distinguir y separar en la fuente los residuos con valor económico,
5. Creación o ampliación de incentivos para fortalecer la infraestructura nacional para valorizar los residuos,
6. Incorporación de la participación de grupos de interés social en el diseño de las estrategias para valorizar los residuos y hacerlas del conocimiento público,
7. Estímulo para que a través de la vinculación academia-industria se fomente la innovación, transferencia, adopción o adaptación de tecnologías para el reciclado de residuos y recuperación de materiales secundarios,
8. Identificación y eliminación de las barreras a la valorización de los residuos industriales.

## ¿COMO SE VINCULAN EL MANEJO SEGURO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS, LA MINIMIZACIÓN Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS, LA PRODUCCIÓN MAS LIMPIA Y LA COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL?

El desarrollo sustentable implica que la sociedad moderna continúe fortaleciendo su economía sin por ello poner en peligro su propia supervivencia y la de las generaciones futuras, significa aprender a obtener los beneficios de las actividades productivas previniendo o minimizando sus impactos adversos en la salud y el ambiente.

Lo anterior aplica perfectamente a las sustancias químicas que se emplean como insumos en los procesos industriales y se transforman en productos y en residuos; por ello, es preciso aprovechar al máximo los beneficios de su utilización, asegurando al mismo tiempo que su manejo no ocasione efectos adversos en la salud y el ambiente.

Así pues, es preciso identificar qué sustancias por su toxicidad, persistencia y posibilidad de bioacumulación, representan un riesgo excesivo para la salud y el ambiente (que excede sus beneficios), para promover su sustitución por otras sustancias u otras alternativas que permitan obtener los beneficios que de ellas derivan sin riesgos o con riesgos aceptables y manejables. La sustitución de sustancias altamente peligrosas como insumos en los procesos industriales, se convierte así en una de las opciones para minimizar la generación de residuos peligrosos.

En este contexto, la minimización de la generación de residuos se entiende de dos maneras: como la prevención de la generación de tales residuos o como la reducción en el volumen de los mismos mediante el empleo de tecnologías de control de la generación en la fuente, de su reuso, reciclado y recuperación. La producción limpia se concibe, a su vez, como la forma de desarrollar procesos de producción que no generen emisiones al aire, descargas al agua y residuos conteniendo sustancias tóxicas y peligrosas o que los reduzcan al máximo. Este tipo de producción incorpora, además, los conceptos de uso eficiente de la energía, agua y materia prima.

Reunidas en un mismo marco conceptual, estas nociones nos permiten anticipar las ventajas de vincular las iniciativas tendientes a lograr un manejo seguro de las sustancias químicas, la minimización de la generación de residuos y la producción más limpia en la industria, para que se apoyen mutuamente y hagan un uso común de información útil para sustentar las decisiones y orientar las acciones en cada campo.

La competitividad de la industria aumentaría a medida que se crean los ciclos que permitan reducir la generación de residuos y aprovechar al máximo el valor económico de aquellos, que a pesar de los cambios tecnológicos en los procesos, aún se sigan produciendo. Aumentaría, también, al incrementarse la eficiencia energética y de otra índole de los procesos productivos, lográndose con ello reducir la demanda de recursos naturales. El primer paso, y tal vez el de mayor impacto en el corto plazo, consistirá en introducir buenas prácticas de producción, el análisis del balance de materiales, y el análisis de los costos que implica para la producción la pérdida de insumos en forma de desechos de toda índole.

En el seno de las Naciones Unidas, y tras la realización en 1992 de la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en la cual México al igual que otros países se comprometió a poner en práctica las disposiciones contenidas en los distintos capítulos de la Agenda 21 incluyendo los relativos al manejo ambientalmente adecuado de sustancias y residuos peligrosos, se han creado un proceso tendente a la coordinación de sus distintos Organismos. Ello ha traído consigo, un trabajo más estrecho entre el Organismo de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONU/DI), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y su Dirección de Ambiente e Industria (PNUMA/AI), la Organización Mundial de la Salud y su Programa Internacional de Seguridad Química (OMS/PISQ), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), así como una vinculación mayor con la OCDE.

Por lo anterior, están dadas las condiciones para que la cooperación internacional sea más eficiente al apoyar a los países miembros de la ONU y de la OCDE a fortalecer su capacidad de manejar de manera segura las sustancias químicas, minimizar la generación de residuos y lograr una producción más limpia, todo ello en un marco de desarrollo sustentable.

La constitución en 1994 de la Red Panamericana de Manejo de Residuos (REPAMAR), promovida por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales (CEPIS) de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), de la que pronto formará parte México, es un ejemplo de esa vinculación de esfuerzos internacionales para apoyar el fortalecimiento de la capacidad de los países Latino Americanos en materia de manejo ambientalmente adecuado de los residuos.

En cada uno de los países miembros de la red (Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador y Perú), se han conformado redes intersectoriales nacionales que trabajan para apoyar a las industrias locales, en particular a las pequeñas y medianas industrias, a reducir la generación de residuos y a manejarlos de manera segura, mediante asesoría y

desarrollos tecnológicos, capacitación y divulgación de información.

La creación en México y Brasil de Centros para la Producción más Limpia, con el apoyo de ONUDI y PNUMA/AI, es otro ejemplo de la vinculación de esfuerzos internacionales y nacionales para promover el cambio tecnológico y mejorar el desempeño ambiental de las industrias. También, se suman a estos esfuerzos el apoyo que la Agencia de Cooperación Alemana GTZ esta brindando al Gobierno de México, para la generación de datos gerenciales para sustentar la minimización de la generación de residuos peligrosos en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y el proporcionado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA, para la integración en el Instituto Nacional de Ecología de un Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (CENICA), que entre otros centra sus esfuerzos en fortalecer la capacidad de gestión de los residuos industriales peligrosos.

En el mismo sentido se desarrolla actualmente una actividad trinacional, en el marco del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, suscrito a raíz de la firma del Tratado de Libre Comercio (TLC), con el propósito de desarrollar planes de acción regionales para reducir los riesgos de sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables, entre las que se encuentran los bifenilos policlorados (BPC's), el DDT, el clordano y el mercurio. A partir de esos planes, se llevarán a cabo distintas acciones que incluyen, entre otros: la posibilidad de que los residuos de BPC's de México puedan ser incinerados en los Estados Unidos; se fortalezca la capacidad analítica de los laboratorios nacionales para apoyar el monitoreo y evaluación de riesgos de esas sustancias; se apoye a la industria nacional a lograr su manejo y eliminación ambientalmente adecuados, a reducir su liberación al ambiente y a buscar posibles sustitutos para aquellos productos que los contengan o procesos que los generen que representen un riesgo excesivo.

Nuevamente, se identifica la conveniencia de proponer una mayor vinculación entre todos esos esfuerzos a partir de acciones, tales como:

1. Divulgación de los programas y proyectos tendentes a lograr el manejo seguro de las sustancias químicas tóxicas, la minimización de la generación de residuos y la producción más limpia, que se desarrollan en México, resaltando aquellos que se realizan con el apoyo de Organismos Bilaterales y Multilaterales de Cooperación,
2. Establecimiento o fortalecimiento de mecanismos de vinculación entre los grupos que desarrollan esos programas y proyectos, para fomentar su apoyo mutuo,

3. Identificación de los factores que facilitan u obstaculizan el desarrollo de esos programas y proyectos,

4. Desarrollo e instrumentación de incentivos que multipliquen esas iniciativas y amplíen sus alcances, para que beneficien a todas las empresas de los diversos sectores en todo el territorio nacional,

5. Desarrollo y aplicación de indicadores que permitan evaluar el impacto de estos proyectos en la productividad, la competitividad y el desempeño ambiental de las empresas.



## LOS RESIDUOS: ¿SON UNA OPORTUNIDAD?

Para terminar esta presentación, y a partir de todas las consideraciones hechas previamente, podremos convenir en que el manejo ambientalmente adecuado de los residuos puede ser una oportunidad. Oportunidad de negocios y empleos, tanto en los casos en los que se opte por su reciclado y recuperación, como en aquellos en los que se decida destinarlos a ser tratados y eliminados en forma segura. Oportunidad para lograr un desarrollo sustentable, en la medida que al mantener el mayor tiempo posible en la arena comercial a los residuos, se evita ejercer presiones excesivas sobre los recursos naturales, así como por que al manejarlos en forma ambientalmente adecuada, se previenen sus efectos adversos sobre la salud y los ecosistemas y el deterioro de los cuerpos de agua y de los suelos.

La propuesta que deriva de esta última consideración, es que no se espere más para poner en práctica una política industrial de minimización y valorización de los residuos, en el marco del Convenio de Protección Ambiental y Competitividad Industrial suscrito por las Secretarías de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de Comercio y Fomento Industrial y la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos. ●



# SELECCION DE SITIOS DE ALTA FACTIBILIDAD PARA EL CONFINAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS POR MEDIO DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA: Un ejemplo en Nuevo León

Por: Jorge Mendoza y D. Fabián Lozano-García  
Laboratorio de Información Georreferenciada, Centro de Calidad Ambiental, ITESM, Campus Monterrey

## RESIDUOS PELIGROSOS

El problema de la eliminación de las vastas y crecientes cantidades de residuos peligrosos es un factor importante que enfrentamos con el crecimiento, en las sociedades industrializadas o en proceso de industrialización. Los productos residuales, consecuencia inevitable de los procesos industriales, requieren de un adecuado manejo para minimizar el peligro a la salud pública y el medio ambiente. México no ha estado exento de la problemática de los residuos peligrosos y, en los últimos años, las implicaciones de este tipo de residuos en los ecosistemas y el ser humano, se han hecho presentes, incrementándose el número de problemas con muy diversos grados de afectación. Desde contaminación de innumerables cuerpos de agua por residuos industriales hasta intoxicaciones masivas por residuos altamente tóxicos descargados en sitios inadecuados (ERA, 1980; Holmes, G. 1993; Stafford, S.G, et al. 1994).

