

***VANGUARDIA TECNOLÓGICA 2012***  
***2ª- Feria de Innovación Tecnológica***  
***de la Ciudad de México***

**BIORREMEDIACIÓN:**

**UNA TECNOLOGÍA LIMPIA APLICADA EN LA  
DESCONTAMINACIÓN DE SUELOS IMPACTADOS  
CON COMPUESTOS TÓXICOS ORGÁNICOS**

*Refugio Rodríguez-Vázquez*

*rrodrig@cinvestav.mx*

*CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN*

# ***Patente Mexicana 291975***

**“Proceso de biorremediación en cultivo sólido con la adición de granos de café”.**

**La tecnología emplea bajas cantidades de granos de café (gastado o verde), pajas, aireación, humedad y nutrientes**

**Autores:** Rodríguez-Vázquez R., Roldán-Martín G.A. y Del Río Galván C.P.



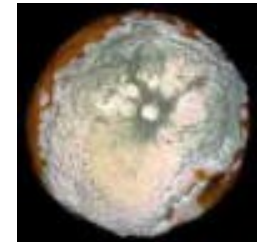
# INVESTIGACIÓN



**-Aserrín de pino** (Dzul-Puc *et al.*, 2005)



**-Bagazo de caña** (Pérez-Armendáriz *et al.*, 2005; Chávez-Gómez *et al.*, 2003; Rodríguez-Vázquez *et al.*, 1999)



**-Grano de café** (Roldán Martín *et al.*, 2004; Acuapan, 2004)

**-Cáscara de naranja** (Cuevas-Díaz 2004; Veyna Castañeda, 2003)



**-Desechos de maíz (Molina Barahona *et al.*, 2005)**



**-Paja de trigo** (Molina Barahona *et al.*, 2005)

# ESCALAMIENTO DE LA TECNOLOGÍA DE BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS

.

**20 g ---> 20 Kg--->1 ton---> a 20 ton de suelo contaminado con 9,000 ppm de Hidrocarburos de un derrame de una tubería de crudo, en Matías Romero, Oaxaca, México.**

