



**Informe para una discusión:
Necesidad de una gestión sostenible del suelo:
Aproximación al problema basada en la
evaluación del riesgo**



Contenido:

- 1. Introducción**

- 2. Antecedentes: necesidad de una gestión sostenible del suelo**
 - 2.1 Aspectos generales**
 - 2.2 Una interpretación común de tres redes**
 - 2.3 Comunicado y resultados de la nueva acción concertada**

- 3. Concepto de gestión del suelo basada en el riesgo**

- 4. Preguntas y respuestas (12) sobre una gestión del suelo basada en la evaluación de riesgos incluyendo, además, cómo obtener información adicional**

NICOLE es una red para la estimulación, disseminación e intercambio de conocimientos sobre todos los aspectos relacionados con los suelos contaminados por las actividades industriales. Sus 125 miembros, de 15 países europeos, provienen de compañías industriales y organizaciones comerciales (generadores de problemas), de empresas de servicios y de tecnología, universidades y organizaciones independientes de investigación (generadores de soluciones) y de organizaciones gubernamentales (generadores de políticas). La red se creó en febrero de 1996 como una Acción Concertada dentro del IV Programa Marco de la Comunidad Europea. Desde febrero de 1999, NICOLE es una organización que se autofinancia con las cuotas de sus miembros.

Fotografías:
TNO; SKB, Holanda; Corel.

1. Introducción

La gestión del suelo basada en la evaluación/análisis de riesgos es considerada, por la mayoría de los estados miembros de la UE, como la mejor estrategia disponible para tratar los problemas planteados por la contaminación de dicho suelo (Reunión de NICOLE en Helsinki, Mayo 2000). Desde la mitad de los noventa, se han hecho avances significativos que han conducido a muchos países a incluir el análisis de riesgos en su política medioambiental sobre suelos contaminados.

La ventaja de la gestión del suelo basada en la evaluación de riesgos es sistemática y objetiva, y suministra una base consistente para tratar con situaciones de incertidumbre, para tomar decisiones, y para convencer a las partes interesadas en que se ha adoptado la solución apropiada. Esta estrategia es una herramienta para analizar y gestionar los riesgos y, como ocurre con otras tecnologías, es una técnica en continuo desarrollo y mejora.

Entre los implicados en estos temas hay quien está preocupado, sin embargo, con que las herramientas disponibles en la actualidad puedan no estar lo suficientemente desarrolladas y con que, en el peor de los casos, puedan conducir a soluciones equivocadas. Esta preocupación tiene su origen en que la evaluación de riesgos está influenciada por incertidumbres asociadas con los datos recogidos, las suposiciones realizadas y los modelos aplicados. Por tanto, es importante para todas las partes implicadas trabajar conjuntamente con el fin de subrayar las ventajas y beneficios de la aproximación, y de identificar cualquier esfuerzo posterior que se necesite para resolver problemas y para abordar debilidades detectadas. En este contexto, en la Sección 2, se hace referencia a la propuesta de proyecto recientemente presentada para una acción concertada dentro del V Programa Marco de la UE. En esta acción, el conocimiento y la experiencia de NICOLE, de la red académica ANCORE y de la antigua red colega CLARINET (CNA), serán documentadas y trasladadas a opciones de gestión sostenible para suelos y aguas contaminadas.

Documentos previos producidos conjuntamente por NICOLE y CLARINET recogen un amplio consenso de opinión sobre una aproximación a la gestión y análisis de riesgos para asegurar un uso seguro del suelo contaminado. Estos documentos han sido utilizados como una aportación fundamental para orientar la investigación que se debía abordar en las dos líneas fundamentales de acción denominadas "Gestión y Calidad del Agua" y "Ciudad del Mañana", dentro del V Programa Marco de la UE.