Históricamente, las disposiciones hechas con la deficiente tecnología de tratamiento y confinamiento de residuos de décadas pasadas, han causado daños ambientales extensivos y sufrimiento humano. Los problemas relativos a la disposición de residuos,

cuyas ramificaciones reales o potenciales, no han sido contempladas en su totalidad en las regulaciones existentes para la administración de residuos peligrosos, requieren de una mayor atención, enfocada a la prevención de graves problemas en un futuro no muy lejano.

Las limitaciones de muchas de las tecnologías usadas para la disposición de residuos en el pasado son claramente inconvenientes a los representantes de la industria; gobiernos federal, estatal y local; y al público en general. El desarrollo de mejores tecnologías disponibles para el manejo de residuos peligrosos y su planeación adecuada es esencial. Idealmente, un método de tratamiento y disposición resultan en la degradación de todos los materiales peligrosos degradables y en la transformación y/o inmovilización de los constituyentes remanentes para que estos no representen un riesgo a la salud humana y al medio ambiente. Si bien todas las tecnologías quedan lejos de este ideal, algunos métodos pueden proveer mayor efectividad que otros. La disposición en confinamientos controlados, es una alternativa de manejo de residuos que representa en la actualidad el último en la cadena o ciclo de vida de los desechos peligrosos no degradables y no tratables.

Los confinamientos pretenden una disposición controlada de los residuos peligrosos sobre o

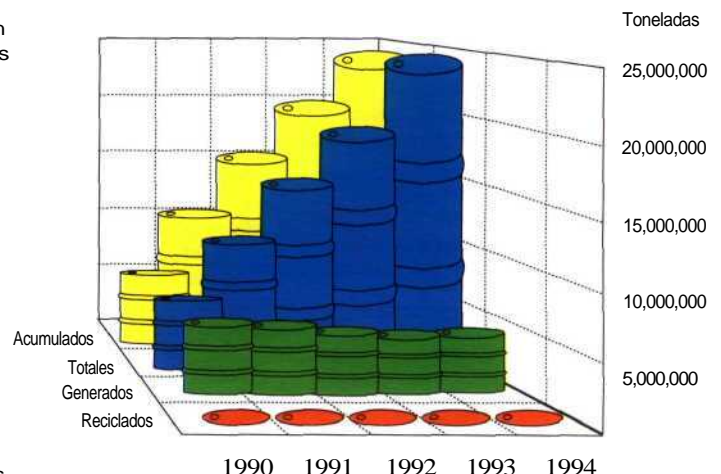
dentro de un estrato superficial del suelo, por medio de la disposición de los residuos peligrosos en contenedores apropiados para ello, así como del diseño de celdas apropiadas para el almacenamiento de dichos contenedores o de los residuos depositados a granel, complementado con un monitoreo continuo, de la administración de las operaciones y de la situación ambiental del entorno de una instalación para el confinamiento de residuos peligrosos. Este entorno comprende tanto las características superficiales como las subterráneas, y la interacción del sistema de

confinamiento con las comunidades biológicas existentes dentro de este entorno.

## PROBLEMATICA PE LOS RESIDUOS PELIGROSOS EN MÉXICO

Suponiendo que antes de 1990 no se hubiese generado un solo kilogramo de residuos peligrosos, y usando el porcentaje de disminución de residuos peligrosos reportado por SEDESOL, tendríamos una acumulación aproximada mayor de 24,000,000 toneladas en las ciudades y ecosistemas del país (Figura 1).

Figura 1  
Acumulación de residuos peligrosos en México.





Los resultados obtenidos en la estimación anterior, nos permiten visualizar con mayor claridad la problemática existente en materia de residuos peligrosos en México. Aun más, fuentes extraoficiales, consideran que existen acumulados en México, alrededor de 100,000,000 toneladas de residuos peligrosos. Tomando en cuenta esta cifra, la cantidad de residuos peligrosos per capita, en México, sería de aproximadamente una tonelada.

Geográficamente, la distribución de las industrias involucradas está concentrada en algunos polos de crecimiento industrial como son el Estado de México, Distrito Federal y Jalisco, en la zona centro del país, donde se concentra una parte muy importante del total de industrias relacionadas con el manejo de residuos peligrosos; Nuevo León y Tamaulipas en la zona noreste con una cantidad considerablemente menor de plantas en relación con la capacidad industrial instalada en la zona, y Sonora y Baja California Norte, en la zona noroeste. Sin embargo, la capacidad instalada para el manejo de residuos peligrosos resulta considerablemente inferior a las necesidades del país, ya que cada año solo el 3.9% del total de residuos peligrosos generados en el país son reciclados o confinados. (SEDESOL, 1993).

## DESARROLLO INDUSTRIAL DE NUEVO LEON

Nuevo León es una de las entidades con mayor crecimiento industrial en el país, en virtud de esto, es también una de las entidades con mayores índices de crecimiento esperados en la generación de residuos, incluyendo los peligrosos. Además de ser una de las entidades con menor número de plantas dedicadas al manejo de residuos peligrosos en relación con su planta industrial instalada.

En la zona metropolitana de la ciudad de Monterrey, que incluye los municipios de Santa Catarina, San Nicolás de los Garza, Escobedo, San Pedro Garza García, Monterrey, Apodaca y Cd. Guadalupe; los índices de

crecimiento poblacional son altos. Esto significa que a futuro será necesario el establecimiento de nuevas fuentes de empleo, dentro de las cuales el sector secundario tendrá, y tiene, un papel muy importante por las tasas de aportación y crecimiento que este sector tiene dentro del producto interno bruto del Estado.

Al ser una entidad con tendencias netamente industriales, y al pertenecer al llamado eje del Atlántico, el crecimiento económico-industrial se verá favorecido en los próximos años, motivado por el Tratado de Libre Comercio existente con los Estados Unidos y Canadá; lo que convertirá al Estado de Nuevo León en una de las más atractivas entidades para la inversión de capitales internos y externos, dada su cercanía con la frontera y la base industrial ya establecida en él. Como parte del cinturón del Atlántico se convierte en uno de los puentes con mayor relevancia para la entrada de insumos provenientes de los países del norte.

Si se considera, por otro lado, la participación del estado dentro del producto interno bruto del país (Tabla 1), en cada uno de sus sectores económicos; se puede ver la importancia del sector secundario como parte del desarrollo económico de la entidad y como regulador de la actividad económica de la misma.

La participación del sector secundario ha tendido a incrementarse (Tabla 2); la relación del sector secundario con la problemática de los residuos peligrosos está dada por el tipo de actividad económica que está involucrada dentro de este sector, en el cual se incluyen la planta industrial y todas las empresas con procesos de manufactura de bienes. Cuando se da un incremento en la producción industrial, se presenta a su vez, un incremento en la producción de residuos industriales y como parte de estos residuos industriales y ocurre un aumento en la producción de residuos peligrosos. La Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos (EPA, 1980) considera que del 10 al 15% del total de residuos industriales son residuos peligrosos.



CLORINSA

## CLORACION E INSTRUMENTACIÓN, S.A. DE C.V.

- ▶ Uso y Manejo de Cloro en cualquier presentación, a través de una amplia gama de dosificadores que incluyen todas las marcas del mercado internacional
- ▶ Suministro de cilindros de 68 k, 850 k y 907 k.
- ▶ Asesoría en Desinfección del agua
- ▶ Capacitación de personal para sistemas de cloración en organismos operadores e industrias
- ▶ Mantenimiento de Equipos
- ▶ Equipos de Seguridad para Protección de su Personal
- ▶ Servicio de instalación y mantenimiento en cualquier parte del país.

### Control, monitoreo y desinfección



Bombas dosificadoras



◀ **Evaporadores** diseñados para uso en instalaciones donde se requiere gran cantidad de gas.



Cloradores ▲

◀ **Cloradores de alta capacidad** diseñados para tratar grandes porciones de flujo o alta demanda de cloro.

### Suministro de equipo de cloración

**20 años de EXPERIENCIA nos respaldan**

Ruiz Cortinez 901 Ote. Col. Vidriera C.P. 64520 Monterrey, Ni.  
Tels. 91 (8) 331-31-11; 331-24-36; 351-96-66, Fax: 351-19-71



AGREGADO	1975	1980	1985	1990
PIB (NAL)	3238.9	4470.1	4920.4	5326.3
PIB (Nuevo León)/%	189.7/5.86	264.7/5.92	292.2/5.94	314.3/5.90
PIB PRIMARIO (NAL)	304.1	368.0	416.2	393.9
PIB PRIMARIO (NL)	9.5	7.8	5.3	4.7
PARTICIPACION (%)	3.1	2.1	1.3	1.2
PIB SECUNDARIO (NAL)	1031.7	1464.4	1562.2	1731.9
PIB SECUNDARIO (NL)	83.3	111.81	137.9	147.7
PARTICIPACION (%)	8.1	7.6	8.8	8.5
PIB TERCARIO (NAL)	1835.6	2637.6	2942.1	3182.9
PIB TERCARIO (NL)	101.06	149.9	155.7	167.3
PARTICIPACION (%)	5.5	5.7	5.3	5.3

Tabla 1. Evolución de algunos agregados económicos en México y en Nuevo León.  
(Fuente.- INEGI.- Producto interno bruto por entidad federativa y estimaciones del Dr. Francisco García M.)



SECTOR	1970	1975	1980	1985	1990
PRIMARIO	5.98	5.06	2.96	1.80	1.50
SECUNDARIO	43.95	44.27	42.33	47.20	47.00
TERCIARIO	50.11	53.70	56.78	53.30	53.20

Tabla 2. Participación Sectorial en el PIB Estatal  
(Fuente.- INEGI.- Producto interno bruto por entidad federativa y estimaciones del Dr. Francisco García M.)

En virtud de ese incremento en la producción de residuos, y de la cantidad de residuos acumulados, se vuelve necesario el desarrollo de una planta industrial para el tratamiento, reciclado o disposición de estos residuos. Es decir, a un incremento en el nivel de desarrollo de un país se da un incremento en la producción real de residuos industriales peligrosos y no peligrosos, y paralelamente se da un incremento en la complejidad de estos residuos. (Chaplain, D.G. 1989; Shapiro, S. 1989).

