

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y RECUPERACIÓN DE TERRENOS CONTAMINADOS EN UNA FÁBRICA DE EXPLOSIVOS

Antonio Callaba de Roa

Paula F.-Canteli

**PRIMER SEMINARIO HISPANO-ESTADOUNIDENSE DE TERRENOS
CONTAMINADOS**

16 de Diciembre, 2002

ESQUEMA GENERAL

CARACTERIZACIÓN



DIAGNÓSTICO



RECUPERACIÓN

CARACTERIZACIÓN

– Definición de fuentes de contaminación

Designar aquellas áreas específicas dentro de los terrenos que en virtud del tipo de procesos, materias primas utilizadas o residuos generados tienen una mayor posibilidad “objetiva” de producir contaminación.

– Selección de contaminantes de interés

– Diseño del muestreo y toma de muestras

Muestreo sesgado vs muestreo sistemático

– Planteamiento analítico

Fracciones a analizar, requerimientos especiales de las muestras, validez del método analítico seleccionado.

DIAGNÓSTICO

- Valoración de la contaminación

Significación de las concentraciones determinadas, selección de referencias válidas para el contraste.

- Valoración de los efectos de la contaminación

Efectos para la salud de las personas, efectos para los ecosistemas

- Selección de fuentes potenciales de contaminación a recuperar

RECUPERACIÓN

- Definición de niveles de recuperación a alcanzar
- Criterios de selección
 - Proteger la salud de las personas y/o el medio ambiente.
 - Cumplir con las reglamentaciones/recomendaciones vigentes en materia de protección ambiental.
 - Ser de mínimo coste.
- Discusión de alternativas
- Desarrollo de la ingeniería de detalle de la alternativa seleccionada