De vez en cuando, dependiendo de ciertos progresos y desarrollos, NICOLE tiene el propósito de realizar una puesta al día de este tema. NICOLE, desde que se puso a andar en 1996, ha procurado suministrar soporte técnico para una aproximación al problema basada en la evaluación de riesgos, para cada lugar específico, como la herramienta fundamental para una acertada gestión del suelo contaminado. El presente informe ha sido redactado para contribuir de forma constructiva a este debate y para presumiblemente ayudar al lector a mejorar su conocimiento sobre el tema. Las preguntas y respuestas de la Sección 4, sobre una gestión del suelo contaminado basada en el análisis de riesgos, ayudarán a clarificar la terminología y posiblemente a resolver dudas. Esperamos sus comentarios, sugerencias y reacciones a este informe. Por favor, mándenlos dichos comentarios a la siguiente dirección de correo electrónico: m.euser@mep.tno.nl.



2. Antecedentes: necesidad de una gestión sostenible del suelo

2.1 Aspectos generales

Conforme la experiencia sobre la gestión de los suelos contaminados ha crecido, la percepción del problema ha cambiado. Al comienzo de los años ochenta, la existencia de espacios contaminados cogió por sorpresa a los políticos y al público en general. Estos hechos fueron considerados, en algunos casos, como incidentes muy serios, con un conocimiento pobre de ellos pero posiblemente con consecuencias desastrosas para la salud humana y el medio ambiente. Los riesgos detectados condujeron a políticas encaminadas a un control estricto del riesgo: la polución debía ser completamente eliminada o contenida. Hoy, el problema del suelo contaminado ya no se percibe asociado a algunos incidentes importantes ocurridos sino como un problema general de infraestructuras, de intensidad e importancia variable. Gobiernos e industrias reconocen que el control drástico del riesgo es normalmente innecesario cuando se tienen en cuenta los efectos potenciales adversos de la contaminación para actuales y futuros usos del suelo y del medio ambiente. Además la limpieza de todos los lugares hasta niveles adecuados para los usos más exigentes posibles del suelo (el concepto de "multifuncionalidad") no es posible ni técnica ni financieramente¹.

La experiencia muestra que:

La remediación de todos los suelos y sedimentos por medios técnicos rápidos y poderosos, sin considerar los efectos colaterales sobre el lugar, no es una solución viable. No es prudente utilizar sólo los resultados de las últimas investigaciones y aplicar sólo soluciones innovadoras. La mayoría de los conocimientos están ya disponibles y, en la práctica, a menudo, no son suficientemente utilizados. Por tanto, es necesario dar a conocer el estado del arte e incitar al uso general de las herramientas de análisis y gestión de los riesgos.

Hay todavía mucho por hacer para desarrollar opciones de gestión válidas que sean técnica y financieramente viables teniendo en cuenta las condiciones específicas de cada país.

2.2 Una interpretación común de tres redes

En una Declaración Conjunta, CLARINET y NICOLE dieron a conocer la opinión común de que las aproximaciones al problema basadas en la evaluación del riesgo son vitales para permitir a los gobiernos y a las industrias tratar con suelos contaminados de forma sostenible. Las estrategias de gestión deben de ser desarrolladas posteriormente para abordar aspectos ecológicos (impacto del suelo contaminado sobre la salud humana, fuentes de agua y otros receptores medioambientales), aspectos económicos (relaciones entre la contaminación suelo-agua y un uso sostenible de ese suelo en áreas urbanas y rurales), y aspectos de planificación de los espacios disponibles (cambios en el uso del suelo). Para apoyar la decisión de las industrias, se necesitan criterios científicamente válidos para un uso sostenible del suelo y de las aguas subterráneas en proyectos de remediación extensivos. De esta manera, se encontrará el balance adecuado entre la remediación del suelo contaminado y la protección ambiental. Con este fin, NICOLE trabajará junto con la red académica ANCORE y con los legisladores.