Aunado a esto, la capacidad instalada en el estado es poca y la planta industrial existente es considerable. En Nuevo León existen cuatro empresas dedicadas al manejo de residuos peligrosos, las cuales, deben dar servicio a los de residuos peligrosos generados por alrededor de 8,000 industrias instaladas en la zona metropolitana de Monterrey; y, en muchos casos, también a industrias de Coahuila y Tamaulipas, por carecer la primera de instalaciones para el manejo de residuos peligrosos, y por encontrarse sólo una planta recicladora de metal en Tamaulipas (Tabla No. 1). Por otro lado, es importante considerar también la poca

evolución de la planta industrial existente para el manejo de residuos peligrosos, ya que prácticamente desde 1991, no se han instalado nuevas plantas en el país.

### CONFINAMIENTOS DE RESIDUOS PELIGROSOS

La selección de sitio es a su vez un proceso que involucra una gran cantidad de información y la necesidad de varios especialistas en diferentes áreas del conocimiento humano. Se involucran áreas como la geología, hidrología, edafología, demografía, etc.

La selección del sitio para confinamientos de residuos peligrosos está basada en los criterios aplicados a un sitio para confinamientos de residuos sólidos municipales (principalmente de la legislación estadounidense en su sección 29 CFR 258), acentuando las restricciones en los criterios de selección con el fin de lograr mayores grados de seguridad en el control de los residuos.

Los elementos básicos en la selección del sitio están estrechamente relacionados con las características de los estratos sobre los cuales estará ubicada la

instalación y las características sociales del entorno. La evaluación del sitio involucra consecuentemente dos tipos de factores: Los factores técnicos y los factores sociales (incluyendo los demográficos y las vías de comunicación) (EPA, 1983). La evaluación de los factores técnicos de acuerdo con las características del sitio envuelve diversas ramas científicas como son: Hidrología, Geología, Climatología, Edafología, Ecología, Sismografía, y Topografía; los factores sociales incluyen tópicos como: Análisis Poblacional y Accesibilidad Vial (NOM-CRP-004-ECOL-93; O'Leary, P; 1992). Tomando en consideración el tipo de datos, y las muy diversas disciplinas involucradas en la selección de sitios para el confinamiento de residuos peligrosos, la cantidad de información involucrada toma proporciones considerables, que se ven magnificadas si las áreas de estudio comprenden a su vez grandes extensiones de terreno. Si esto se complementa con la necesidad de sistemas de información que proporcionen una perspectiva geográfica y las posibilidades de una interacción más efectiva entre el usuario del sistema y el sistema mismo, los sistemas de información

geográfica representan una oportunidad para el establecimiento de bases de datos georreferenciadas de muy diversos usos y con muy diversos objetivos, que nos permitan un manejo rápido y sencillo de la información con la finalidad de disminuir costos de operación en proyectos de muy diversos tipos (EPA, 1992).

### SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

El objetivo de este trabajo, fue el desarrollar una base de datos georreferenciada, que permitiera la regionalización del estado de Nuevo León, para la identificación de zonas adecuadas para la instalación de confinamientos controlados de residuos peligrosos.

Para la primera aproximación, se utilizó la cartografía de la Síntesis Geográfica de Nuevo León (INEGI, 1986). Se digitalizaron los datos en el Laboratorio de Información Georreferenciada del Centro de Calidad Ambiental, ITESM-Campus Monterrey. Las bases de datos se desarrollaron en una plataforma IBM RS/6000 para el sistema ARC/INFO. Los resultados de la primera fase indicaron que la porción norte del Estado, era la que contaba con mayores probabilidades de localizar sitios.

El segundo modelo de selección se desarrolló a partir de la cartografía de INEGI a escala 1:250,000. Se tomó como base estructural, los criterios establecidos en la Norma Oficial Mexicana-CRP-004-ECOL/93, (Tabla 3) y a lo acordado por México en el Acuerdo Ambiental Fronterizo con los Estados Unidos de América; y considerando la disponibilidad de la información, se establece un modelo de selección adecuado a la escala de trabajo manejada. En este caso, lo primordial es la obtención de sitios de alta factibilidad para el confinamiento de residuos peligrosos; esto implica un paso posterior que involucra la información a mayor nivel de detalle, en el cual, se deben obtener terrenos adecuados para dicho propósito. El modelo comprende



características de índole geológica, hidrológica (superficial y subterránea), aspectos ecológicos, climatología, características poblacionales, vías de acceso y lo estipulado en el acuerdo ambiental fronterizo. Estas características se relacionan con los criterios establecidos en la norma oficial mexicana.

Al terminar de realizar las selecciones particulares, se efectúa la intersección de todas las capas de información de los sitios preseleccionados, para obtener la selección final de los sitios con mayor factibilidad para el confinamiento de residuos peligrosos. A estos sitios seleccionados se les une la cobertura de información de la división política del Estado de Nuevo León, con el fin de poder analizar la ubicación de los sitios por entidad municipal.

CARACTERISTICAS	SELECCIONES PARTICULARES
<b>I. Geohidrología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tipo de Rocas</b>, se considera sólo las rocas sedimentarias.</li> <li>• <b>Perfil primario de las rocas</b>, considerando como apropiados sólo aquellos sitios con composición básica de lutitas.</li> <li>• <b>Consolidación de Materiales</b>, considerando sólo aquellos lugares sobre materiales consolidados.</li> <li>• <b>Permeabilidad</b>, seleccionando sólo aquellos sitios de permeabilidad baja.</li> <li>• <b>Posibilidades de Formación de acuíferos</b>, al igual que la permeabilidad, sólo se seleccionan aquellos lugares de posibilidades bajas.</li> </ul>
<b>II. Hidrología Superficial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Llanuras de Inundación</b>, sólo aquellos lugares fuera de este tipo de llanuras.</li> <li>• <b>Corrientes Superficiales</b>, fuera de la zona de seguridad a 500 metros.</li> </ul>
<b>III. Ecología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Parques Nacionales</b>, fuera del polígono del Parque Nacional Cumbres de Monterrey.</li> </ul>
<b>IV. Climatología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Precipitación Media Anual</b>, en regiones donde la precipitación media anual es inferior a 2,000 mm, es importante mencionar que en este punto, queda comprendida toda el área de estudio.</li> <li>• <b>Tasa de Eficiencia de Precipitación</b>, considerando, de acuerdo con lo establecido, adecuados aquellos lugares con tasa de eficiencia mayores a 2.</li> </ul>
<b>V. Población</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Poblaciones de 5,000 a 10,000 habitantes</b>, fuera de la zona de seguridad.</li> <li>• <b>Poblaciones mayores a 10,000 habitantes</b>, fuera de las zonas de seguridad.</li> </ul>
<b>VI. Acceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vías de comunicación</b>, federales y estatales, fuera de la zona de seguridad.</li> </ul>
<b>VII. Acuerdo Ambiental Fronterizo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Franja Fronteriza</b>, fuera de la franja de 100 km en relación con la línea fronteriza.</li> </ul>

Tabla 3. Selecciones particulares realizadas de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana CRP 004-ECOL/93 (Diario Oficial de la Federación, Octubre 1993).

Se obtuvieron dos tipos de sitios básicamente iguales en todos los criterios considerados, y con una diferencia en el perfil de composición de la roca.; uno tiene un perfil secundario de arenisca y los otros no tienen perfil secundario (rocas no asociadas). Considerándose estos últimos los mejores sitios para el confinamiento de residuos peligrosos. Todos los sitios reúnen las características determinadas en el modelo, de acuerdo con los criterios establecidos en la NOM-CRP-004-ECOL/93 aplicables a la escala de trabajo (Tabla 3). Los sitios seleccionados se presentan en la Figura 2.

Se tuvieron en total 1,828 sitios de alta factibilidad, incluyendo los tipos de sitios mencionados en que abarcan una extensión total de 149,391.59 hectáreas (Tabla 4). Como se puede apreciar la máxima incidencia se da en el municipio de General Terán, y la mínima incidencia en el municipio de Lampazos

de Naranjo, sin embargo esta incidencia no es definitiva para el caso de los sitios considerados mejores (lutitas sin perfil secundario).

### LOS SITIOS SELECCIONADOS

Se puede concluir que el Estado de Nuevo León goza de condiciones naturales particularmente adecuadas para el manejo de los residuos peligrosos, a través de su tratamiento, reciclado o disposición. Son varias las regiones adecuadas para la instalación de plantas industriales relacionadas con el manejo de este tipo de residuos, a distancias pequeñas de los sitios de generación (en este caso la Zona Metropolitana de Monterrey), además de existir una buena infraestructura de comunicación para el traslado eficiente de los desechos.



Distribuidora  
de Aparatos y  
Reactivos América,  
SA de C.V.



SOMOS PROVEEDORES  
DE MATERIAL Y EQUIPO  
PARA SU LABORATORIO  
EN LAS LINEAS:

KIMAX  
PYREX  
SCHOTT  
OHAUS  
SCALTEC  
SARTORIUS  
RIOSSA  
FELISA  
GARDNER  
DAIGGER  
BEL-ART  
TMI  
HANNA  
CARNING  
ORION  
etc... y todo  
lo que su Laboratorio  
pueda necesitar.