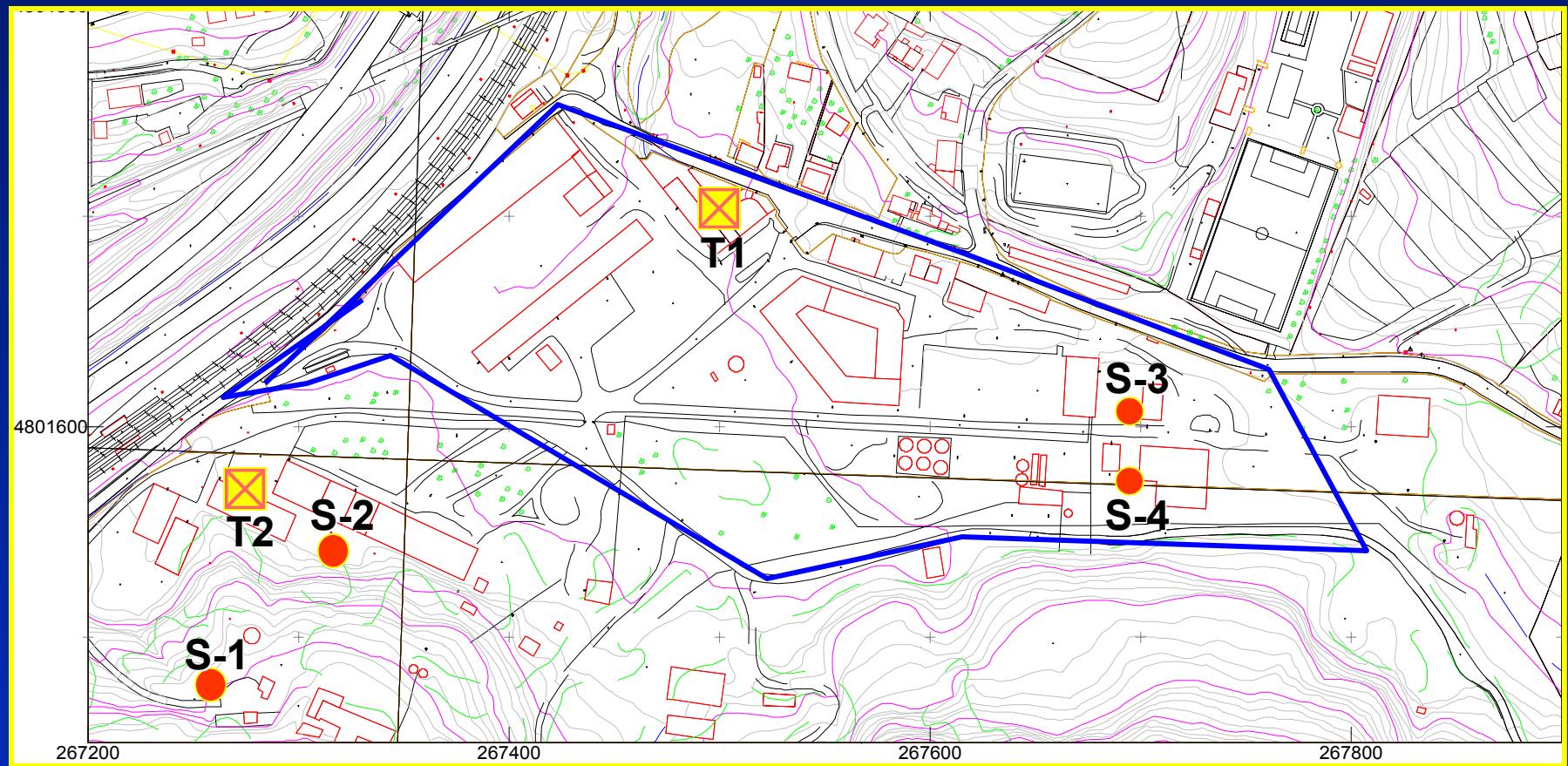


DEFINICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN

FUENTES DE CONTAMINACIÓN (I)

FUENTE DE CONTAMINACIÓN	LOCALIZACIÓN	CONTAMINANTES DE INTERÉS
INSTALACIONES DE NITRACIÓN DE TOLUENO	RELIEVES CRETÁCICOS	COMPUESTOS ORGÁNICOS NITROGENADOS (MNT, DNT, TNT)
ZONA DE CALDERAS	CAMPA CENTRAL	HIDROCARBUROS LÍQUIDOS
TRANSFORMADORES	CAMPA CENTRAL Y RELIEVES CRETÁCICOS	ACEITES DE REFRIGERACIÓN CON PCB's
CENIZAS DE TOSTACIÓN DE PIRITA	CAMPA CENTRAL Y CAMINOS	METALES, COMPUESTOS ORGÁNICOS NITROGENADOS

FUENTES DE CONTAMINACIÓN (II)