2.3 Comunicado y resultados de la nueva acción concertada

Las Redes trabajarán juntas para definir la mejor forma de actuar en la gestión del riesgo para una gran variedad de situaciones de suelos contaminados, de acuerdo con los diferentes grupos de implicados. Para resolver de forma integrada el problema de los suelos contaminados, se deben tener en cuenta aspectos de planificación del espacio, aspectos socio-económicos y otros aspectos como, por ejemplo, los espacios industriales todavía en uso, los suelos urbanos contaminados de uso industrial (incluyendo todo lo relacionado con las aguas producidas en las ciudades industrializadas); las interfases entre agua, sedimentos y suelo, incluyendo la gestión de los cauces de los ríos; los problemas en grandes áreas urbanas; la gestión de las fuentes de agua a escala regional, etc. La nueva iniciativa está dirigida a identificar y desarrollar técnicas económicamente viables de remediación y a opciones de gestión sostenible. Las conclusiones y recomendaciones serán elevadas a la Comisión Europea para su posible consideración en futuros Programas Marco.

Uno de los objetivos es establecer un conocimiento básico sobre "Opciones de Gestión Sostenible" para suelos contaminados y transferir la información obtenida a todos los implicados en estos problemas, en el conjunto de Europa, para asegurar una aplicación eficiente de estos conocimientos. Las opciones de gestión sostenible considerarán diversos aspectos basados en la evaluación del riesgo. Se desarrollarán también informes que describan el estado actual del conocimiento sobre todo tipo de instrumentos, tecnologías y herramientas disponibles.

¹ Declaración Conjunta de las Acciones Concertadas CLARINET y NICOLE (1998)

4. Preguntas y respuestas (12) sobre una gestión del suelo basada en la evaluación de riesgos

P1: ¿Desde cuando se ha utilizado la evaluación de riesgos en suelos contaminados?

R1: La toma de decisiones basada en la evaluación de riesgos no constituye un concepto nuevo. El informe estadounidense de 1984 "Evaluación de riesgos en el Gobierno Federal" (*Risk Assessment in the Federal Government*), publicado por el Consejo de Investigación Nacional (*National Research Council*) y la Academia Nacional de Ciencias (*National Academy of Sciences*), establecía los principios de la toma de decisiones sobre la base de la evaluación de riesgos. Por otro lado, la metodología de análisis de riesgos se ha utilizado ampliamente en el ámbito industrial desde los años 40 (aunque basándose en premisas muy conservadoras), para definir valores límite de salud ambiental referentes a la exposición a compuestos químicos. Un proceso de toma de decisiones sustentado en el análisis de riesgos constituye, en el momento actual, el procedimiento estándar de actuación para la recuperación de suelos contaminados en toda la Unión Europea (CLARINET y NICOLE, 1998). El análisis de riesgos es asumido por todos los legisladores medioambientales, y constituye la base de la estrategia "actuación en función del uso" a aplicar en emplazamientos contaminados.



P2: ¿Cómo se aplica el proceso de evaluación de riesgos en suelos contaminados?

R2: La evaluación de riesgos en suelos contaminados se basa normalmente en el concepto fuente de contaminación/vía de movilización/receptor. Constituye esta una interpretación de la manera en que un contaminante puede migrar (movilizarse) desde una fuente dada hasta un determinado receptor. En esta evaluación, se considera la posibilidad de migración a través de distintos compartimentos ambientales (por ejemplo, suelo o aguas), así como el modo en el que los distintos receptores pueden quedar expuestos a la contaminación. Se consideran específicamente las características del emplazamiento objeto de evaluación. Un ejemplo de un modelo conceptual de análisis de riesgos se muestra en la Figura 2. En ésta, la fuente de contaminación es el suelo, los receptores son los seres humanos y el ecosistema acuático, y las potenciales vías de movilización de la contaminación quedan constituidas por el suelo a través del cual los contaminantes disueltos en las aguas subterráneas pueden migrar hacia los cursos de agua superficiales y los vapores pueden migrar hacia el interior de la casa. Las rutas de exposición potencial para los seres humanos quedan constituidas por la ingestión de suelo contaminado, la inhalación de vapores, la inhalación de polvo contaminado y el contacto dérmico con el suelo contaminado. Para que exista una "conexión" contaminante deben existir una fuente de contaminación nociva, un receptor y un medio de exposición. Sin embargo, no es igual la sensibilidad de todos los receptores ni la movilización asociada a todas las posibles vías de migración. Por ejemplo, un emplazamiento industrial con una fuerte cobertura representa una combinación vía de movilización/receptor menos sensible que una vivienda con jardín. Las consideraciones que se realicen sobre las potenciales vías de movilización y los receptores en la etapa del desarrollo del modelo conceptual pueden tener importantes implicaciones a la hora de asignar prioridades en la identificación de las potenciales fuentes de contaminación.