COSTA AZUL 444  
FRACC. LAS PALMAS SAN NICOLÁS  
DE LOS GARZA, N.L.  
TEL. (8) 330-9139 y 330-9143  
FAX. (8) 330-6005



# ¿Tiene Problemas con Análisis de Aguas?



ISO 9001 Certified

Sistemas para Análisis de Agua



Modelos recomendables para Aguas Residuales, Potables, de Proceso, Municipales, Acuicultura, Acondicionamientos y Torres de Enfriamiento

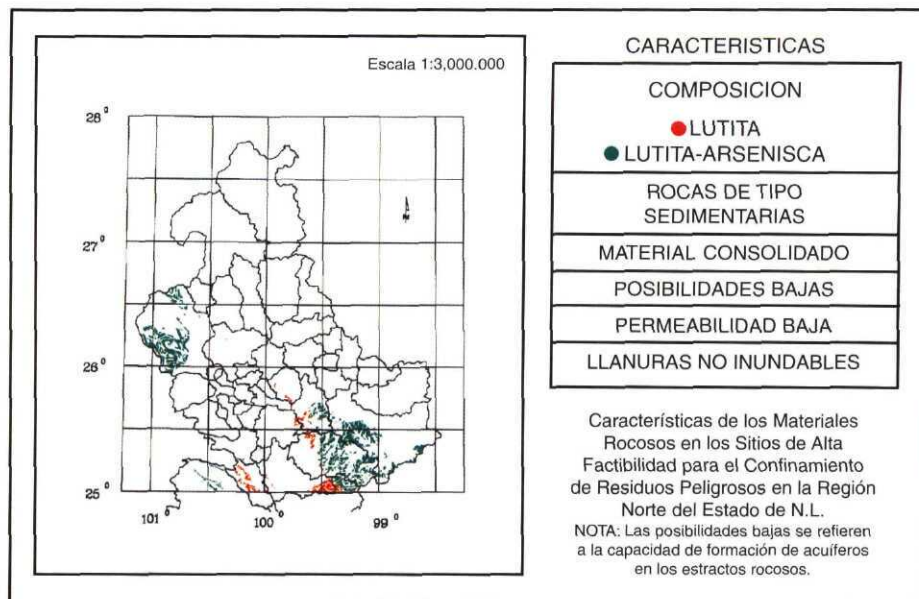


Métodos rápidos, confiables y aprobados por EPA con los cuales es posible analizar: acidez, alcalinidad, bromo, calcio, cloro, libre y total, conductividad, cromo, cobre, oxígeno disuelto, fluoruros, durezas, fierro, manganeso, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total, PH, DQO, DBO, fosfatos, silicas, detergentes, color, sulfatos, sulfitos, turbidez, etc.

No lo piense más llámenos



Casa Rocas, S.A. de C.V.  
Cauahémoc 438 Sur, Monterrey, N.L.  
Tel. (8)345-1717 y (8)342-1180  
Fax. (8)343-5828



Existen zonas con muy alta factibilidad para la instalación de confinamientos de residuos peligrosos, y con áreas de magnitud suficiente para el desarrollo de un proyecto de esta naturaleza de muy largo tiempo de vida útil, complementado con otras plantas para tratamiento o reciclaje, que pueden estar ubicadas en la misma zona o en regiones cercanas.

De estas zonas de alta factibilidad, se pueden reconocer dos tipos principales de terreno, unos constituido por rocas con perfil de lutita sin asociaciones, y los restantes con perfil de lutita asociado con arenisca. Considerándose los primeros como los mejores sitios para el confinamiento de los residuos peligrosos.

MUNICIPIO	AREA TOTAL (Hectáreas)	NUMERO DE SITIOS	% DE LA EXTENSION MUNICIPAL
ALLENDE	44.8958	1	0.2448
CADEREYTA JIMENEZ	957.2725	19	0.82
CHINA	24,521.6154	395	6.04
DOCTOR GONZALEZ	985.4218	17	1.53
GARCIA	24.3693	1	0.0264
GALEANA	4292.3212	62	0.6177
GENERAL TERAN	48,846.6847	454	19.84
LAMPAZOS DE NARANJO	1.3314	1	0.0004
LINARES	10,026.7511	121	4.038
LOS RAMONES	12,753.1665	190	10.747
MINA	33,565.8890	403	8.993
MONTEMORELOS	8,300.5675	90	4.7957
RAYONES	4,842.3811	61	5.451
SALINAS VICTORIA	10.7145	4	0.0067
SANTIAGO	218.2123	9	0.2995
TOTAL	149,391.5948	1828	4.5997

Tabla 4. Distribución municipal de los sitios con alta factibilidad.

Dentro de las condiciones naturales favorables para el manejo de residuos peligrosos en el Estado de Nuevo León se encuentran: grandes regiones con bajos niveles de precipitación promedio anual, y niveles considerablemente altos de evaporación promedio anual, lo que provoca una condición de desertificación; grandes regiones de rocas sedimentarias consolidadas, muchas de las cuales tienen

perfiles rocosos con materiales consolidados compuestos de lutita, de permeabilidades bajas y posibilidades de formación de acuíferos bajas.

## REFERENCIAS

Si desea consultar algunas referencias de este artículo, favor de comunicarse al Centro de Calidad Ambiental. ●





# COMITE BINACIONAL PROMUEVE POLITICAS DE ADMINISTRACION Y MINIMIZACION DEL MANEJO SOSTENIBLE DE RESIDUOS PELIGROSOS

Por: Michael McCullough

Investigador jurídico para el Centro Jurídico para el Comercio Interamericano en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, y abogado del National Law Center for Inter-American Free Trade en Tucson, Arizona.

*Este artículo resume las recomendaciones más recientes acerca del manejo sostenible de residuos peligrosos industriales en México y los Estados Unidos. Este documento fue escrito por el Comité para el Manejo Responsable de Residuos Peligrosos en América del Norte (RESNA), que es una comisión de expertos en asuntos con residuos peligrosos. Al realizar el reporte, RESNA espera poder dar empuje para que se realicen prácticas de manejo de residuos peligrosos más seguros y eficientes en la región de América del Norte.*

*El artículo comienza por marcar el origen de RESNA, y después se comentan cada una de las recomendaciones detalladamente, con relación a las siguientes áreas de interés: Transportación de Residuos Peligrosos y Procedimientos Aduaneros; Fuerza Gubernamental y Responsabilidad Civil; Autorización y Financiamiento de Instalaciones de Tratamiento, Almacenamiento y Disposición (TSDFs por sus siglas en inglés) en México; Efectos del TLC; y Maquiladoras.*

## REPORTE

Recientes informes de males, enfermedades y muertes relacionados con el manejo irresponsable de residuos peligrosos industriales en la zona fronteriza de Estados Unidos y México han demostrado la necesidad de cooperación bilateral para proteger la salud humana y el medio ambiente. Los riesgos para la salud, aunque muy serios por su lado, son meramente sintomáticos del problema fundamental subyacente del manejo ineficiente de residuos peligrosos. Con la implementación del Tratado de Libre Comercio (TLC), el manejo efectivo de residuos peligrosos será de importancia creciente en tanto los Estados Unidos, México y Canadá integran sus economías para alcanzar nuevos niveles de eficiencia. La necesidad de encontrar soluciones es particularmente aguda para los Estados Unidos y México, cuyas actividades de intercambio comercial han producido conjuntamente una situación ambiental intolerable en la región fronteriza, en la que igual pone en peligro la salud y seguridad de los ciudadanos de ambos países.

El Centro Jurídico para el Comercio Interamericano (JURICI) del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores (ITESM) y el *National Law Center for Inter-American Free Trade (NLCIFT)* en Tucson, Arizona, están juntando sus esfuerzos continuos para implementar soluciones a estos problemas ambientales. El NLCIFT y el JURICI son los patrocinadores de un proyecto de investigación de leyes y prácticas en el manejo de residuos peligrosos en América del Norte, el cuál, a la fecha, ha producido dos estudios detallados en esta materia.

Además, el NLCIFT y JURICI han fundado el Comité para el Manejo Responsable de Residuos Peligrosos en América del Norte (RESNA). El RESNA está compuesto por expertos mexicanos y estadounidenses en el manejo de residuos peligrosos. El producto más reciente de la investigación de los fomentadores y las contribuciones del RESNA es "Recomendaciones para el Manejo Sostenible de Residuos Peligrosos en México y EE.UU.", un reporte proporcionado por los miembros del RESNA como un medio para asegurar el desarrollo sostenible al implementar políticas responsables de

administración y minimización de residuos. Los siguientes son algunos de los puntos más importantes contenidos en el Documento de Recomendaciones.

## TRANSPORTACION DE RESIDUOS PELIGROSOS Y PROCEDIMIENTOS ADUANEROS

El movimiento de residuos peligrosos está controlado por las disposiciones de transportación y procedimientos aduaneros en ambos países. Con el fin de asegurar un flujo seguro y ordenado de cargamentos de residuos domésticos nacionales y binacionales, RESNA recomienda realizar o perfeccionar los requerimientos de transportación como entrenamiento de chóferes o cargadores, así como una mayor coordinación entre oficiales aduaneros.

La transportación de residuos peligrosos es una actividad de naturaleza peligrosa. A pesar de que los transportistas bajo las leyes mexicanas están obligados a tener seguro, en la práctica no todos cumplen estas disposiciones.

RESNA observa esta situación con interés y afirma que los requerimientos para la transportación asegurada deberían ser estrictamente reforzados. Esto promovería la seguridad y aseguraría la compensación a las víctimas de accidentes. En el paso del tiempo en la industria, los aseguradores podrán demandar que se sigan procedimientos de manejo responsable de riesgos o se cobrarán primas más altas. Cualquier método internalizaría los costos de reparación y promovería la contabilidad en la industria de la transportación. Este tipo de manejo de riesgos beneficia a todas las partes. La mayor dificultad es que muchas aseguradoras mexicanas y compañías de transportación carecen del conocimiento y de fondos necesarios para implementar políticas de manejo de riesgos.

Con respecto a los cargamentos transfronterizos de residuos, es imperativo que los inspectores aduaneros de ambos países monitoreen muy de cerca las prácticas de los cargamentos de residuos. Generalmente, las inspecciones fronterizas inadecuadas promueven el tráfico ilegal de residuos peligrosos. RESNA observa que las

regulaciones de transportación concordantes y una cooperación más cercana entre los oficiales aduaneros son esenciales para tener procedimientos de inspección adecuados.