Torres de nitración del tolueno



Zona de calderas



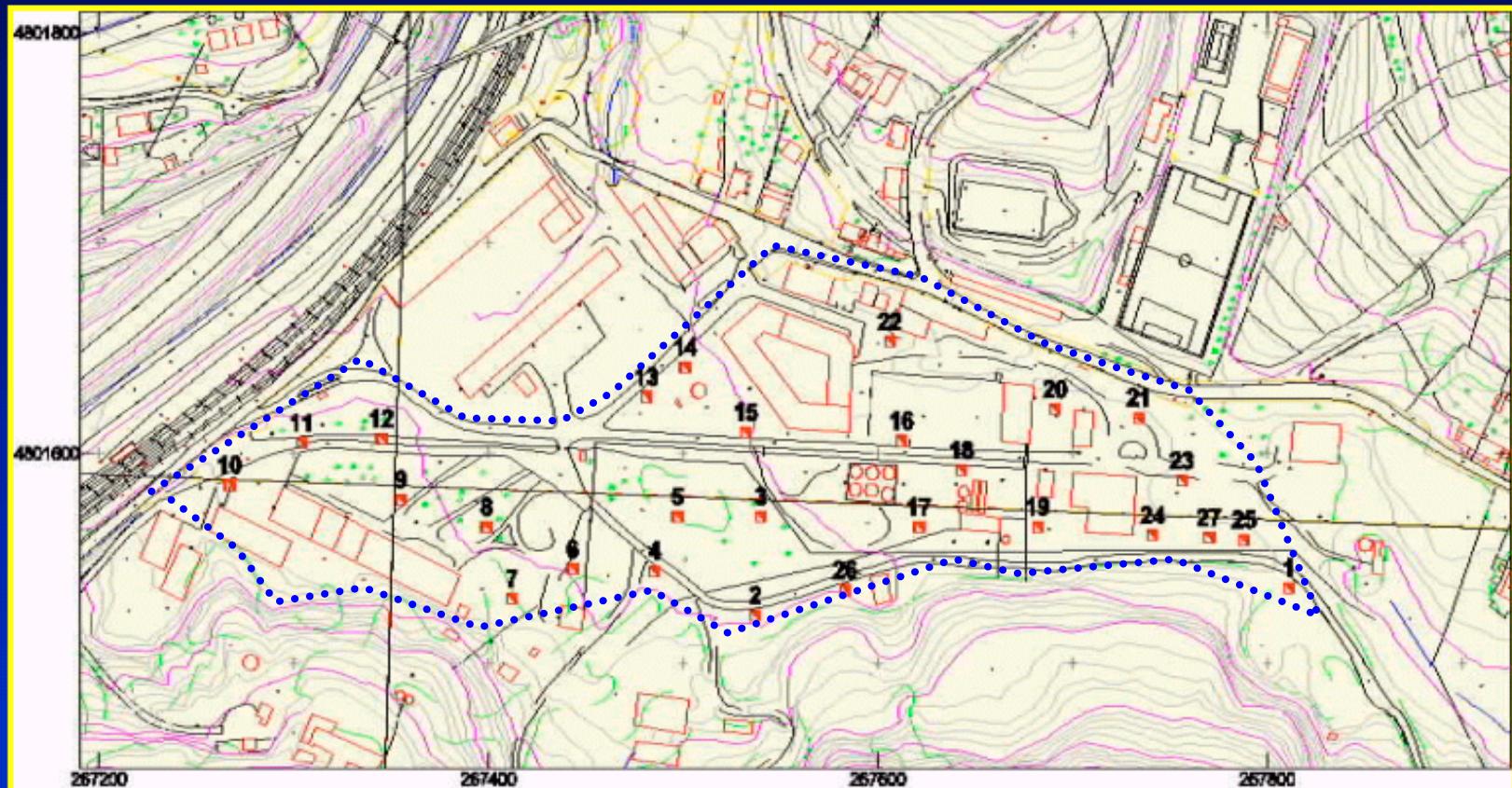
Transformadores



Cenizas de tostación de piritas

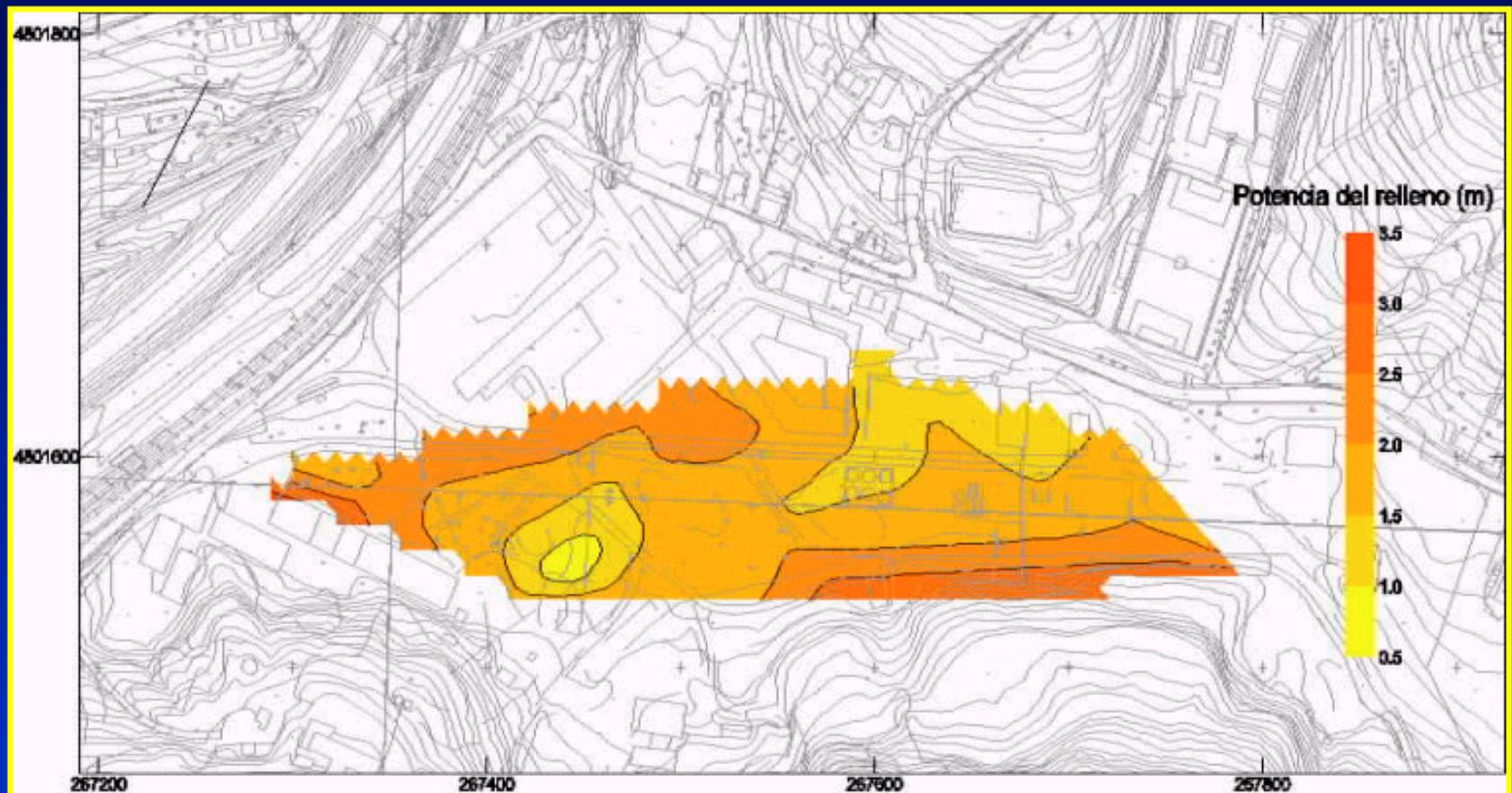


Situación de catalicatas para el estudio de las cenizas





Espesor del relleno de cenizas



DIAGNÓSTICO INICIAL



FUENTE DE CONTAMINACIÓN	CRITERIO DE CONTRASTE	OBSERVACIONES
INSTALACIONES DE NITRACIÓN DE TOLUENO	No existen criterios europeos para los derivados nitrogenados del tolueno (*). ATSDR ofrece valores de referencia de 1000 mg/Kg para suma de isómeros de DNT y 20 mg/Kg para TNT.	<ul style="list-style-type: none"> - Se han encontrado algún nivel con significativas concentraciones de derivados nitrados de MNT (Σ: 240 mg/Kg), DNT (Σ: 290 mg/Kg). Las concentraciones de TNT están por debajo del LID. - El nivel con presencia de derivados nitrogenados de tolueno ha sido cubierto por tierras de relleno.
ZONA DE CALDERAS	La Junta de Residuos de Cataluña ofrece valores de referencia en suelos que oscilan entre 50 y 50000 mg/Kg de TPH.	<ul style="list-style-type: none"> - No se ha detectado la existencia de fases libres. - Los niveles de TPH encontrados están en el rango de lo admisible. - Se produce una atenuación muy marcada en corto espacio.
TRANSFORMADORES	La Junta de Residuos de Cataluña sitúa el límite de la suma de cogéneres del PCB en 0.3 mg/Kg para el uso más sensible del terreno.	<ul style="list-style-type: none"> - En ningún caso la sumá de cogéneres de PCB excede el valor guía.
CENIZAS DE TOSTACIÓN DE PIRITA	Generalitat de Cataluña. Orden 15 Feb, 1996 de valorización de escorias termometalúrgicas	<ul style="list-style-type: none"> - 160000-190000 m³ de cenizas con muy elevadas concentraciones de metales y, eventualmente, compuestos nitrogenados de tolueno.



