



ACCIÓN A1: ESTUDIO HIDROGEOMORFOLÓGICO

Enclaves de actuación en el embalse de Cecebre (A Coruña)



Diciembre 2018

LIFE 16/NAT/ES/000771

ACCIÓN A1: ESTUDIO HIDROGEOMORFOLÓGICO

Enclaves de actuación en el embalse de Cecebre (A Coruña)

INDUROT (UNIOVI)

María Fernández García
Elena Fernández Iglesias

COORDINACIÓN DEL PROYECTO

Jesús Valderrábano Luque

DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Jorge Marquínez García

Este informe debe citarse como: Fernández García, M. & Fernández-Iglesias, E. (2018): *Acción A1: Estudio Hidrogeomorfológico. Enclaves de actuación en el embalse de Cecebre (A Coruña)*. Informe realizado para el proyecto LIFE Fluvial (LIFE 16 NAT/ES7000771). Coordinador: Jesús Valderrábano Luque. Director del proyecto: Jorge Marquínez García.

Recommended citation: Fernández García, M. & Fernández-Iglesias, E. (2018): *Acción A1: Estudio Hidrogeomorfológico. Enclaves de actuación en el embalse de Cecebre (A Coruña)*. Report developed within the LIFE Fluvial project (LIFE 16 NAT/ES7000771). Coordinator: Jesús Valderrábano Luque. Project director: Jorge Marquínez García.

ÍNDICE

1. RESUMEN/ABSTRACT	1
1.1 RESUMEN	1
1.2 ABSTRACT	2
2. INTRODUCCIÓN	3
3. CARATERIZACIÓN EDAFOLÓGICA	5
3.1 METODOLOGÍA	5
3.2 DESCRIPCIÓN TEMÁTICA DE LAS FICHAS	8
3.3 FICHAS POR MUESTRA DE SUELO	10
3.4 SÍNTESIS DE RESULTADOS	18
4. BIBLIOGRAFÍA	21

1.RESUMEN/ABSTRACT

1.1 RESUMEN

El proyecto LIFE Fluvial, Mejora y gestión sostenible de los corredores fluviales de la Región Atlántica Ibérica” (LIFE16 NAT/ES/000771), plantea la mejora del estado de conservación de corredores fluviales del Noroeste de la Península Ibérica en la Red Natura 2000, mediante actuaciones en su principal elemento terrestre, el bosque higrófilo, que constituye el hábitat prioritario 91E0*.

El proyecto aporta estrategias de gestión transnacional que permitan mitigar y corregir los efectos negativos de las amenazas identificadas (especies invasoras, intensificación de usos, alteraciones hidromorfológicas, etc.), así como evitar su expansión hacia otros territorios de la UE.

El presente documento forma parte de la acción preparatoria A1 “Diagnosis, análisis territorial e identificación de indicadores” e incluye el análisis hidrogeomorfológico de los enclaves de actuación del embalse de Cecebre (ZEC Encoro Abegondo-Cecebre ES1110004).

En el análisis se ha realizado una toma de muestras de suelo para su análisis. Los resultados aquí obtenidos, junto con los que se obtengan en los otros documentos elaborados dentro de la acción A1, permitirán la adecuación de la planificación técnica de las acciones de restauración al territorio (Acción A2) así como la ejecución de la acción de conservación C5.

1.2 ABSTRACT

The LIFE Fluvial Project, Improvement and sustainable management of the river corridors of the Iberian Atlantic Region (LIFE16 NAT/ES/000771), propose the improvement of conservation status of fluvial corridors of the Northwest of the Iberian Peninsula in Natura 2000 Network, through actions in its main terrestrial element, the hygrophilous forest, which constitutes the priority habitat 91E0*.

The project provides transnational management strategies to mitigate and correct the negative effects of the identified threats (invasive alien species, intensification of uses, hydromorphological alterations, etc.), as well as to prevent their spread to other EU territories.

This document is part of the preparatory action A1 ‘Diagnosis, territorial analysis and identification of indicators’ and includes the hydrogeomorphological analysis of the action enclaves in Cecebre reservoir (Encoro Abegondo-Cecebre SAC ES1110004).