Las "conexiones contaminantes" posibles se identifican mediante una revisión sistemática de los riesgos potenciales asociados a un emplazamiento. En éste, se considera tanto el uso actual como el uso futuro del emplazamiento y de su entorno. El objetivo es lograr un conoci-

Figura 2.
Exposición humana (vías de exposición) a los contaminantes del suelo

miento cualitativo de la potencialidad del emplazamiento de entrañar un riesgo, señalando las posibles fuentes de dicho riesgo que van a requerir una evaluación más detallada y permitiendo así, a un asesor, descartar aquellas fuentes que no van a requerir un posterior análisis. La relevancia de las “conexiones contaminantes” se determina mediante el cálculo de la exposición (o si es posible mediante la medida de ésta) y su comparación con los niveles de exposición (de seguridad) aceptados. Un valor umbral de seguridad aceptado deriva de la consideración de la naturaleza nociva del compuesto químico considerado (por ejemplo, su toxicidad), y del riesgo que este compuesto supone, considerando las condiciones específicas del emplazamiento. Se podría hacer un símil del concepto de valor umbral utilizando la conocida velocidad límite para vehículos. La velocidad límite representa un equilibrio entre el riesgo de accidentes y la necesidad de mantener tiempos de desplazamiento aceptables. En otras palabras, si la velocidad del tráfico se limitase a 5 km/h habría menos accidentes, pero el sistema de tráfico se colapsaría hasta acabar por detenerse, lo que tendría un importante efecto adverso en la calidad de vida, en la economía y en muchos otros ámbitos. Similarmente, todos los compuestos químicos producen efectos nocivos si la dosis es lo suficientemente alta (incluso el agua es perniciosa si se consume en exceso). El umbral de seguridad representa un equilibrio entre el riesgo de un efecto adverso y el costo excesivo de eliminar todos los contaminantes del medio ambiente. Si la exposición se determina como inaceptable, será necesaria una actuación sobre el riesgo existente.

P3: ¿Cuan fiables son las asunciones y los datos utilizados para la evaluación de riesgos?

R3: Las evaluaciones de riesgos requieren datos sobre las concentraciones de contaminantes, la naturaleza del suelo y sobre los tipos de receptores. Requieren, igualmente, del uso de diferentes tipos de modelos para predecir el modo en que los contaminantes se van a movilizar en el medio ambiente, cómo va a tener lugar la exposición y cuales van a ser los niveles “de seguridad” de la exposición. Por consiguiente, pueden introducirse distintas incertidumbres en cada una de las etapas del proceso. No obstante, el proceso de evaluación de riesgos debe planificarse de tal modo que permita hacer frente a estas incertidumbres. El uso de factores de seguridad o de asunciones conservadoras, se incorpora al proceso a fin de asegurar que las evaluaciones de riesgos tiendan a sobrevalorar los riesgos potenciales antes que a infravalorarlos. Por ejemplo, las consecuencias de una exposición potencial a la contaminación se miden mediante la toxicidad al compuesto químico. Cuando se determinan los niveles de exposición “de seguridad” para compuestos químicos, las concentraciones identificadas como seguras en experimentos de laboratorio, se modifican normalmente empleando factores de seguridad que varían entre 100 y 10.000. Hay que considerar igualmente que los modelos utilizados para describir el comportamiento de los contaminantes en el medio ambiente se basan en principios que han sido establecidos y verificados mediante datos de campo o por experimentos de laboratorio llevados a cabo en Europa, Estados Unidos o en una determinada situación geográfica. Los modelos desarrollados pueden ser aplicados en otras localizaciones distintas de aquellas para las que han sido desarrollados siempre que se confirme que todas las asunciones en que se basan continúan siendo relevantes. Pueden realizarse análisis de sensibilidad para identificar aquellos parámetros que tienen asociados los mayores impactos, de modo que se proceda a la medida de estos de modo más preciso.