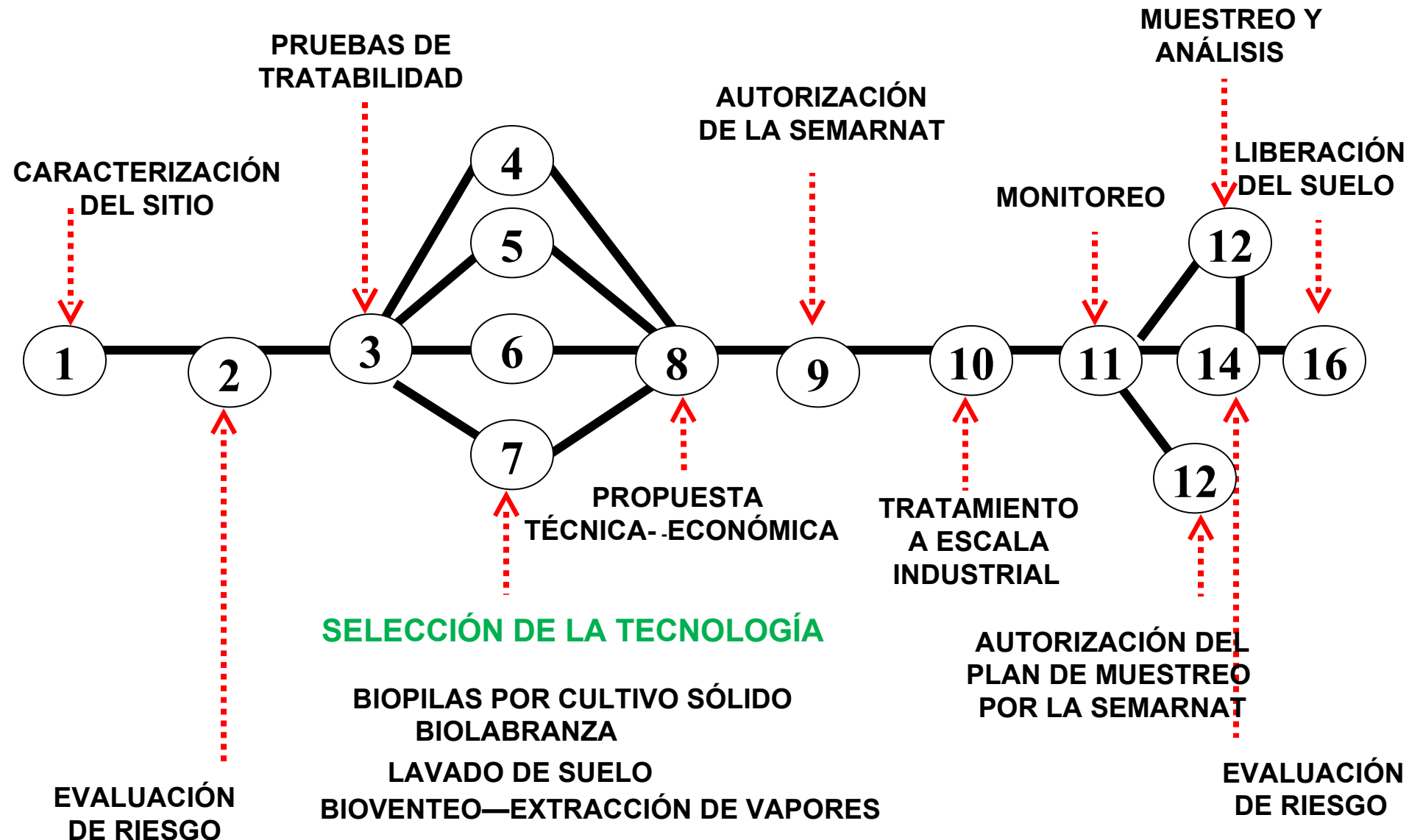




# TRATAMIENTO DE 35 000 M<sup>3</sup> DE SUELO CONTAMINADO CON HIDROCARBUROS



# ruta crítica para la aplicación de la tecnología





# OTRAS APLICACIONES

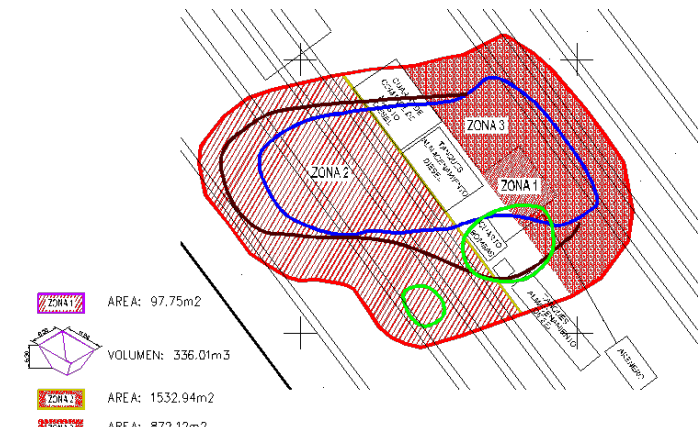
## 1. Tratamiento de suelo contaminado con plaguicidas organoclorados:

a) Parcelas agrícolas, Huamantla, Tlaxcala y Salamanca.

b) Suelos intradomiciliarios, Tapachula, Chiapas.

## 2. Suelo contaminado con asfaltenos, Alpuyeca, Morelos

## 3. Suelos contaminados con diesel (4 Contratos firmados con entidades federales)





# UNIVERSARIO

hacerlo más de trascendencia mundial

## Café al estilo Cinvestav

Además de estimular el cultivo de café en México, Cinvestav busca promover la producción de café de calidad y sostenible, así como la investigación y desarrollo de tecnologías para mejorar la productividad y la rentabilidad del sector.

Investigadores del departamento de Biotecnología y Ingeniería del Cinvestav, Ciudad de México, han desarrollado un método para eliminar la contaminación del suelo producida por hidrocarburos o pesticidas, sólo utilizando café de desecho y cáscaras de naranja.

## Naranjas para limpiar

Investigadores del departamento de Biotecnología y Ingeniería del Cinvestav, Ciudad de México, han desarrollado un método para eliminar la contaminación del suelo producida por hidrocarburos o pesticidas, sólo utilizando café de desecho y cáscaras de naranja.



### Grano mexicano

El grano de café mexicano es el más producido en el mundo, con una producción anual de 1.2 millones de toneladas. Este grano es utilizado para la elaboración de café de especialidad y para la producción de café de desecho, que se utiliza para la limpieza del suelo.

El método de limpieza del suelo desarrollado por los investigadores de Cinvestav consiste en utilizar el café de desecho y las cáscaras de naranja para eliminar la contaminación del suelo producida por hidrocarburos o pesticidas. Este método es sostenible y rentable, ya que utiliza residuos que de otro modo serían desechados.

## NUESTRA CIENCIA

### Residuos agroindustriales eliminan contaminantes del suelo

Residuos como el grano de café de calidad baja, el bagazo de caña y cáscaras de naranja son utilizados por la doctora Refugio Rodríguez y su equipo del CINVESTAV, en el Instituto Politécnico Nacional, para eliminar contaminantes orgánicos en el suelo. El proceso consta de la adición de cantidades relativamente bajas de los residuos a diversos tipos de suelos contaminados con compuestos orgánicos tóxicos, principalmente, alquilares (agentes de transformación), pesticidas (pentachlorofenol, DDT), fungicidas (creosota) e hidrocarburos polimicroaromáticos. La degradación de estos compuestos se lleva a cabo a través de enzimas como manganeso peroxidasa y lacasa. Recientemente se descubrió en el laboratorio de la doctora Rodríguez que estas son producidas por hongos ligninolíticos comestibles (setas o champiñones). El proyecto se aplicará en el campo para la eliminación de pesticidas e hidrocarburos en Oaxaca. Se espera también en Tlaxcala.

## RADIO OPI

a-bélico  
Número 10. Viernes 4 de febrero del 2005  
Número especial  
Radio escrita, Radio política, Radio rebelde

### QUE EL CAFÉ SEA!



## Tendencias

Investigación 2003

## Técnicas mexicanas contra la contaminación

El tratamiento biológico de aguas residuales y la recuperación de suelos contaminados, así como la contaminación atmosférica, serán temas del encuentro en el que cabezas de proyecto de diversos departamentos del Cinvestav darán a conocer sus innovaciones para mejorar el medio ambiente.

### Temática y participantes

En Cinvestambiencia 2003 se presentarán trabajos de investigación en los temas de:

- Restauración de suelos y aguas subterráneas
- Contaminación atmosférica y contaminación de suelos
- Contaminación de aguas subterráneas
- Restauración de suelos