In the analysis, soil samples have been taken for edaphological analysis. The results obtained here, together with those obtained in the other documents prepared within action A1, will allow the adaptation of the technical planning of the restoration actions to the territory (Action A2) as well as the execution of the conservation action C5.

2. INTRODUCCIÓN

El proyecto LIFE Fluvial plantea la mejora del estado de conservación de los corredores fluviales del Sur de Europa, en la Península Ibérica, mediante actuaciones en su principal elemento terrestre, el bosque higrófilo que constituye el hábitat prioritario 91E0*.

Para ello, se han seleccionado ríos y tramos fluviales y fluvioestuarinos en los que se han detectado problemas de conservación derivados de la alteración del régimen hidrológico, la deforestación, la sustitución del bosque ripario por plantaciones forestales exóticas, la presencia de especies invasoras, la ocupación del suelo para usos urbanos o recreativos, la intensificación de usos y en algunos casos cierta alteración del régimen hidrológico. También más recientemente, se han detectado problemas derivados de las enfermedades que afectan a la principal especie arbórea del bosque de ribera y, por tanto, de los corredores fluviales, el aliso (*Alnus glutinosa*).

El presente documento se enmarca dentro de la acción A1 del proyecto LIFE Fluvial, orientada a la Diagnóstico, Análisis territorial e Identificación de Indicadores, que a su vez se relaciona con la acción de conservación que se va a llevar a cabo en la ZEC Encoro de Abegondo-Cecebre (acción C5) que abarca una superficie de 8,6 ha.

Una de las tareas previstas en la acción A1 es el análisis hidrogeomorfológico, que junto con el análisis de la cubierta vegetal y el protocolo de eliminación de especies invasoras permitirán elaborar de forma adecuada y con criterios científico-técnicos los Proyectos Técnicos de Restauración (acción A2).

Debido a las características de los enclaves de actuación, áreas pantanosas situadas en las colas del embalse, en este caso únicamente se llevó a cabo un análisis edafológico del emplazamiento a fin de caracterizar el suelo del mismo.

3. CARATERIZACIÓN EDAFOLÓGICA

3.1 METODOLOGÍA

En total se recogieron un total de 3 muestras repartidas a lo largo del enclave de actuación y codificadas con las letras LF (LIFE Fluvial), seguidas de un número del 108 al 110, tal y como se muestra en la Figura 1.

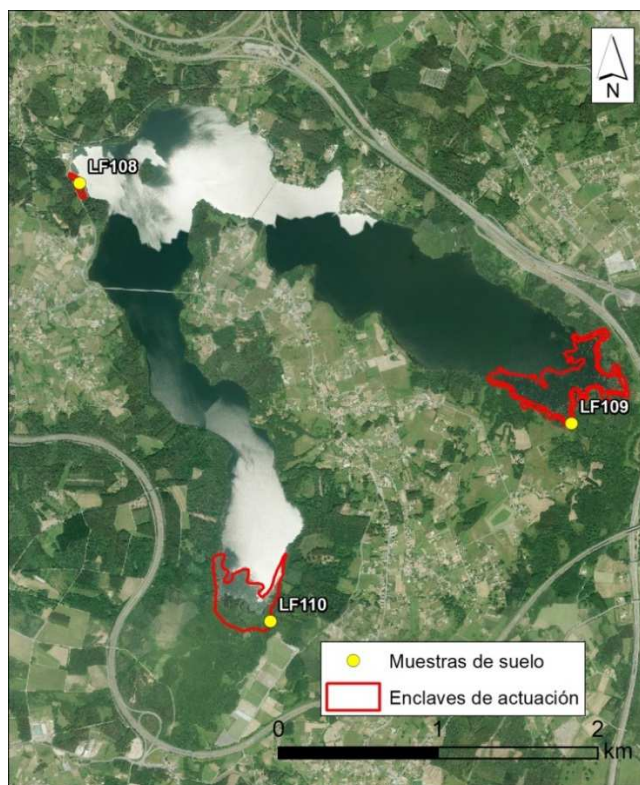


Figura 1. Localización de las muestras en el enclave.

