



PROPUESTA TÉCNICA PARA EL CONFINAMIENTO SEGURO DE RESIDUOS INDUSTRIALES EN EL SITIO “LA PEDRERA” MUNICIPIO DE GUADALCÁZAR, S.L.P.;

**Dr. Eckart Hilmer y Dr. Wini Schmidt
Consultores de GTZ y asesores de SEMARNAT**

Ponencia presentada en el

F O R O R E G I O N A L "CONFINAMIENTO DE RESIDUOS"



SEMARNAT, SEGAM, SSA, UASLP, PROFEPA, DPC-GobSLP
San Luis Potosí, S.L.P., México
26 y 27 de Noviembre de 2002

La memoria completa se encuentra disponible
en los siguientes sitios de Internet:

Delegación Federal de la SEMARNAT en SLP: <http://www.semarnat.gob.mx/slp/>
SEGAM, Gob. del Estado de SLP: <http://www.segam.gob.mx>
Agenda Ambiental de la UASLP: <http://ambiental.uaslp.mx/>

También existe una versión de la memoria en CD, disponible en forma gratuita para los participantes registrados en el foro.



**Propuesta técnica para el confinamiento seguro
de residuos industriales en el sitio,
“La Pedrera” Municipio de Guadalcazar, San Luis Potosí**

**Mayo 2002
Dr. Eckart Hilmer, Consultor
Presentado por Dr. Wini Schmidt, GTZ**



CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN



- Perfil de los Residuos Industriales depositados en el sitio “La Pedrera”
- Impacto ambiental existente en el entorno del sitio
- Estrategias de confinamiento





RESIDUOS INDUSTRIALES DEPOSITADOS EN EL SITIO “ LA PEDRERA”



Conforme las bitácoras existentes, se depositaron:

- 20,000 Toneladas de residuos industriales
- 9,000 Toneladas envasados en tambores
- 11,000 Toneladas a granel



Composición de los residuos industriales en las celdas:

A Granel	En Tambores
<ul style="list-style-type: none"> • Lodos de Sulfato de Calcio • Residuos de Ácido Acético • Lodos de Salmuera 	<ul style="list-style-type: none"> • Desechos de Polioli • Lodos de Pinturas • Natas de Pinturas • Resinas Polimerizadas • Solventes y Aceites Varios • Lodos Residuales



IMPACTO AMBIENTAL EXISTENTE EN EL ENTORNO DEL SITIO



Muestreo y análisis del perfil de suelo alrededor de las celdas

Alrededor de la Celda 1

- En 3 puntos se detectaron hasta 1300 ppm HTP's (Hidrocarburos Totales de Petróleo)
- Sobre la superficie se encuentra la mayor concentración de HTP's
- No hay un gradiente vertical de concentraciones
- No se detectaron compuestos orgánicos aromáticos (PAH)

Alrededor de la Celda 2

- En 2 puntos se detectaron hasta 3500 ppm HTP's (Hidrocarburos Totales de Petróleo)
- No se detectaron compuestos orgánicos aromáticos (PAH)

Alrededor de la Celda 3

- En 3 puntos se detectaron hasta 650 ppm HTP's (Hidrocarburos Totales de Petróleo)
- No se detectaron compuestos orgánicos aromáticos (PAH)
- En un punto se detectó HTP's más profundo y más lejos de la celda

Comentarios: La contaminación por hidrocarburos fue provocada por una fuente superficial, posiblemente durante el almacenamiento de los tambores

Lixiviados Celda 1 = seco, Celda 2 = Lixiviados a 1.90 m, Celda 3= Lixiviados a 1.00 m

- No se detectó BPC's (Bifenilos Policlorados) en las celdas
- Presencia de COV's (Compuestos Orgánicos Volátiles) (B,T,E,X) e HTP's en las celdas 2 y 3
- Incrementos significativos de valores de metales pesados (As, Cd, Cr, Ni, Pb y Hg) en celda 2

Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)

- COV's detectados: Pentano, Hexano, Isopropanol, Heptano, Benceno, Tolueno, Xileno, MIBK y Butanol
- Concentraciones Totales de COV's (Método EPA 18)

Celda 1 - hasta	1.000 mg / m ³
Celda 2 – hasta	24.000 mg / m ³
Celda 3 – hasta	32.000 mg / m ³
- No existe sistema de extracción y tratamiento de COV'S