Los reguladores gubernamentales dependen de información exacta y actualizada en cuanto a la localización de residuos, y debido a eso han ideado sistemas para el rastreo del movimiento de residuos de un punto a otro. El rastreo de cargamentos transfronterizos es complicado por el hecho de que tanto Estados Unidos como México tiene un método propio de rastreo de residuos. Esto hace que sea difícil para las autoridades averiguar si los cargadores están cumpliendo con las disposiciones legales. Para aligerar el problema, RESNA recomienda que los Estados Unidos y México ideen un simple documento electrónico, para ser utilizado por ambos países, para catalogar la información de los cargamentos de residuos. Esto debe reducir grandemente la burocracia y facilitar el acceso a la información. Los miembros del Comité tienen inquietud, como quiera que sea, pues piensan que esta consolidación de sistemas de información puede causar que algunos datos importantes se pierdan. Además, ellos sienten que el gobierno y la industria pueden oponer resistencia a este novedoso plan y a los gastos que éste traería.

## FUERZA GUBERNAMENTAL Y RESPONSABILIDAD CIVIL

La ley es una herramienta indispensable para desalentar las actividades irresponsables de residuos peligrosos. La amenaza de responsabilidad civil o de sanciones penales pueden ser un poderoso elemento disuasivo para las compañías que tienen contempladas operaciones irresponsables. Generalmente, como quiera que sea, las diferencias entre los regímenes legales de México y Estados Unidos alientan a algunos miembros industriales a descargar clandestinamente en el territorio mexicano. La responsabilidad civil tan limitada en México y las prácticas menos estrictas de las fuerzas inducen a las partes a colocar o usar residuos ilegalmente. Para prevenir esto, RESNA recomienda que la ley mexicana estipule reparaciones del daño civil más altas en el caso de accidentes con residuos peligrosos, y sanciones penales más rigurosas por actividades impropias con residuos peligrosos. Esto reduciría el hueco que existe en la disuasión que resulta de un tratamiento menos estricto llevado a cabo, bajo el sistema legal mexicano que bajo el sistema de leyes estadounidenses. Finalmente, estas metas serían más avanzadas si los oficiales ambientales mexicanos y estadounidenses expandieran su cooperación al monitorear las actividades transfronterizas.

permitirá a los ciudadanos expresar sus puntos de vista en una manera constructiva. El Comité además recomienda que las autorizaciones o permisos de usos de tierras establezcan claramente el rango de actividades permisibles, para asegurar que las facilidades no tendrán una licencia para expandir continuamente sus operaciones más allá de la intención original de los reguladores. Los oficiales mexicanos podrían también tomar un papel proactivo al ofrecer certeza al pueblo o público, en donde sea apropiado. Y RESNA señala que las TSDFs podrían alzar su propia credibilidad al revelar voluntariamente información a los líderes locales.

Basados en las dificultades previamente experimentadas por los inversionistas extranjeros, muchos posibles operadores de las TSDFs no confiarían en el proceso mexicano permiso. RESNA recomienda que el proceso se haga más justo. Con el fin de promover la justicia, los oficiales gubernamentales deben estar requeridos para que entren al proceso en una etapa temprana de tal modo que puedan aprobar o rechazar la aplicación de algunas instalaciones, o arriesgarse a perder su derecho de desaprobar el proyecto. Las organizaciones comunitarias y las entidades políticas locales pueden entrar al proceso en una fecha posterior si pueden demostrar una razón legítima para no entrar al proceso antes. Este acercamiento permitirá que el interés de los ciudadanos sea protegido, al mismo tiempo que se crea un ambiente favorable para la muy necesitada inversión extranjera. Para mantener el concepto de equidad o justicia, RESNA recomienda que el proceso de autorización sea más transparente. Un proceso transparente es aquel en que todos los inversionistas están titulados para saber de los requerimientos para otorgar los permisos para operar, y en el cual dichos requerimientos no están sujetos a posteriores modificaciones arbitrarias. Esto es muy importante para atraer a los inversionistas extranjeros quienes buscan asegurarse que las reglas del juego no van a ser alteradas de repente para servir propósitos meramente políticos.

## AUTORIZACION Y FINANCIAMIENTO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS, INSTALACIONES DE TRATAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y DISPOSICION (TSDFs por sus siglas en inglés) en México.

Las TSDFs son una parte esencial para el manejo de residuos peligrosos, este método para tratar con residuos peligrosos es más preferible que descargar de manera ilegal. Bajo la ley mexicana, las TSDFs deben ser aprobadas a través de un proceso de autorización gubernamental. Existe un escepticismo considerable en cuanto al proceso de autorización mexicano, entre ambos compañías de manejo y activistas ambientales. Debido a esto, las recomendaciones del Comité enfatizan la importancia de un examen riguroso de TSDFs planeadas, así como de asegurar a los grupos inversionistas de las TSDFs que el proceso de autorización será justo. RESNA recomienda que el proceso sea más justo y abierto. Para asegurar al pueblo mexicano que sus intereses estarán protegidos, RESNA sugiere que los oficiales públicos abran el proceso de autorización a un escrutinio público. Esto

## EFFECTOS DEL TLC

El TLC unifica los medios de producción en Norte América. Como quiera que sea, los miembros del TLC no han desarrollado un sistema regional para descargar adecuadamente los residuos peligrosos industriales resultados por esta nueva integración económica. Las diferencias entre los estándares de regulación entre Estados Unidos y México impide esta coordinación. De acuerdo con RESNA, cualquier intento de sintetizar leyes y usos, debe abarcar las áreas como esquemas de clasificación de residuos, procedimientos de documentos, entrenamiento y diferencias en sanciones penales y civiles. Los recursos requeridos



**ECLAB DEL NORTE,  
S.A. DE C.V.**

Distribuidor autorizado de



**Fisher Scientific**

*Líder en el ramo de equipos para laboratorio, material, reactivos y solventes certificados para la industria, universidades e institutos de investigación en materia de:*

- Biotecnología
- Evaluaciones y Auditorías Ambientales según normas de la EPA
- Seguridad Industrial
- Determinación de emisiones a la atmósfera
- Control de calidad del agua y del aire
- Mobiliario para Laboratorios
- Campanas de extracción y flujo laminar

Plan de Guadalupe No. 1011  
Col. Fierro Monterrey, N.L.  
Tels. (8)354-9995 y 354-4973  
Fax. (8) 354-4906

para coordinar estos disperejos sistemas legales están fácilmente justificados por futuros ahorros crecientes de un proceso modernizado más eficiente para todos. Lo que será más difícil de dirigir será la necesidad de proteger la soberanía nacional.

## MAQUILADORAS

Actualmente, todos los residuos generados de materias primas temporalmente importadas a México con fianza bajo el régimen de maquila, deben ser regresados al país de origen de las materias primas. En este proceso, la maquiladora pone una fianza en lugar de pagar impuestos de importación. Bajo el TLC, para el 2001 las maquiladoras estarán autorizadas para vender toda su producción en México en lugar de estar sujetas a la exportación forzosa. También, el TLC eventualmente eliminará todos los impuestos de importación.

El efecto de estos dos factores es para eliminar la necesidad de dar fianza sobre las materias primas en la maquila. Si esa fianza no es usada, a las maquiladoras no se les solicita legalmente que regresen sus residuos a los Estados Unidos. RESNA entonces advierte a ambas naciones para que reexaminen la relación bilateral de residuos establecida, para evitar futuros problemas políticos y ambientales.

En el futuro, los estados individuales en E.U. pueden resistirse a los esfuerzos de las maquiladoras para trasladar sus residuos de regreso a través de la frontera. Esto puede fomentar que descarguen sus residuos en México, lo que sería ilegal debido a la falta de lugares para desecharlos. De acuerdo con lo anterior, RESNA recomienda la formación de grupos de trabajo binacionales para asegurar el acceso a las facilidades de almacenamiento de residuos en los E.U., y para esclarecer las obligaciones de las maquilas de regresar los residuos a E.U. Como sus contrapartes estadounidenses, los mexicanos son cautelosos ante la presencia de TSDFs en sus comunidades, a pesar de la necesidad de tener esas instalaciones. Por esta razón, los grupos de trabajo binacionales deben estimular la construcción de instalaciones TSD en lugares apropiados en México. Las maquiladoras y los operadores de TSDFs pueden limitar la oposición a los operadores TSD mexicanos al comunicarse con comunidades circunscritas y ciudadanos educados en las operaciones diarias.

Los operadores de maquiladoras responsables llegarán a confiar en el sistema de servicios ambientales para la industria desarrollándose en México al mismo tiempo que aumenta la concientización del público con respecto a esta materia. Estas compañías dan servicios valiosos como son la transportación y comercio de residuos. Las compañías de servicios ambientales que cumplen con los requerimientos legales, por ejemplo, pólizas de seguros, equipo de

emergencia y programas de mantenimiento de vehículos operan en desventaja comparada con respecto a las compañías que no incurrir en dichos gastos. Como resultado, éstas deben ofrecer sus servicios a precios más altos. Para restaurar la equidad del mercado, el gobierno mexicano debe reforzar los requerimientos legales en toda la industria, y así eliminar la ventaja generalmente disfrutada por las compañías irresponsables de servicios ambientales.



Con el fin de implementar los cambios necesarios par el manejo responsable de residuos peligrosos en América del Norte, los esfuerzos empezados por el NLCIFT, JURICI y RESNA deben continuar. Estas instituciones empezarán ahora a presentar formalmente el Documento de Recomendaciones a los administradores públicos, a los líderes del sector privado y a grupos de ciudadanos. Esto servirá como un foro para el primer diálogo binacional verdaderamente constructivo con soluciones a los retos expuestos por la producción de residuos peligrosos en América del Norte. El documento completo puede ser obtenido en inglés o en español en el Internet en <http://www.mty.itesm.mx/~dacs/centros/jurici/jusweb.htm>.

### AGRADECIMIENTOS

El autor le agradece al Dr. David Eaton, Coordinador de Investigaciones, Centro Jurídico para el Comercio Interamericano, por su asistencia generosa con este artículo. ●



## ¿NECESITA REACTIVOS?

Si no lo tenemos,  
lo conseguimos.

**¡LLAMENOS!**

Manejamos las líneas:

PRODUCTOS QUIMICOS  
DE MONTERREY

MALLINCKRODT

J.T. BAKER

MERCK

SIGMA

ALDRICH

RICCA

ULTRA SCIENTIFIC

RIEDEL DE HAEN

EN GRADO: A.C.S., HPLC,

ESPECTROFOTOMETRIA,

GRADO PESTICIDA

Y ESTANDARES DE TODO TIPO

CON CERTIFICADO

Calle Copacabana 443

Fracc. Las Palmas

San Nicolás de los Garza, N.L.