RECUPERACIÓN AMBIENTAL



OPCIONES DE GESTIÓN PARA LAS CENIZAS (LEY 10/98 DE RESIDUOS)

- **REUTILIZACIÓN**

“...empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente”

- **RECICLADO**

“...transformación de los residuos dentro de un proceso de producción para su fin inicial u otros fines...”

- **VALORIZACIÓN**

“...aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente...”

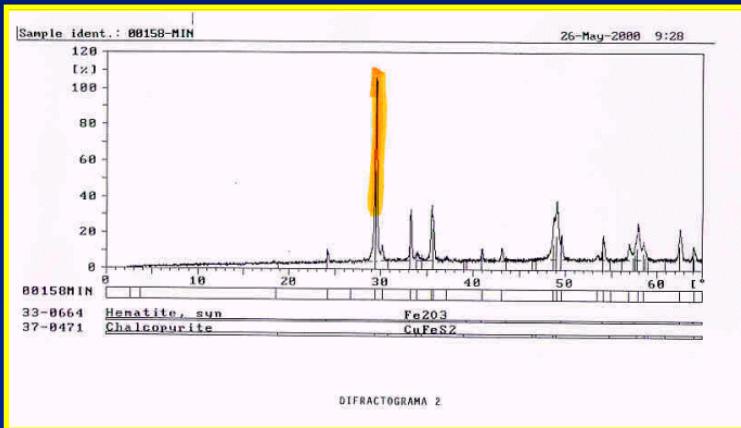
- **ELIMINACIÓN**

“...todo procedimiento dirigido al vertido de los residuos o a su destrucción total o parcial sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente...”

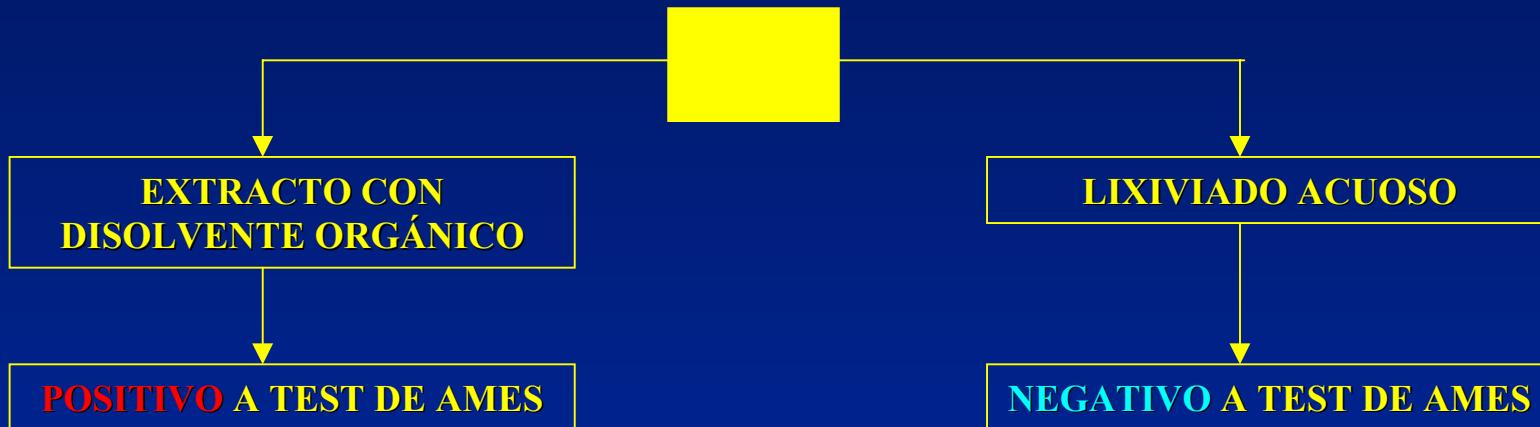
CARACTERÍSTICAS DE TOXICIDAD/PELIGROSIDAD

