

CONDEGRES

VII Simposio Nacional sobre Control de la Degradación y Restauración de Suelos

Bilbao, 23 al 26
de junio de 2015



2015
Año Internacional
de los Suelos

Libro de Comunicaciones

Sesiones 2015:

00 - Conferencia inaugural

01 - Degradación, erosión y desertificación

02 - Secuestro de carbono y cambio global

03 - Contaminación de suelos

04 - Manejo, conservación y restauración de suelos

Editado por:

Ana Aizpurua Insausti
Gerardo Besga Salazar
Susana Virgel Mentxaka

NEIKER-Tecnalia

1ª edición año 2015
ISBN: 978-84-606-9409-0

Organizan:

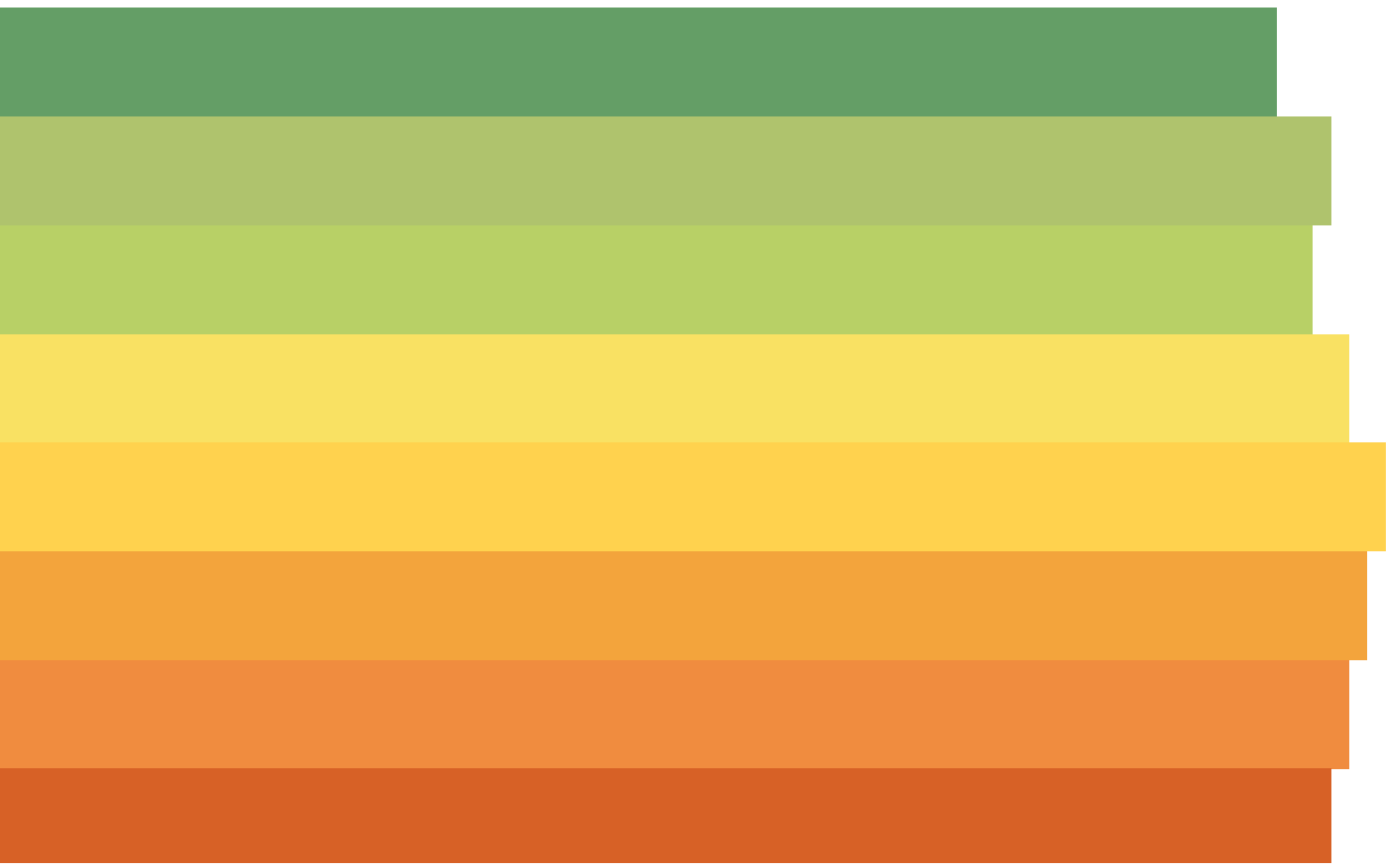


Colaboran:



Patrocinan:





COMITÉ ORGANIZADOR

NEIKER

Ana Aizpurua
Ander Arias
Gerardo Besga
Alex Fernández
Carlos Garbisu
Nahia Gartzia
Iranzu Telletxea
Susana Virgel

UPV/EHU

Unai Artetxe
Jose M^a Becerril
Arturo Elozegi
Antonio Hernández

IHOBE

Ana Alzola
Leire Escolar

GOBIERNO VASCO

María Isabel Martínez

EUSKAMPUS

Jordi Canpas

AYTO. DE VITORIA-GASTEIZ

Juan Vilela

AYTO. DE DONOSTIA

Iñaki Uranga

ECHASA

Eduardo Catón

COMITÉ CIENTÍFICO

NEIKER

Ana Aizpurua
Ander Arias
Gerardo Besga
Lur Epelde
Carlos Garbisu
Nahia Gartzia
Susana Virgel

SECS

Josep M^a Alcañiz
José Álvarez
Carmen Arbelo
David Badia
Ramón Bienes
Rosa Calvo de Anta
Pilar Carral
Montserrat Día
Jorge Mataix
Irene Ortíz
Ildefonso Pla
Jaume Porta
Antonio Rodríguez
Fernando Santos

UPV/EHU

Iñaki Antigüedad
Unai Artetxe
Jose M^a Becerril
António Hernández
Juan Manuel Madariaga
Manuel Soto

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA

Octavio Artieda

CARACTERIZACIÓN Y MONITORIZACIÓN DE SUELOS COMO BASE PARA LA RESTAURACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS AFECTADOS POR HIDROCARBUROS

RODRÍGUEZ-RASTRERO M, MILLÁN R, SCHMID T, ESCOLANO O

CIEMAT - DMA. Unidad de Conservación y Recuperación de Suelos. Avenida Complutense 40. 28040-Madrid
manuel.rodriguezrastrero@ciemat.es

RESUMEN

La recuperación de suelos contaminados implica múltiples factores que incluyen un correcto conocimiento del medio edáfico así como el tipo y distribución de contaminantes, lo cual permitirá seleccionar las técnicas más apropiadas para el tratamiento de los emplazamientos afectados. El presente estudio se fundamenta en la aplicación de técnicas edafológicas para la caracterización y monitorización de sustratos contaminados por hidrocarburos. Se incide en la importancia de una adecuada caracterización de los horizontes edáficos para una óptima aplicación de técnicas de descontaminación, en este caso, oxidación química *in situ*, fitorremediación, y biorremediación. Finalmente, estos trabajos son imprescindibles para la posterior recuperación ambiental y monitorización del emplazamiento.

Palabras clave: horizontes edáficos, descontaminación, restauración, hidrocarburos

INTRODUCCIÓN

El ámbito de estudio corresponde a un área de marismas en la Bahía de Cádiz (España), en la que actualmente se llevan a cabo labores de descontaminación basadas en la combinación de técnicas de oxidación química *in-situ* (ISCO), biorremediación y fitorremediación, en el marco del proyecto LIFE+BIOXISOIL (11 ENV/ES/505). En el área confluyen factores edáficos limitantes para el desarrollo de tales técnicas, especialmente la heterogeneidad de diversos parámetros edáficos, tanto en su dimensión horizontal (entre las distintas superficies) como vertical (dentro del perfil edáfico), así como la presencia heterogénea de hidrocarburos, y la variabilidad de los niveles freáticos a lo largo del ciclo anual.

MATERIALES Y MÉTODOS

Mediante observaciones *in situ*, análisis de la información previa disponible y estudio de ortoimágenes, se llevó a cabo una definición previa de unidades de muestreo, delimitando las zonas previsiblemente más afectadas por movimientos de tierras y/o antiguos derrames de hidrocarburos. Posteriormente se procedió al levantamiento de perfiles edáficos sobre la base de un total de 25 calicatas realizadas por medios mecánicos. La descripción de los perfiles edáficos (Schoeneberg *et al.*, 2012) incluyó, entre otros parámetros morfológicos, la definición de horizontes, estructura, consistencia (adherencia-plasticidad), condiciones de enraizamiento y color Munsell. En las muestras obtenidas fueron analizados los siguientes parámetros: pH, conductividad eléctrica del extracto de saturación, CaCO₃, materia orgánica, textura y elementos gruesos, y densidad aparente (MAPA, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La caracterización morfológica de los suelos ha permitido definir cuatro horizontes con propiedades contrastadas tanto desde el punto de vista morfológico como físico-químico (Tablas 1 y 2), que influyen en distinta medida en el diseño y aplicación de las técnicas de descontaminación anteriormente citadas:

Tabla 1. Valores de diversos parámetros morfológicos en los perfiles estudiados

horizontes-tipo	^A_p	^C_u	2C_g	3C_g
litología	material antrópico transportado		fangos con bivalvos	fangos
profundidad media	0 – 8	8 – 31	31 - 169	>169
estructura (*)	SBK	MA	MA	MA
consistencia (*)	VFR / FR (H)	L / FI (H)	FI (H); SS y MP (M)	FI (H); VS y VP (M)
raíces-cantidad (*)	frecuentes	pocas	no	no
color Munsell (H) (*)	7.5YR 4/2	5YR 5/6	2.5Y 5/1	10B 6/1
concentraciones redox	no	no	frecuentes (7.5YR 5/6)	no

(*) dato más común según horizontes

(H): húmedo; (M): mojado; SBK: poliédrica subangular; MA: masiva; FR: friable; VFR: muy friable; L: suelto; FI: firme; SS: ligeramente adherente; VS: muy adherente; MP: moderadamente plástico; VP: muy plástico

Tabla 2. Rango de valores de diversos parámetros físico-químicos en los perfiles estudiados

horizontes-tipo	^A_p	^C_u	2C_g	3C_g
% gruesos (> 2mm)	5.6 - 28.3	4.2 - 31.0	1.3 - 57.3	0.0 - 6.4
% arcilla (< 2µm)	6.5 - 21.5	9.5 - 23.5	5.5 - 22.0	19.0 - 44.0
clase textural (*)	franco-arenosa	franco-arenosa	franco-limosa	franco-arcillo-limosa
densidad aparente (g.cm ⁻³)	1.0 - 1.1	1.2 - 1.3	1.2 - 1.6	1.3 - 1.9
pH (suelo:agua 1:2.5)	7.6 - 8.5	7.9 - 9.1	7.8 - 9.1	8.1 - 8.8
CE (mS.cm ⁻¹) (extracto sat.)	0.8 - 6.3	0.8 - 5.8	1.0 - 39.1	4.1 - 43.1
CaCO ₃ (%)	11.7 - 25.7	8.9 - 48.4	10.6 - 48.6	23.3 - 34.1
materia orgánica (%)	0.6 - 2.3	0.1 - 2.2	0.1 - 2.1	1.2 - 2.4

(*) clase más común según horizontes

Los horizontes ^A_p muestran propiedades morfológicas y físico-químicas favorables para la actividad biológica, base de la biorremediación, si bien ha de tenerse en cuenta, entre otros parámetros, la elevada salinidad, local y/o temporal de dichos horizontes. Las propiedades de ^A_p y ^C_u resultan apropiadas para un denso enraizamiento, favoreciendo tanto las técnicas de fitorremediación como la revegetación del emplazamiento, debiendo considerarse igualmente, la salinidad y el limitado espesor de ambos horizontes. Ambas técnicas son apropiadas en un contexto de valores bajos o moderados de TPHs en suelo. Los horizontes 2C_g , reductores y con elevada pero variable contaminación por TPHs, presentan condiciones aptas para la acción del oxidante, si bien cuentan con diversos factores limitantes (*scavengers*). El horizonte 3C_g constituye un nivel de base para la inyección del oxidante por su granulometría fina, estructura masiva y compacidad.

CONCLUSIONES

La heterogeneidad de los suelos estudiados, especialmente en su dimensión vertical, implica que su caracterización ha de cubrir al conjunto de sus horizontes integrando parámetros tanto físico-químicos como morfológicos; ello ha servido de base para la selección y dimensionamiento, tanto vertical como horizontal, de las técnicas de descontaminación a aplicar en este emplazamiento. La selección de especies vegetales y otras actuaciones del proceso de restauración, habrán de considerar, entre otros factores, el carácter salino de los suelos y la presencia de horizontes reductores a escasa profundidad. Estos datos servirán para evaluar el estado final del emplazamiento y su monitorización posterior.

REFERENCIAS

- MAPA. 1994. Métodos Oficiales de Análisis. Tomo III. Dirección General de Política Alimentaria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Schoeneberger, PJ, Wysocki DA, Benham EC, and Soil Survey Staff. 2012. *Field book for describing and sampling soils, Version 3.0*. Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.