P4: ¿Se utiliza la evaluación de riesgos como una excusa para evitar realizar acciones o para limitar las acciones a realizar?

R4: Los actores implicados en la problemática de suelos contaminados utilizan el enfoque basado en el análisis de riesgos como la solución más adecuada, estructurada y segura para la gestión de terrenos contaminados. El objetivo es la reducción de los riesgos de los receptores a proteger. Hoy en día, tanto los propietarios como las autoridades reconocen que el gasto de dinero para solucionar los problemas reales repercute en un neto beneficio para el medio ambiente. La evaluación de riesgos es así una poderosa herramienta de establecimiento de prioridades que ayuda a todos aquellos implicados en la distribución eficaz de los recursos públicos y privados.

P5: ¿No sería un mejor enfoque el establecimiento de valores estándar, ya que todo el mundo podría entenderlo?

R5: Los valores estándar para suelo limpio pueden establecerse de distintas maneras:

- (1) Mediante análisis de riesgos genéricos que consideren la protección de la totalidad de casos posibles.
- (2) Utilizando los límites de detección analíticos existentes en la actualidad.
- (3) Basándose en las concentraciones naturales o niveles de fondo.

Ninguno de estos enfoques resulta conveniente en la práctica. El primero, sobrevalora habitualmente el riesgo y es excesivamente conservador, ya que los valores se diseñan de modo que puedan ser utilizados en todos los emplazamientos, incluyéndose el peor de los casos posibles. El segundo enfoque es arbitrario, no presenta ninguna relación con la protección de la salud y puede cambiar constantemente a medida que mejoran las técnicas analíticas. El tercer enfoque puede sobrevalorar o infravalorar el riesgo dependiendo de las concentraciones naturales de los diferentes compuestos químicos en el área. Por tanto, aunque resultan más sencillos de utilizar, los valores límite o estándares, no suponen necesariamente un mayor beneficio para el medio ambiente, y su aplicación puede suponer que se destinen valiosos recursos a emplazamientos que no supongan ningún riesgo. Adicionalmente, hay que considerar que frecuentemente no es posible, desde el punto de vista técnico, reducir la contaminación hasta el nivel de fondo o hasta los límites de detección. Por otro lado, además del gasto innecesario, la eliminación de toda la contaminación presente en el suelo o en las aguas subterráneas puede requerir un uso excesivo de energía (combustible) que llevará implícito un diferente tipo de daño para el medio ambiente.

Generalmente, el coste de los trabajos de descontaminación se incrementa exponencialmente a medida que disminuyen los niveles a alcanzar. Por consiguiente, es necesario reconsiderar los beneficios añadidos; por ejemplo, es mejor gastarse más dinero en un sólo problema o actuar sobre varios para reducir los riesgos asociados a los mismos.

Aparte de que estas estrategias son inviables, costosas económicamente y, en algunas ocasiones, incluso perniciosas para el medio ambiente, la actuación sobre la base de valores estándar no constituye generalmente la mejor estrategia de recuperación de un emplazamiento. Valores estándar basados en análisis de riesgos genéricos deben usarse en etapas previas de un proceso de análisis en las que se determina la necesidad de ulteriores investigaciones. En la subsiguiente fase de evaluación, se establecerán valores específicos que permitan evaluar las condiciones de exposición potenciales existentes en el emplazamiento de acuerdo a sus usos específicos y a sus condiciones de entorno y medioambientales. Este constituye el enfoque más efectivo. Una analogía útil para comprenderlo es que se espera que el quirófano de un hospital esté más limpio que una cocina y esta más que un garaje, aunque los tres han de permitir desarrollar el uso para el que se destinan.

P6: Hay muchos modelos en uso. ¿Por qué no hay un modelo estándar que se pueda tomar como referencia? ¿Dependen los resultados del modelo adoptado?