Agua subterránea y superficial

- No existe agua subterránea en la zona del sitio (3 pozos CNA secos, 2 perforaciones en el sitio secos)
- Agua en la superficie es escaso-zona árida, Estanque "El Huizache", río abajo no esta contaminado
- La prevención de inundaciones por eventos extraordinarios están contemplados con un sistema de canales de desviación

Explosividad

- En las celdas 2 y 3 existe un alto riesgo de explosividad por la acumulación de compuestos inflamables en la zona crítica
- Alto riesgo de explosividad condicionado por una mezcla de compuestos orgánicos volátiles

Radioactividad

- Los valores medidos son considerados como de fondo natural
- No existe riesgo por radiación

Hay 3 opciones técnicas para solucionar el problema:

- 1.- Remoción, tratamiento y confinamiento fuera del sitio
- 2.- Remoción, tratamiento, confinamiento en la macrocelda existente en el sitio y su monitoreo
- 3.- Recubrimiento "in situ". Tratamiento de lixiviación, captación de gases emanados y su monitoreo



OPCION 1

REMOCIÓN, TRATAMIENTO Y CONFINAMIENTO FUERA DEL SITIO

Ventajas:

- Mayor certidumbre a largo plazo
- Se resuelve el peligro por humanos y medio ambiente en este sitio

Desventajas:

- Traslado del problema a otro sitio
- Pocas opciones de confinamiento de residuos industriales en este momento en México
- Alto riesgo a la salud humana y ambiental durante la remoción (Se espera derrames y fugas de gases incontrolados)
- Trabajo de remoción exige un estándar de seguridad extremadamente rígido
- Alto riesgo durante el transporte de los residuos
- Costos de remoción, neutralización y traslado son altos

OPCION 2:**REMOCIÓN, TRATAMIENTO, CONFINAMIENTO EN LA MACROCELDA EXISTENTE EN EL SITIO Y SU MONITOREO****Ventajas:**

- El traslado y confinamiento en la macrocelda es una opción más seguro en el mismo sitio
- Minimización de los costos de transporte y de la disposición final

Desventajas:

- Exposición de los trabajadores a los compuesto tóxicos
- Alto peligro de explosividad por la migración incontrolada de gases
- El trabajo exige un estandar de seguridad extremadamente rígido
- Remoción adicional de todos los materiales de construcción de las celdas 1 – 3
- Elevados costos por el traslado y la neutralización de los residuos a la macrocelda

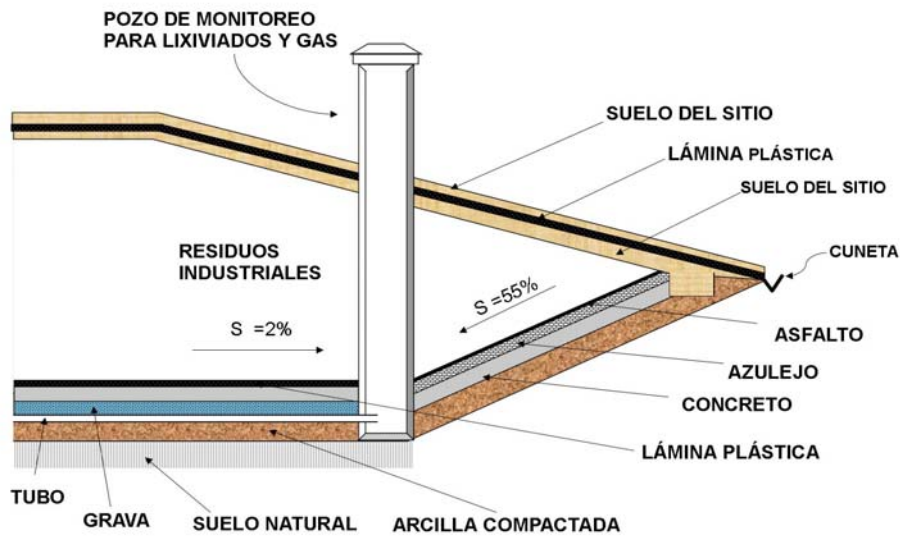
OPCION 3: RECUBRIMIENTO GEOTÉCNICO DE LAS CELDAS EXISTENTES, CAPTACIÓN DE LOS LIXIVIADOS, CAPTACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS GASES Y MONITOREO DEL SISTEMA**Ventajas:**

- El recubrimiento geotécnico es seguro y garantizada
- El recubrimiento geotécnico impide la infiltración de aguas
- El recubrimiento impide la fuga de gases
- El recubrimiento impide la generación de lixiviados
- Opción técnicamente sencilla y de “bajo costo”
- El confinamiento “in situ” con lleva a la minimización de riesgos ambientales