En campo las muestras se almacenaron en bolsas etiquetadas con su correspondiente código, se rellenó un estadillo con los principales datos de las mismas (condiciones climáticas, profundidad, características del terreno, coloración, etc.) y se registró la localización exacta mediante dispositivo GPS.

A continuación, se procedió al secado al aire de las muestras, salvo en los casos que tenían un elevado contenido en humedad que se metieron en estufa durante 48-72 horas a 30°C.



Figura 2. Proceso de toma de muestras en campo (izquierda) y de secado de muestras al aire (derecha).

Una vez secas, se llevó a cabo el tamizado de las mismas, por un tamiz de malla de 2 mm para separar la fracción fina (<2 mm) y la fracción gruesa (>2 mm) con ayuda de un tamizador mecánico.

En la fracción fina, se realizó el análisis químico midiéndose los siguientes parámetros:

- **pH** en agua para analizar el grado de acidez del suelo. Fue medido mediante pH-metro utilizando una relación suelo-agua 1:2,5. Para la interpretación de los resultados se ha utilizado la clasificación de la USDA (United States Department of Agriculture) mostrada en la Tabla 1.

pH	EVALUACIÓN
<4,5	Extremadamente ácido
4,5 - 5	Muy fuertemente ácido
5,6 - 6	Fuertemente ácido
6,1 - 6,5	Ligeramente ácido
6,6 - 7,3	Neutro
7,4 - 7,8	Medianamente básico

pH	EVALUACIÓN
7,9 - 8,4	Básico
8,5 - 9,0	Ligeramente alcalino
9,1 - 10	Alcalino
>10	Fuertemente alcalino

Tabla 1. Clasificación de los suelos según el pH

- **Conductividad eléctrica (CE)** a fin de determinar la cantidad de sales del suelo. Fue medida mediante conductivímetro en una disolución suelo-agua 1:5. Para la interpretación de los resultados se ha utilizado la clasificación de la USDA mostrada en la Tabla 2.

CE (dS/m)	EVALUACIÓN
<0,35	No salino
0,36 - 0,65	Ligeramente salino
0,66 - 1,15	Salino
>1,16	Muy salino

Tabla 2. Clasificación de los suelos según la CE

- **Porcentaje de materia orgánica (MO)**, uno de los componentes clave para determinar la calidad el suelo y que puede ofrecer información de interés sobre el grado de renovación o madurez de los suelos de ribera. Se utilizó para su cálculo el método pérdida de peso por ignición en mufla a 450°C durante 12 horas.
- **Porcentaje de Carbono Orgánico (CO)** estimado a partir de los datos de MO con el factor de van Benmelen 1,724 (Jackson, 1964).

Finalmente se llevó a cabo el análisis morfológico, en el que se analiza de forma cualitativa la composición textural de la muestra, mediante visu en la fracción gruesa y a través de la lupa en la fracción fina. Para ello se ha utilizado la clasificación de la USDA de las partículas finas según su tamaño (arcillas <0,002mm; limos 0,002-0,05 mm; arenas 0,06-2 mm) y el diagrama triangular de las clases texturales (Tabla 3).

CLASE TEXTURAL	ARENA (%)	LIMO (%)	ARCILLA (%)	TEXTURA GENERAL
Arenoso	86-100	0-14	0-10	Suelos arenosos (textura gruesa)
Arenoso franco	70-86	0-30	0-15	
Franco arenoso	50-70	0-50	0-20	Suelos francos (textura moderadamente gruesa)
Franco	23-52	28-50	7-27	Suelos francos (textura mediana)
Franco limoso	20-50	74-88	0-27	
Limoso	0-20	88-100	0-12	
Franco arcillo arenoso	45-80	0-28	20-35	Suelos francos (textura moderadamente fina)
Franco arcilloso	20-45	15-52	27-40	
Franco arcillo limoso	0-20	40-73	27-40	
Arcillo arenoso	45-65	0-20	35-55	Suelos arcillosos (textura fina)
Arcillo limoso	0-20	40-60	40-60	
Arcilloso	0-20	0-40	40-100	

Tabla 3. Clases texturales y su composición según la clasificación USDA.