R6: De hecho existen muchos modelos disponibles que contemplan los diferentes aspectos de una evaluación de riesgos. Estos modelos incluyen aspectos como la toxicidad, la migración de los contaminantes al agua, aire y suelo, y las concentraciones de exposición de los mismos. Es difícil establecer un modelo de evaluación de riesgos estándar porque las situaciones varían de un emplazamiento a otro y porque los Estados Miembros pueden establecer requerimientos específicos tanto a escala nacional como en el ámbito regional. Adicionalmente, los modelos no son nada conservadores ya que están constantemente incorporando mejoras, lo cual se consigue a través de ser más y más flexibles. La experiencia demuestra que cuando se aplican diferentes modelos a una misma situación los resultados son comparables. Es muy importante que los resultados de cualquier modelo sean presentados de tal forma que las conclusiones sean lo más claras posibles y que sean interpretados por personal suficientemente experimentado. En ningún caso, los modelos informatizados deben ser utilizados como "cajas negras". En este punto es necesario puntualizar que la metodología, tal y como se presenta en el documento de discusión, es una metodología genérica.

P7: En la evaluación de riesgos de un emplazamiento contaminado, ¿cómo se tratan las mezclas complejas de contaminantes?

R7: Durante el proceso que se sigue a la hora de realizar una evaluación de riesgos, el evaluador (asesor) realiza su trabajo basándose en la información disponible sobre datos de toxicidad de contaminantes; incluyendo relaciones dosis-efecto (respuesta), y considerando la fiabilidad y aplicabilidad de los mismos. La evaluación considerará también si las vías de incorporación del contaminante en los diferentes organismos son aditivas.

Se asume, frecuentemente, de forma conservadora, que esta es la situación y se acepta una aproximación global al problema.

En los lugares en que exista riesgo de exposición a más de un contaminante, la evaluación también tiene en cuenta los posibles efectos sinérgicos o antagónicos de los contaminantes.

P8: ¿Es siempre necesaria una evaluación de riesgos con el fin de demostrar la idoneidad de un emplazamiento para una determinada actividad?

R8: No siempre es necesario. Si la evaluación de un problema ha mostrado que no hay rutas de exposición definidas o que no las va a haber en un futuro cercano, una evaluación de riesgos cuantitativa no sería necesaria. Además, a fin de evitar consumos innecesarios de tiempo y dinero, se considera como una buena estrategia una aproximación por etapas. Esta técnica comienza normalmente con una comparación de un número limitado de valores con otros valores guía compensados, algo superiores. La incertidumbre de esta aproximación se vería compensada por el conservadurismo inherente a la misma. Si se considera necesario, se pueden obtener más datos en una siguiente etapa para una más detallada evaluación de riesgos. Esta aproximación ha sido ampliamente utilizada. Un ejemplo de la misma es el denominado modelo ReBeCA (*Risk Based Corrective Action*, Acción Correctora Basada en el Riesgo). Muchos otros modelos se basan también en el mismo principio.

P9: ¿Cuales son las opciones de recuperación en una aproximación basada en la evaluación de riesgos?

R9: El propósito de una acción correctora es, en principio, reducir el riesgo, y éste se controla limitando las vías de exposición. Una estrategia efectiva sería, por tanto, bloquear las rutas de exposición mediante la instalación de barreras de contención activas. Otras acciones correctoras pueden consistir en controlar la fuente de contaminación (eliminación total o parcial de la fuente), o en proteger a los receptores, o en una combinación de estas medidas. Existen otras razones para llevar a cabo acciones correctoras como puede ser la asunción de políticas corporativas para aumentar el valor comercial del emplazamiento o acuerdos comerciales en procedimientos de enajenación de terrenos.



P10: ¿Quiénes deberían estar implicados?

R10: Una gran variedad de personas y entidades implicadas pueden jugar diferentes papeles en el proceso de toma de decisión en relación con las actuaciones a desarrollar en un emplazamiento contaminado.