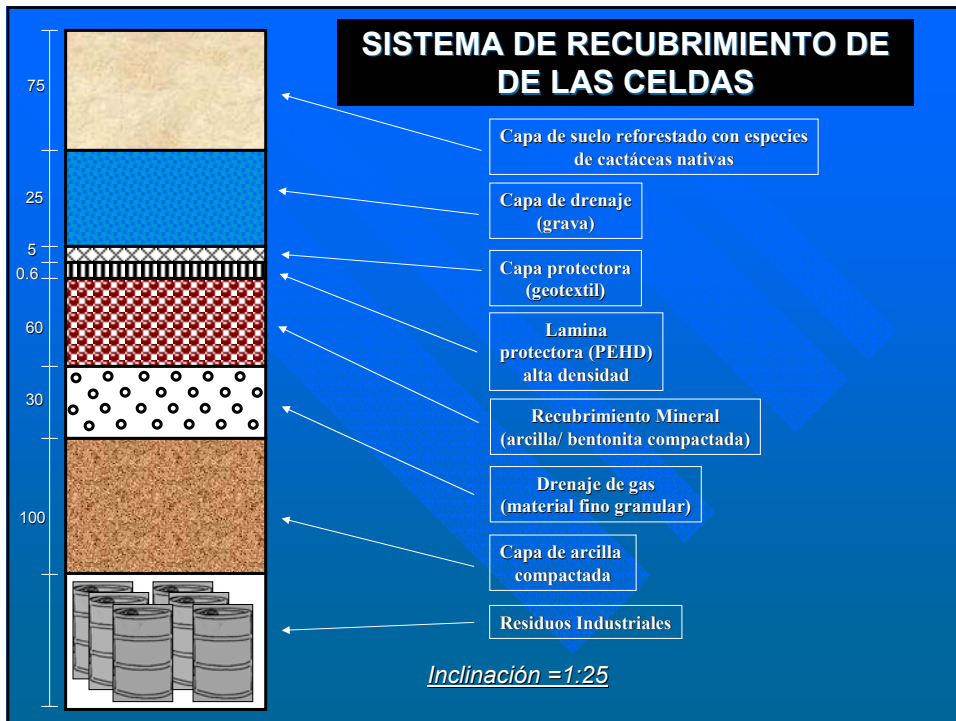
Desventajas:

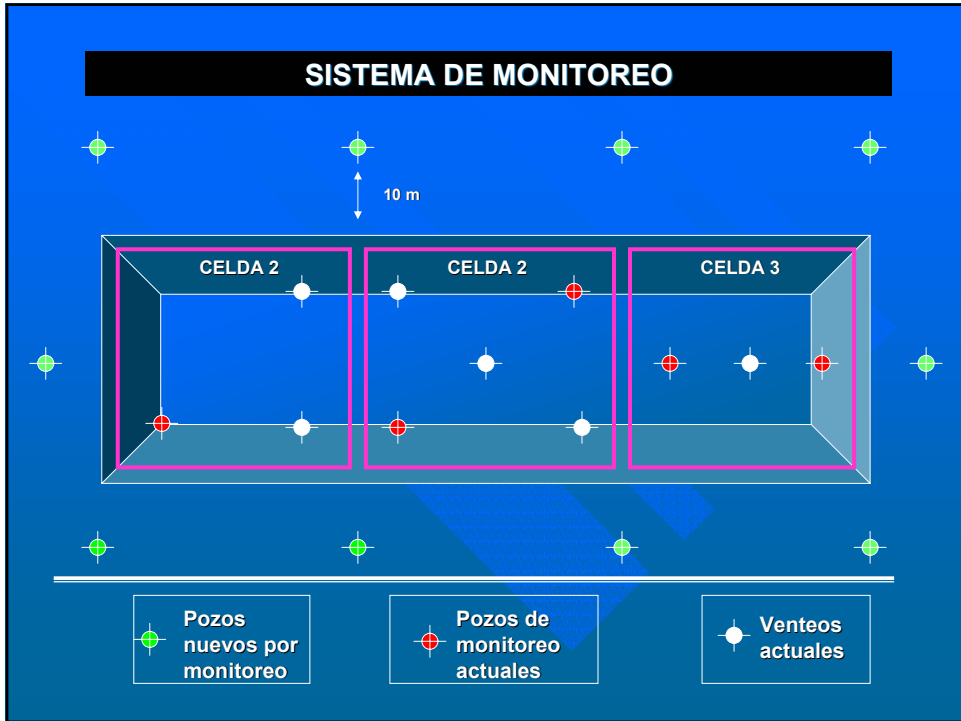
- Las pruebas geofísicas muestran una probable infiltración de lixiviados en la base de la celda 2
- El manejo y tratamiento de lixiviados y gas genera costos operacionales en el futuro
- El monitoreo continuo genera costos en el futuro