Tel./Fax. (8) 330-6005

# Bolsa de Residuos Industriales

Inscriba sus residuos o bien compre materias para sus procesos. Si usted está interesado en alguno de estos materiales o puede proveer los solicitados; comuníquese con nosotros:

*Bolsa de Residuos Industriales*

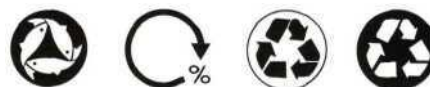
Centro de Calidad Ambiental,  
tels. 3284148, 3582000 exts.  
5216 a la 5218, fax: 3284144

Código	Tipo de Residuo	Descripción del Residuo	Cantidad
<b>ESTOS MATERIALES ESTAN DISPONIBLES</b>			
960401-A	Tierra de Blanqueo	50% SiO <sub>2</sub> 25% Aceite comestible 25% CaO, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> y otras sales de óxido	20 ton/mes
960402-A	PET	Tereftalato de Polietileno claro con etiqueta roja serigrafiada molido	120 ton
960403-A	HDPE	Rebaba de polietileno de alta densidad con polvo ambiental	10 ton
960404-A	Aserrín	Aserrín y pedacería de maderas finas	40 ton
960408-A	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	Nitrobencono, material virgen empaçado y sellado, excedente de compra	20000 Its
960410-A	Lodos de Neutralización	Lodos de la neutralización del decapado de la lámina con alto contenido de fierro.	20 tambos de 200 litros mensuales
960411-A	"GRIT"	Residuo Sólido generado en la producción de Hidróxido de Magnesio.	1,400ton. mensuales
960412-A	Yeso	Sólido blanco de cristal fino, húmedo	12,000 tons. mens.

### ESTOS MATERIALES SON REQUERIDOS

960405-B	PVC	PVC flexible granulado	+25 ton
960406-B	AlCl <sub>3</sub>	Cloruro de aluminio, puede estar mezclado con agua	+50 m3/mes
960407-B	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (OH) <sub>2</sub>	Propilenglicol, puede estar mezclado con agua	Cualquier cantidad
960409-B	Mezcla de Solventes	Mezcla de etanol y tolueno solamente, las concentraciones no importan	Cualquier cantidad

## RECICLADORES



### RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

**ALUMINIO, PAPEL Y CARTON, PLASTICO, VIDRIO**



Próximamente estará en circulación la segunda Edición de la Guía Práctica para cumplir con el principio de las 3R's Reduce, Reusa, Recicla. Esta guía le orienta sobre cómo se puede formar parte de la solución al problema de la basura de la basura al reducir y no mezclar (separar) para que ésta se pueda reutilizar y reciclar.

#### Contenido

Aluminio • Papel y Cartón • Plástico • Vidrio • Materia Orgánica • Guía para hacer composta. Lo que **SI** se debe separar, (incluye ejemplos). Lo que **NO** se debe mezclar y que afecta el proceso de reciclaje. Condiciones para su comercialización AMBIENTIPS, que ayudan a la conservación de nuestro medio ambiente.

Además incluye un **DIRECTORIO** de Centros de Recepción/Acopio de desperdicios reciclables para facilitarles a todos aquellos grupos, asociaciones, amas de casa, niños, jóvenes, escuelas, universidades, industrias, que lleven a cabo Campañas de Recolección para el Reciclaje, la localización de su Centro de Acopio más cercano en la República Mexicana para la compra/venta de sus materiales que ya hayan sido separados y cuyo destino final será el Reuso y/o el Reciclaje.

Si usted desea unirse al esfuerzo de este programa de Difusión, además de promover su propia comercializadora a través de este directorio, Intégrese hoy mismo, llame para suscribirse y obtener información a: (8) 328-4148, (8) 358-2000 exts. 5216 a la 5219 Fax. (8) 328-4144, e-mail: inavas@campus.mty.itesm.mx

# Servicios Ambientales

## ESTUDIOS ESPECIALIZADOS DE MECÁNICA DE SUELOS, S.A. DE C.V.

Pruebas de penetración estándar para análisis del subsuelo, muestreo en roca e instalación de pozos de monitoreo según lineamientos de la EPA.



Lázaro Cárdenas 436  
Col. Emiliano Zapata  
Monterrey, N.L., C.P. 64390

Tel. 347.5444  
Fax. 347.5451

## SERVICIOS INTEGRADOS DE CONSULTORIA, INGENIERIA, CONSTRUCCION Y LABORATORIOS AMBIENTALES



I E M S  
INTEGRATED ENVIRONMENTAL  
MANAGEMENT SERVICES

Estudios y estrategias para cumplir con la Ley de Ecología, Remediación de suelos y aguas subterráneas, Evaluaciones de Impacto Ambiental y Riesgo, Estudios Geotécnicos, Administración de Construcción, Servicios de monitoreo de emisiones a la atmósfera, suelos y aguas, entre otros servicios.

Bosques de Canadá 110 Int. 1 Col. Bosques del Valle, Garza García, N.L.  
Tel. (528) 335-6032, Fax. (528) 335-5534 E-mail: iems@infosel.net.mx  
20264 N.E. 15th. Courth North, Miami, FL. 333179  
Tel. (305) 653-01111, Fax. (305) 653-0008



## INGENIERIA EN IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL

- Asesoría en el Manejo de los Residuos Peligrosos
- Estudios de Identificación y Prevención de Riesgos
- Reportes de Evaluación de Riesgo de Procesos y Operaciones
- Asesorías Legal en Materia de Medio Ambiente
- Auditorías Ambientales
- Estudios de Riesgo Ambiental
- Desarrollo e Implementación de Planes de Emergencia
- Estudios de Impacto Ambiental

Ing. Ernesto Tamez Escamilla

Perito en Telecomunicaciones  
Perito en Riesgo Ambiental

Tels.: (8)358-3027, (8)359-6089  
Isabel de Farnesio 1111 Col. Roma, Monterrey, N.L.



## PERRY JOHNSON, INC.

20 Burlington Mall Rd. Suite 260  
Burlington, MA 01803  
1-800-800-7852 (617) 273-1200  
Fax: (617) 273-5868  
E. Mail: PJIBOSTON@AOL.COM

**ISO/QS 9000 & ISO 14000 Specialist**  
ISO 14000 Environmental Management System Course  
IRCA Register number A10153  
Call or fax for free ISO 14000 Executive Overview  
Ofrecemos seminarios en español

**Víctor M. Chavez**  
Boston office



ASESORIA Y SERVICIO EN PROTECCION AMBIENTAL

- Estudios de Impacto y/o Auditorías Ambientales (ACREDITAMIENTOS OFICIALES)
- Monitoreo Ambiental de Emisiones (ACREDITAMIENTO OFICIAL)
- Análisis Químico (Aguas, Suelo-CRETIB, Aire)
- Gestorías Ambientales
- Proyectos de Ingeniería (Plantas de Tratamiento de Aguas, Casas de Sacos, etc)
- Evaluaciones de Microambiente (Temperaturas, Polvo, Ruido, etc)
- Renta de Equipo para Monitoreo Ambiental
- Venta y Calibración de Equipos.

TECNO INGENIERIA AMBIENTAL, S.A. DE C.V.

Helios 3320 Col. Contry Tesoro,  
Monterrey, N.L., C.P. 64850

Tel./ Fax. (8) 357-7908.  
(8) 357-9836.

## ¡ Agua Potable Segura !

Con **Micropur**® de **KATADYN**®

Auténtica solución de sales de plata

**Uso:** Restaurantes, Hoteles, Residencias, Hospitales, Edificios  
**Presentación:** Blister, tabletas, líquido, polvo y pasta

**Distribuidor Exclusivo en México**



Grupo  
Monterrey, N.L., México, Tel. 347.5662

Solicitamos  
Distribuidores



## SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONSULTORIA AMBIENTAL

LQI. Sergio A. Cabrera M.

- Gestoría Legal
- Aguas Residuales
- Aguas Claras
- Emisiones a la Atmósfera
- Residuos Sólidos
- Asesorías
- Equipos para tratamiento
- Reactivos Analíticos
- Limpiezas Químicas.

Miguel Alemán 1085 A y 1087 Col. Luis Echeverría, Monterrey, N.L.  
Tel. (8) 331-3599, Fax. (8) 331-5936



Contaminación?...  
Consultenos tenemos la Solución

¿Contaminación?...  
Consultenos tenemos la Solución

- Análisis Ambientales
- Higiene Industrial
- Impacto Ambiental
- Remedación de Sitios
- Análisis de Riesgo

PROFESIONALISMO ECOLOGICO, S.A. DE C.V.

Q.F.B. YOLANDA MOLINA R.

Sierra de Alamitos 4902-A, Col. Villa Mitras 64170, Monterrey, N.L.,  
Tel./Fax. (8)371-3411

## ¿DESEA PUBLICAR SUS SERVICIOS EN ESTA SECCION?

Mayor Información al (8)328.4148, (8)358.2000 Exts. 5216 a la 5219,5222, Fax. (8)328.4144  
e-mail: inavas@campus.mty.itesm.mx mbriseno@campus.mty.itesm.mx

# RESUMEN NOTICIOSO



## SOLO EL 6% DE LAS INDUSTRIAS CUMPLE LAS FUTURAS NORMAS AMBIENTALES PARA EXPORTAR

México en una encuesta avalada por la Confederación de Cámaras Industriales (Concamin), el Gobierno y el Banco Mundial revela un oscuro panorama. Apenas el 6% de las 13,500 industrias mexicanas de exportación están en condiciones de cumplir con los requisitos ecológicos que impondrá la norma internacional ISO-14000, a partir del año próximo. Dicha regla exigirá una operación impecable por parte de los industriales. Al principio será voluntaria, "hasta que yo quiera venderle a alguien que me la exija", señaló un funcionario de la Concamin. Por ello, Richard Wells, titular de la consultora Lexington Group, responsable de la encuesta, sugirió aligerar la burocracia para estimular la reconversión industrial.