	C3-1	C6-1	C12-1	C17-1	C21-1	C24-1
Pto. de inflamación	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Corrosividad	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cambios violentos sin detonación	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Reacción violenta en agua	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Formación de mezclas explosivas en agua	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Desprendimiento de gases inflamables	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Desprendimiento de gases sulfurados	✓	✓	✓	⊕	⊕	⊕
Desprendimiento de gases cianurados	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Detonación en calentamiento	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Detonación en condiciones ambientales	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ecotoxicidad	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Toxicidad aguda vía oral	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Toxicidad aguda vía dérmica	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Potencial mutagénico y carcinogénico	✓	✓	✓	✓	⊕	⊕

EL ORIGEN DE LOS VAPORES SULFURADOS



EL ORIGEN DE LA MUTAGENICIDAD



- Sólo las sustancias solubles en disolventes orgánicos dan lugar a la aparición de mutaciones en el ensayo de Ames. No así las solubles en agua (vg metales).
- El TNT es clasificado por la IARC como una sustancia con un fuerte potencial mutagénico.
- En las cenizas de tostación de pирita se ha detectado ocasionalmente la existencia de concentraciones apreciables de TNT.



El hecho de que la mutagenicidad se limite a la fracción no hidrosoluble y la existencia de TNT (insoluble en agua) en las cenizas sugiere que el carácter mutagénico de las cenizas es atribuible al TNT.

Las cenizas de tostación de pirita de La Manjoya no presentan características de especial peligrosidad o toxicidad excepción hecha de aquella porción que está sobre-contaminada por compuestos orgánicos nitrogenados. De cara a su posterior gestión se recomienda la identificación y delimitación de estas últimas.

PROPUESTA DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL





MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



Instituto Tecnológico
Geominero de España

INFORME

CARACTERIZACIÓN Y PROPUESTA DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LOS TERRENOS DE LA CAMPA CENTRAL DE LA ANTIGUA FÁBRICA DE EXPLOSIVOS DE LA MANJOYA (OVIEDO).

JUNIO DE 2000

CORREO ELECTRÓNICO
spm@igme.es

Rico Rosas, 23
28003 MADRID
Teléfono 91 349 5790
Fax: 91 442 6216

1. Excavación y depósito en vertedero de seguridad de las cenizas contaminadas por compuestos orgánicos por encima de los niveles de recuperación establecidos por el IGME.
2. Construcción de una estructura de confinamiento *ad hoc* de acuerdo a las especificaciones técnicas de la directiva vigente de vertido (Directiva 1999/CE de 26 de Abril de 1999).

NIVELES DE RECUPERACIÓN PARA TNT Y DNT

- La ATSDR (EE.UU.) establece valores de referencia en suelos para TNT y DNT en:

DNT: 1000 mg/Kg

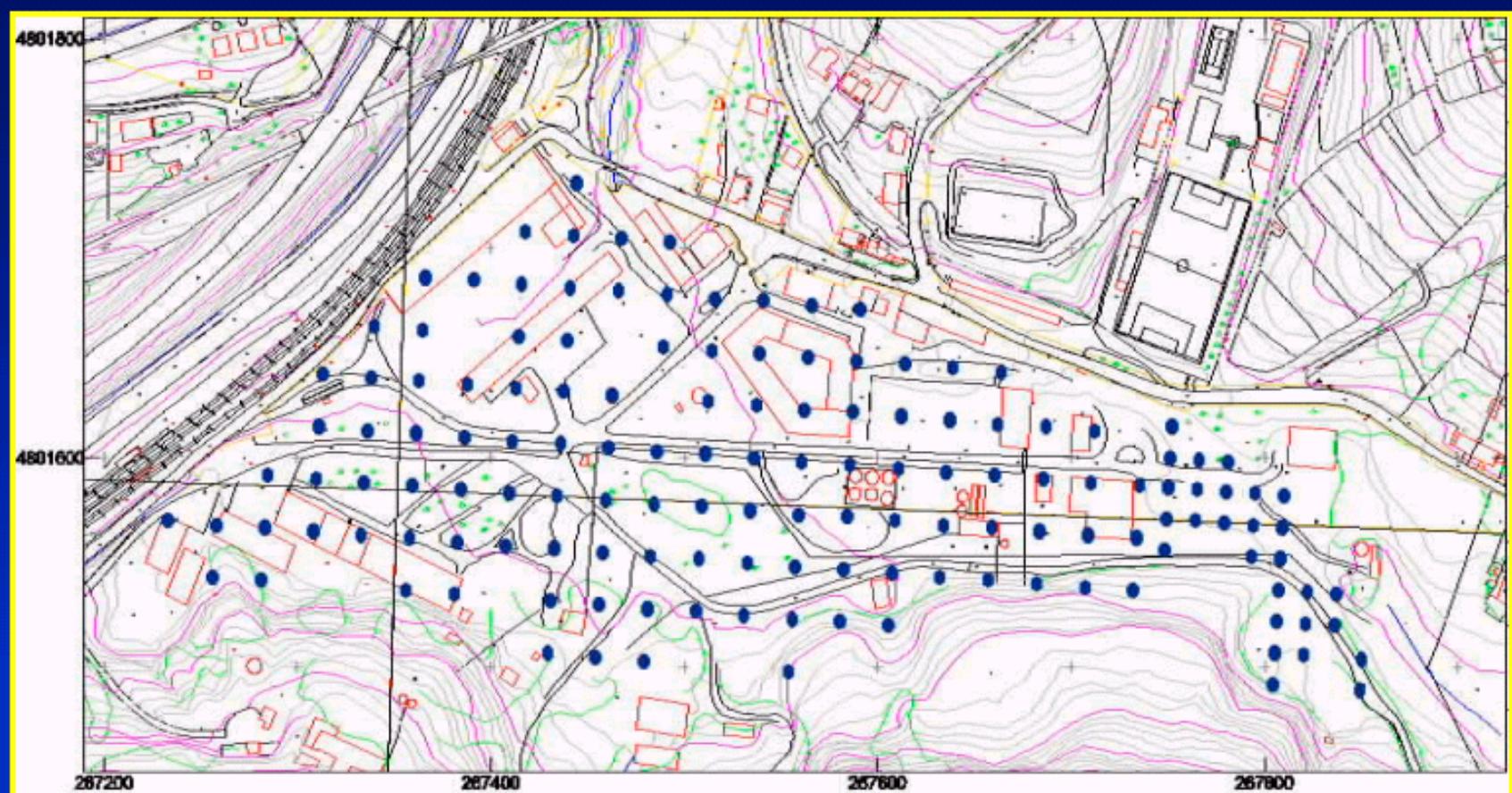
TNT: 20 mg/Kg

- EL IGME establece valores de referencia para uso residencial del terreno:

DNT: 110 mg/Kg

TNT: 10 mg/Kg

Campaña de muestreo para la detección de comp. Org. Nitrogenados



Extensión de las cenizas contaminadas con DNT/TNT que exceden el nivel de referencia