CORTE ESQUEMÁTICO DE UNA CELDA TIPO



SISTEMA DE RECUBRIMIENTO DE LAS CELDAS





COSTOS ESTIMADOS POR DIFERENTES ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE CONFINAMIENTO (EN PESOS MEXICANOS)

	Estrategias	Infraestructura y equipo	Remoción	Monitoreo/Análisis	Tratamiento/Disposición	Transporte	Total Estimado
Opción 1	Remoción, Tratamiento y Confinamiento Fuera del Sitio	15,000,000	3,000,000	17,000,000	60,000,000	15,000,000	110,000,000
Opción 2	Remoción, Tratamiento en macrocelda y monitoreo	15,000,000	3,000,000	17,000,000	15,000,000	-----	50,000,000
Opción 3	Recubrimiento In Situ, captación de lixiviados, gas monitoreo	3,000,000	-----	1,500,000	10,500,000	50,000	15,050,000

PONENCIAS PRESENTADAS E INCLUIDAS EN LA MEMORIA DEL FORO REGIONAL “CONFINAMIENTO DE RESIDUOS”

- 3.1. Manejo de residuos peligrosos en México. Situación Actual; Ing. Guillermo J. Román Moguel e Ing. Manuel Aguilar, SEMARNAT.
- 3.2. Confinamiento de residuos peligrosos caso “La Pedrera” Municipio de Guadalcázar; Dr. Pedro Medellín Milán, Profesor-Investigador de la UASLP.
- 3.3. La participación social en la problemática de los confinamientos de residuos peligrosos; Dra. Angelina Nuñez, de Educación y Defensa Ambiental, A.C.
- 3.4. REMEXMAR en San Luis Potosí; Ing. Guillermo Moreno, Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental del Gobierno del Estado (SEGAM)
- 3.5. Metodología para la localización de sitios para la instalación de confinamiento de residuos; Ing. Carlos Francisco Puente Muñiz, Facultad de Ingeniería, UASLP
- 3.6. Sitios contaminados en el Estado de San Luis Potosí; Dr. Fernando Díaz-Barriga; Facultad de Medicina, UASLP
- 3.7. Manejo de residuos peligrosos; Ing. Miguel Muñoz, Gen Industrial, S.A. de C.V.
- 3.8. Propuesta técnica para el confinamiento seguro de residuos industriales en el sitio “La Pedrera” Municipio de Guadalcázar, S.L.P.; Dr. Eckart Hilmer y Dr. Wini Schmidt, Consultores de GTZ y asesores de SEMARNAT.
- 3.9. Manejo de residuos peligrosos; Ing. Guillermo Ramírez, Ecolimpo.
- 3.10. Proyecto Ecomillenum/ Tecnología para el manejo de residuos peligrosos en Europa; Ing. Francisco Mendoza Sánchez, Ecomillenum.

Además está disponible la **relatoría** de las participaciones en la plenaria que incluye:

- La Introducción al evento, por el Lic. José de Jesús Gama, Delegado Federal de la SEMARNAT.
- La relatoría general que se presentó al concluir la sesión plenaria de discusión y propuestas.
- Propuestas específicas que surgieron durante la sesión plenaria.
- Breve recuento de comentarios e intervenciones orales durante las demás sesiones del foro, así como las propuestas presentadas por escrito por los participantes.

La memoria completa se encuentra disponible en los siguientes sitios de Internet:

Delegación Federal de la SEMARNAT en SLP: <http://www.semarnat.gob.mx/slp/>
SEGAM, Gob. del Estado de SLP: <http://www.segam.gob.mx>
Agenda Ambiental de la UASLP: <http://ambiental.uaslp.mx/>

*También existe una versión de la memoria en CD,
disponible en forma gratuita para los participantes registrados en el foro.
La edición de las memorias en formato electrónico estuvo a cargo de
Luz María Nieto Caraveo y Maricela Rodríguez, de la Agenda Ambiental de la UASLP*