Las decisiones sobre la evaluación y gestión del riesgo, por tanto, necesitan de la opinión de una gran cantidad de agentes implicados como, por ejemplo, propietarios del terreno, usuarios del mismo, vecindario, comunidad, administraciones ambiental y de planificación del territorio, etc. Tampoco se pueden olvidar a las consultorías y empresas contratistas comprometidas en el proceso de diseño e implementación de la acción correctora. Es, por tanto, muy importante identificar en un estadio muy preliminar (por ejemplo, incluso en el momento de decidir sobre los datos que sería necesario obtener para analizar el problema) del proceso de toma de decisión a las partes interesadas que serían claves en la recuperación. Incorporar un gran número de estas partes interesadas en el proceso de toma de decisión, no sólo encarecería el mismo sino que lo haría todo mucho más lento y complejo. Sin embargo, una amplia y temprana implicación podría salvar futuras dificultades y desacuerdos, y también supondría un valor añadido a las soluciones adoptadas.

P11: ¿Cómo se beneficiarían las partes interesadas de la evaluación de riesgos?

R11: La utilización de la evaluación de riesgos en el proceso de toma de decisión en un emplazamiento contaminado nos llevaría a una mejor asignación de recursos, lo cual permitiría un mejor y más productivo uso de dicho emplazamiento. Aun existen muchos espacios urbanos degradados, ya sea abandonados o no productivos, debido al establecimiento de unos requerimientos de limpieza de los mismos poco realistas, que no han tenido en consideración los usos futuros de los terrenos, y el riesgo asumible con relación a esos usos. Una consecuencia de lo indicado es que las tecnologías de recuperación de terrenos, necesarias para la consecución de esos niveles objetivos, o no son abordables técnicamente o los costes asociados a las mismas no soportarían la instalación rentable de ninguna actividad productiva en ese terreno. La misma consideración vale para emplazamientos que soportan actividades productivas y que presentan contaminación de aguas subterráneas. Los objetivos de calidad de estas aguas deben ser definidos de acuerdo a un marco temporal, a la situación presente, al uso potencial de las aguas subterráneas y a aspectos específicos del emplazamiento. Tomando en consideración esos principios, el uso de la evaluación de riesgos puede ayudar a rehabilitar hacia



usos productivos esos espacios urbanos degradados de una manera más rápida. La rehabilitación sostenible de esos antiguos terrenos industriales podrá transformar éstos en espacios útiles para la instalación de nuevas viviendas, nuevas áreas industriales y de negocio, nuevas áreas de esparcimiento, etc..., a un coste asumible para la sociedad. Esto también reduciría la presión sobre los terrenos vírgenes. El resultado sería un medio ambiente seguro y atractivo.

P12: ¿Dónde se puede obtener mas información?

R12: Lugares de INTERNET útiles:

- www.CLARINET.at: *Contaminated Land Rehabilitation Network For Environmental Technologies in Europe*.
- www.NICOLE.org: NICOLE es el foro principal que se utiliza a nivel europeo para desarrollar e influenciar todo lo relacionado con la gestión del suelo en Europa.
- www.RBCA.org: Programa marco de acción correctora basada en la evaluación del riesgo.
- www.eea.eu.int: Información sobre la Agencia Europea del Medio Ambiente y acceso a las agencias ambientales europeas.
- www.EPA-CLU-IN: Portal de acceso a una página con información sobre suelos contaminados en Estados Unidos y gestionada por la *US EPA Technology Innovation Office*.

Literatura adicional:

- Declaración conjunta de CARACAS y NICOLE titulada "*Towards a better future*", Octubre 1997.
- Libro de CARACAS: "*Risk assessment to contaminated sites in Europe*", Vol. 1 (*Scientific basis*) and 2 (*Policy framework*), 1999.
- Declaración conjunta de CARACAS y NICOLE titulada "*Better decision making now*", Octubre 1998.
- NICOLE/CLARINET/ETCA/SENSPOL: "*Management of contaminated land for the protection of water resources*", Septiembre 2000.



**Para más información sobre NICOLE,
por favor, contactar con la Secretaría
de la red:**

**Johan van Veen y Marjan Euser
C/o TNO
P.O. Box 342
7300 AH Apeldoorn
Holanda**

**Teléfono : +31 55 549 3927
Fax : +31 55 549 3231
Correo electrónico : m.euser@mep.tno.nl
Internet : www.nicole.org**