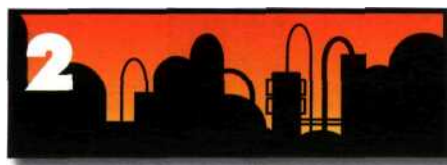
Por lo pronto, contar con ISO-14000 será una ventaja, añadió Wells. Pero dentro de cinco años, no tenerlo es una desventaja pues casi con toda seguridad será obligatorio. El Gobierno no debe esperar a que esto se transforme en un problema para las industrias con capacidad de exportar, tiene que ayudar a la mediana y pequeña empresa para que adopte medidas desde ahora.

**Desconocimiento rampante**  
Esta animadversión se expresa con la gran proporción de empresas que reconocieron tener nulo o poco conocimiento de los requisitos normativos, a pesar de que representan obligaciones que deben observar antes y durante su operación. En este rubro existe una abierta ignorancia de los estudios de impacto ambiental (59% de los encuestados), monitoreo del aire (50%), residuos peligrosos (48%),

permisos de emisiones (40%), permisos de descargas (33%), monitoreo del agua (33%) y uso del suelo (28%). Según Wells, los porcentajes mencionados son aún mayores en el caso de las pequeñas empresas y sustancialmente menores cuando se trata de grandes industrias. Por eso estima que del espectro analizado sólo el 6% está en condiciones de cumplir los severos requisitos de operación que están por definirse en la norma internacional ISO-14000. El reglamento que ya opera es la ISO-9000, que poco más de 150 empresas mexicanas han logrado acreditar. Esta exige elevados requisitos de calidad en la operación empresarial, mismos que, se anuncia, serán con mucho superados en la ISO-14000.

Más de la mitad de las grandes industrias modificaron sus procesos, adoptaron métodos de gerencia ambiental, así como sistemas de reciclaje y tratamiento de desechos, y amplios programas de mantenimiento. Para que la pequeña y mediana empresa mejore su desempeño ambiental, Wells sugiere simplificar las regulaciones ecológicas, mejorar inspección y la vigilancia, y desarrollar una cultura ambiental.

*Publicado en: "El País"*



## CONVENIO ENTRE SEMARNAP Y CONCAMIN PARA FINANCIAR TECNOLOGIA DE PUNTA

La Secretaría de Medio Ambiente y el sector industrial firmaron un convenio para la creación de un fondo que tiene como objetivo financiar la adquisición de tecnología de punta para las pequeñas y medianas empresas, de tal forma que permitan la competitividad de las mismas y la preservación del ambiente.

En un acto realizado por la Concamin, la secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Julia Carabias, anunció que la institución y el sector industrial trabajan en la elaboración de una nueva norma oficial mexicana para el tratamiento de aguas residuales. Asimismo, la funcionaria dio a conocer que, en coordinación con la Comisión de Cooperación Ambiental, representada por los países miembros al TLC de Norteamérica, se trabaja en la elaboración de normas suficientes para incorporar a México a los criterios que contempla la ISO 14000, y para ello habrá un acercamiento con la Asociación internacional de Normalización.

Julia Carabias abundó que la institución realiza los programas de desregulación a efecto de que en un formato único se contemplen todos los aspectos primordiales para otorgar una licencia para las empresas, además de que se pretende lograr cierta rapidez en la entrega de los permisos.

*Publicado en: "Uno más Uno"*



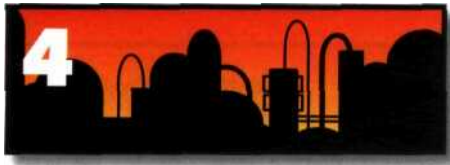
## AHORRO DE 0.8% DE ENERGIA CON EL HORARIO DE VERANO; TERMINO EL 27 DE OCTUBRE: COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

Se ha ahorrado entre 0.7 y 0.8% del total de la energía eléctrica que produce la Comisión Federal de Electricidad, con la implantación del Horario de Verano, informó la Comisión Reguladora de Energía, y subrayó que el 27 de octubre volverá la república al uso de horario normal. Ingenieros de la CFE que presupuestan y programan los combustibles que utilizan las centrales termoeléctricas, el ahorro será de poco más de dos millones de barriles de crudo.

Por los resultados arrojados hasta el momento y de acuerdo a las encuestas que se hicieron en toda la república, esa modificación de horario podría hacerse con algunas ligeras variantes en 1997, luego de que en la reprogramación se analicen los pros y los contras del mismo. Las conclusiones de las encuestas definirán los beneficios que propició en diversas entidades de la república, como en los sitios cercanos a las costas, en donde amanecía antes de las 5 de la mañana y oscurecía después de las 20 horas.

Asimismo, se precisó que se conocerán también los ahorros que significó la interconexión más tardía a todas las casas-habitación, edificios públicos, comercios e industrias, porque se utilizó, como se asegura, menor kilowataje que el acostumbrado con el horario normal.

*Publicado en: "Excélsior"*



### **CARABIAS ADMITE QUE EL DESARROLLO SUSTENTABLE ES AUN UN ANHELO LEJANO**

Durante el segundo informe de Gobierno, se hizo referencia al tema ambiental. "Por primera vez se cuenta con una estrategia para promover un desarrollo que preserve el medio ambiente, aproveche los recursos naturales y proteja el patrimonio ecológico de los mexicanos del mañana"

Se mencionó algunas cifras:

En el último año, la pesca experimentó un crecimiento del 11.5%. Además, existe un fondo de 2.240 millones de pesos para modernizar la flota camaronera.

Otro rubro que mostró un repunte significativo es el forestal. La producción de celulosa se incrementó en un 52% y la de triplay y aglomerados aumentó un 30%. En lo que va de 1996, la extracción de madera va 20% por encima del año anterior. Esto permitió reducir las importaciones forestales y abatir el pesado déficit que mostró en las dos últimas décadas la balanza comercial de este sector. Hay, asimismo, proyectos para promover actividades en la selva con créditos fiscales por un monto de 100 millones de pesos.

La mitad de esa cantidad será para estimular plantaciones forestales en sitios depredados por la agricultura o la ganadería.

En este sentido, aseguró que desde la creación de la Secretaría de Medio Ambiente, en diciembre de 1994, su presupuesto ha crecido un 40%, mientras otras dependencias han experimentado el proceso inverso. Además, este año se destinaron partidas adicionales a programas específicos, como el de Áreas Naturales Protegidas, que se triplicó. "Como nunca antes, hay un equilibrio entre los recursos destinados a la ganadería, la agricultura y el medio ambiente, señaló Julia Carabias.

Respecto a la actividad industrial, Carabias se congratuló de que cada vez haya más solicitudes para que las autoridades evalúen el impacto ambiental de las empresas y las actividades de riesgo. Los industriales, dijo, muestran también mayor interés por la producción limpia. "El tema ambiental llegó para quedarse", afirmó.

*Publicado en: "El País"*

## **CITAS...**

La tierra  
no era un capital,  
sino motivo  
de especulación;  
no era un tesoro,  
sino una mina  
que agotar.  
Era la historia  
de una tierra  
fecundada  
mal explotada,  
asesinada  
por negligencia,  
codicia  
o ignorancia.

Louis Bromfield  
Pleasant Valley



### **ALQUIME INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.**

ESPECIALISTAS EN REACTIVOS  
DE ALTA PUREZA E INSUMO  
PARA SU LABORATORIO

Con una extensa variedad  
de reactivos analíticos de alta  
demanda disponibles,

**MERK  
ANALÍTICA  
ALDRICH CHEMICAL  
VWR SCIENTIFIC  
J.T. BAKER  
FISHER  
THOMAS  
BECTON  
DICKINSON  
SUPELCO  
HAMILTON  
WHATMAN  
BAXTER  
DIFCO LABORATORIES  
ACCUSTANDARD  
SPECTRUM  
MALLINCKRODT**


Llame hoy mismo  
y pregunte por nuestro  
Servicio Express  
Te. y Fax (84) 88-1504

Dr. David Martínez Soto  
No. 219 Col. Eulalia Gutiérrez  
Ramos Arizpe, Coah. C.P 25900

# Publicaciones Ambientales en Venta

La Coordinación de Difusión Ambiental, consciente de que la actualización es un reto constante hoy en día, le ofrece diversas publicaciones ambientales con temas que van desde los básicos, a consulta, de entretenimiento, infantiles, hasta científicos y técnicos; dirigidos tanto para el lector en general, como para los profesionales y especialistas, hasta niños y jóvenes.

Contamos con una gran variedad de libros pertenecientes a distintas casas editoriales, para equipar y actualizar su biblioteca familiar, empresarial o privada.




**MANUAL DEL AGUA (3 VOLUMENES)**

El manual del agua es una guía práctica que le proporciona un sinnúmero de **consejos** y datos invaluable sobre: mejorar la calidad del agua, optimizar el uso del agua y procesos de tratamiento, minimizar desperdicios, fijar metas **realistas** para cada tipo de uso de agua, **prever** los beneficios de un sistema propuesto, **evitar** errores en el tratamiento y manejo del agua.

**Preparado por un equipo de expertos en el campo** y supervisado por la más grande compañía en el mundo en el tratamiento del agua, el manual **ofrece consejos** prácticos sobre cómo **mejorar la calidad del agua**, optimizar su uso y **procesos de tratamiento**.

**Autor:** Nalco  
Distribuido por: Mc Graw Hill  
Precio: \$804.00 M.N.



**CODIGO MAG-353**



**NORMAS OFICIALES EN MATERIA DE TRANSPORTE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS**

Contiene el reglamento para el transporte de materiales y residuos peligrosos de LEGEPA:

**21 normas editadas** por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte para la identificación, Transporte, etiquetado de Materiales y Residuos Peligrosos. Listado de las substancias más usualmente transportadas, así como especificaciones para la construcción de envase, embalaje y compatibilidad para el almacenamiento de transporte de las mismas.