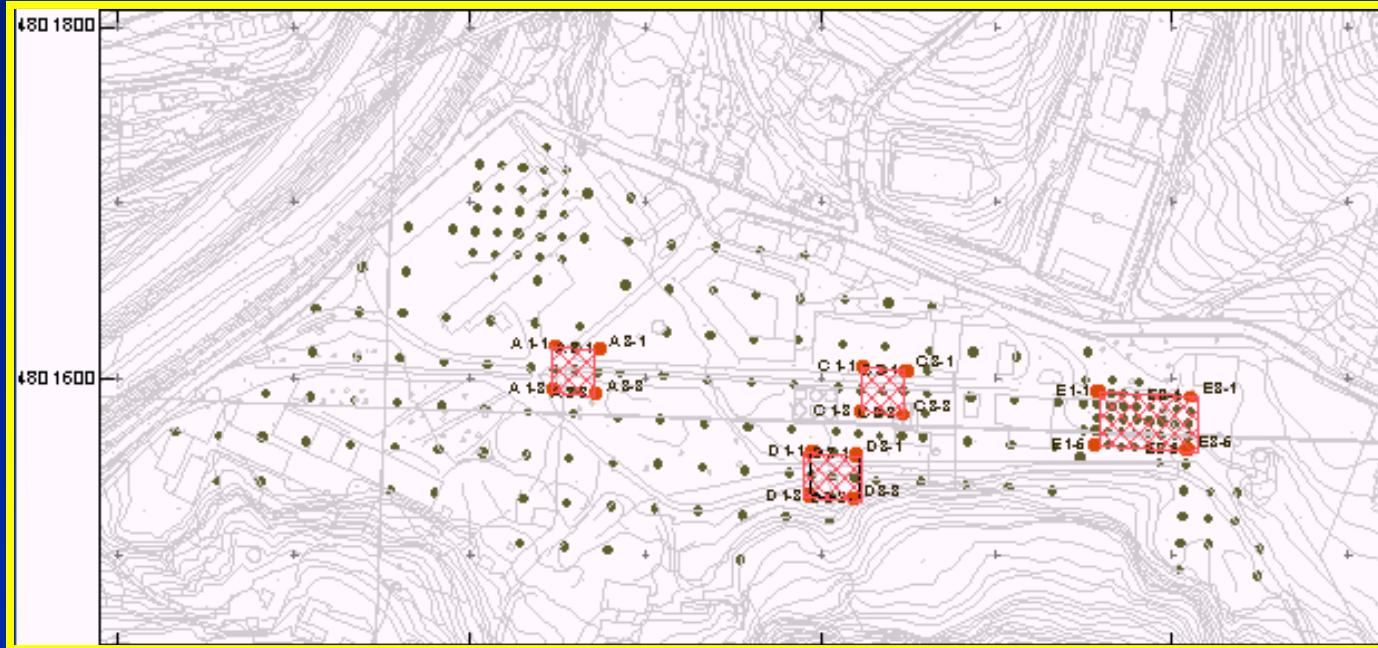


Volumen estimado de cenizas
sobrecontaminadas: 20.000 m³

REFINO DEL VOLUMEN DE CENIZAS SOBRECONTAMINADAS CON TNT-DNT

Se plantea una segunda campaña de muestreo basado en el cálculo de probabilidades geométricas con una probabilidad de pasar por alto bolsadas >12 y 7 igual o inferior a 0.4

MUESTREO 2^a ETAPA



Tras el segundo muestreo de las cenizas el volumen de cenizas sobrecontaminadas con TNT-DNT queda reducido a unas 6000 m³.

ESTUDIO ECONÓMICO

1^a Opción: Excavación y envío a depósito de seguridad de la totalidad de las cenizas COSTE: 2.000 MPta.

2^o Opción: Construcción de una estructura de confinamiento *ad hoc* ...
COSTE: 500 MPta

... Y excavación y envío a depósito de seguridad de 26000m³ cenizas sobrecontaminadas COSTE: 390 MPTA

TOTAL 2^a OPCIÓN: 990 MPTA

3^o Opción: Construcción de una estructura de confinamiento *ad hoc* ...
COSTE: 500 Mpta

... Y Excavación y envío a depósito de seguridad de 6000 m³ cenizas sobrecontaminadas COSTE: 90 Mpta

TOTAL 3^a OPCIÓN: 590 MPTA

* **El coste de todos los e trabajos de investigación realizados hasta el momento no pasa de los 15 Mptas.**

Excavación del vaso



Instalación del sistema de drenaje



Vista general en Abril 2002