Distribuido por: UNINET  
Precio: \$530.00 M.N.

**CODIGO MTS-497**

## NUEVOS TITULOS (\*)

<b>MTA-347</b> Manual de Tratamiento de Aguas \$39.00 M.N.	<b>HSS-365</b> Hazardous Solvent Source Reduction \$552.00 M.N.
<b>TAN-348</b> Manual de Tratamiento de Aguas Negras \$60.00 M.N.	<b>DET-367</b> Diccionario Enciclopédico de Términos Técnicos (3 vol.) \$2,530.00 M.N.
<b>MPO-349</b> Manual de Procesos Químicos \$875.00 M.N.	<b>BEN-368</b> Biorremediation Engineering \$736.00 M.N.
<b>DTT-350</b> Diccionario de Términos Técnicos (3 vol.) \$2,300.00 M.N.	<b>SHE-369</b> Standard Handbook of Environment Engineering \$970.00 M.N.
<b>MOU-351</b> Manual de Química (4 vol.) \$1,113.00 M.N.	<b>FFL-370</b> Flujo de Fluidos (4 Vol.) \$1,417.00 M.N.
<b>MCI-352</b> MNL de Corrosión e Incrustación por Agua (2 vol.) NALCO \$1,100.00 M.N.	<b>FDC-371</b> Fiber Dust Collectors \$475.00 M.N.
<b>MAG-353</b> Manual del Agua (3 vol.) NALCO \$804.00 M.N.	<b>FMO-372</b> Fluid Movers 2/ED \$484.00 M.N.
<b>MIQ-354</b> Manual del Ingeniero Químico (2 vol.) \$2,159.00 M.N.	<b>HCE-373</b> Handbook of Chemical Engineering Cal 2/ED \$690.00 M.N.
<b>MPQ-356</b> Manual de Procesos Químicos en la Industria \$963.00 M.N.	<b>VOM-374</b> La Vida en Otros Mundos \$76.00 M.N.
<b>BIO-357</b> BIOREMEDIATION \$506.00 M.N.	<b>NGM-375</b> Natural Gas Measurement and Cont. \$570.00 M.N.
<b>HMS-360</b> Hazardous Mat Spills Handbook \$470.00 M.N.	<b>MQU-377</b> Manual de Química \$1,224.00 M.N.
<b>MHA-361</b> Materials Handbook 13/ED \$964.00 M.N.	<b>LHC-378</b> Lange's Handbook Chemistry 14/ED \$862.00 M.N.
<b>HWI-363</b> Hazardous Waste Incineration 2/ED \$580.00 M.N.	<b>SWP-380</b> Storm Water Pollution Control \$561.00 M.N.
<b>HIS-364</b> Handbook of Incineration Systems \$465.00 M.N.	<b>CKR-381</b> Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms \$607.00 M.N.
	<b>HWR-384</b> Hazardous Waste Regulation \$442.00 M.N.

Promoción 15% descuento adicional, al precio de lista, válido únicamente para suscriptores

<b>HWM-385</b> Hazardous Waste Minimization \$506.00 M.N.	<b>EES-406</b> La Extinción de las Especies \$86.00 M.N.
<b>IPR-386</b> Industrial Pollution Prevention Handbook \$870.00 M.N.	<b>PCH-407</b> Physical Chemistry \$401.00 M.N.
<b>SHH-387</b> Std Hdbk of Hazardous Waste Treatment and Disposal \$1,058.00 M.N.	<b>MRH-408</b> The McGraw-Hill Recycling Handbook \$805.00 M.N.
<b>CHR-389</b> Cuevas en Hielo y Rios Bajo los Glaciares \$86.00 M.N.	<b>WSS-409</b> Water Supply and Sewerage \$747.00 M.N.
<b>HPE-391</b> Handbook Plastics Elastomers 27ED \$897.00 M.N.	<b>MES-410</b> Multimedia Encyclopedia of Science and Technology \$11,960 M.N.
<b>HCR-392</b> Hazardous Chemicals and The Right to Know \$635.00 M.N.	<b>WEN-411</b> Wastewater Engineering 3/ED \$647.00 M.N.
<b>EHS-393</b> Environmental Health and Safety Auditing Book \$643.00 M.N.	<b>LPP-412</b> Lubricants & Their Applications \$367.00 M.N.
<b>IAQ-394</b> Indoor Air Quality \$515.00 M.N.	<b>HFM-413</b> Handbook Flow Measurement Eng \$915.00 M.N.
<b>MOC-396</b> El Misterio de los Océanos \$96.00 M.N.	<b>VTI-414</b> La Vida en la Tierra \$86.00 M.N.
<b>IQU-398</b> ISO 9000 Quality \$368.00 M.N.	<b>PRH-415</b> Plastics Reference Handbook \$511.00 M.N.
<b>ETI-400</b> La Exploración de la Tierra \$86.00 M.N.	<b>REI-416</b> Reingeniería \$98.00 M.N.
<b>DDE-402</b> Distillation Design \$690.00 M.N.	<b>WDO-417</b> Warehouse Distribution & Operations Handbook \$772.00 M.N.
<b>ESH-403</b> Environmental Strategies Handbook \$782.00 M.N.	<b>MAG-418</b> Manual del Agua \$884.00 M.N.
<b>HSW-404</b> Handbook of Solid Waste Management \$823.00 M.N.	<b>NWH-419</b> Nalco Water Handbook \$764.00 M.N.
<b>EHW-405</b> ERM'S Hazardous Waste Management \$592.00 M.N.	<b>NGC-420</b> Nalco Cuidate Cool Water System \$552.00 M.N.

M.N. = Moneda Nacional / USD = Dólares Americanos

SOLICITE ESTAS PUBLICACIONES EN EL CUPÓN DE PEDIDO ANEXO AL FINAL DE LA REVISTA, SEÑALANDO SU CÓDIGO. TENEMOS MAS DE 400 TÍTULOS DISPONIBLES ¡SOLICITE SU CATALOGO!

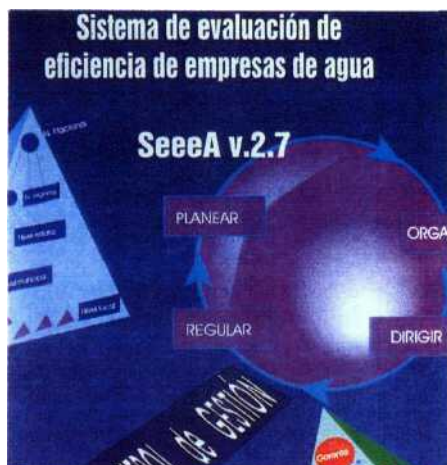
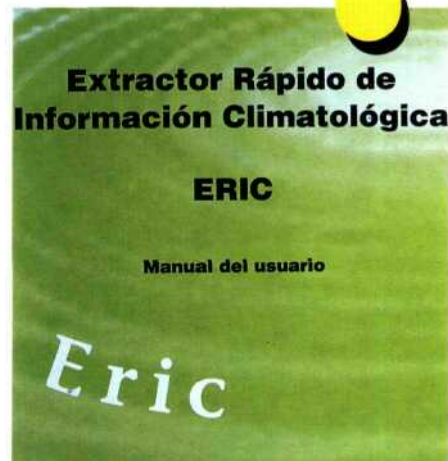
(\*) Más gastos de envío. Todos los pedidos deberán acompañarse con su forma de pago correspondiente.

**COSTOS DE ENVÍO (\*)** En la República Mexicana \$48.00 M.N. Se pueden solicitar con un (1) sólo envío, hasta seis (6) publicaciones en un pedido, a la misma dirección. Las publicaciones que aparecen en esta sección no necesariamente son recomendadas por el ITESM. Su contenido es responsabilidad de los autores.



## Eric

Extractor rápido de información climatológica. Información climatológica que se almacena en la base de datos Clicom que opera el Sistema Meteorológico Nacional. Disponible en disco compacto, Eric contiene 300 millones de mediciones climatológicas en superficie, aproximadamente, realizadas en 5,000 estaciones climatológicas manuales durante el intervalo 1920-1990. La base de datos se organiza para consultar las variables climatológicas seleccionadas en una ventana en el tiempo y el espacio, a fin de facilitar su uso.

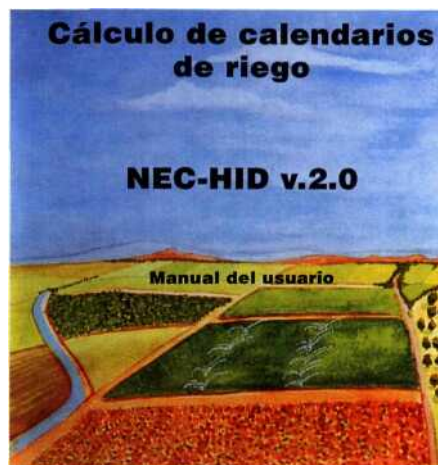


## SeeeA v 2.7

SeeeA es un sistema experto dirigido a las empresas que brindan los servicios urbanos de distribución de agua potable, alcantarillado y saneamiento. El sistema opera con información que integra los programas de trabajo, inversión, mantenimiento y atención a los usuarios. SeeeA permite a la empresa mejorar sus sistemas de información, tener un historial de sus operaciones, evaluar los cambios y mejorar el desempeño para bien de la población. SeeeA es un sistema amigable para microcomputadoras que corre en MS-DOS, dentro del paquete FoxPro y consta de más de 300 opciones.

## NEC-HID V. 2.0

Cálculo de Calendarios de Riego. NEC-HID v. 2.0 es una herramienta computacional de cálculo para determinar las necesidades hídricas de los cultivos. El sistema es de suma confiabilidad para el usuario cuya clara presentación de resultados permite una fácil y rápida interpretación. El conocimiento de las necesidades hídricas de los cultivos permite el diseño de los sistemas de riego, de modo que el suelo mantenga la humedad requerida por el cultivo durante los períodos de ausencia de precipitación y se obtenga la mejor productividad reduciendo en la economía de la actividad agrícola





**Por Un Futuro Mejor**



**¡Muy Pronto En México!**