3.2 DESCRIPCIÓN TEMÁTICA DE LAS FICHAS

Las fichas que se incluyen a continuación para cada una de las muestras contienen la siguiente información:

- **INFORMACIÓN GENERAL MUESTRAS.** En este apartado se especifica el enclave de actuación al que pertenece la muestra, la Zona de Especial Conservación (ZEC) en la que se enmarca, la fecha en que fue tomada, la provincia, municipio y localidad próxima y las coordenadas (longitud y latitud). Además se incluye una figura a escala 1:1 500 de la localización de la muestra sobre la ortofoto del PNOA de máxima actualidad (año 2017).
- **DATOS DE CAMPO** relacionados con el propio proceso de toma de la muestra. Incluye los siguientes apartados:
 - **Toma de muestra:** se indican las condiciones climáticas del momento en el que se recogió la muestra y la profundidad máxima que se alcanzó con el toma-muestras en metros.
 - **Características de la muestra:** se indica, por un lado, la textura del suelo clasificada en base a las clases mostradas en la Tabla 3 y la coloración de la muestra en campo (muestra húmeda). En caso de que se hayan apreciado

tonalidades diferentes muy marcadas a la hora de tomar la muestra se indica en el campo de Observaciones.

- **Características del terreno:** se aportan información de varios aspectos superficiales del terreno como son:

- Pendiente. Se utiliza la clasificación que se muestra en la Tabla 4 simplificada en base las categorías establecidas por el IGN en el Mapa de pendientes del Sistema de Información del Atlas Nacional de España.

CLASIFICACIÓN	PENDIENTE (%)
Suave	<3
Media	3-6
Acusada	6-20
Muy acusada	>20

Tabla 4. Clasificación de la pendiente.

- Tipo suelo. En este apartado se indica si el origen del suelo es natural o antrópico.
- Compactación del suelo. Se ha clasificado de forma cualitativa indicando si es alta, media o baja en función de la resistencia a obtener la muestra en campo. A mayor resistencia, se entiende que hay un incremento de la densidad, una disminución de la permeabilidad y por tanto, una mayor compactación (Rosetti, 2005). En la Figura 3 se muestra un ejemplo del toma-muestras con suelos de diferente grado de compactación.



Figura 3. Ejemplos de muestras con diferentes grados de compactación, de izquierda a derecha, muestra con baja compactación, con compactación media y con compactación alta.

- Unidad geomorfológica en la que se enmarca el terreno al que pertenece la muestra. En este caso se han incluido todas en la unidad de “borde de embalse”.
- Cobertura vegetal superficial. Se hace referencia a la cobertura vegetal del suelo en el punto de toma de muestra, indicando si es *herbácea* o *arbórea*.
- Depósitos de desbordamiento. En caso de haber depósitos en el entorno de la muestra se indicará la granulometría mayoritaria de los mismos.
- **Observaciones de campo:** para completar la información de los apartados anteriores y hacer otro tipo de aportaciones que se consideren relevantes.
- **Fotos toma de muestra:** se adjuntan dos imágenes del proceso de toma de muestra, una más general y otra a más detalle.
- **ANÁLISIS LABORATORIO:** se muestran los resultados de las analíticas llevadas a cabo siguiendo los procedimientos desarrollados en el apartado anterior.
 - **Análisis químico:** pH y conductividad eléctrica y la interpretación de los resultados obtenidos, porcentaje de materia orgánica y porcentaje de carbono orgánico.
 - **Análisis morfológico:** se ha realizado una breve descripción de la muestra, en la que se indica información del MAGNA (Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del IGME), la composición granulométrica y otra información observada en la muestra seca. Asimismo se adjuntan fotografías de detalle de la muestra, de las fracciones fina (<2 mm) y gruesa (>2 mm) y una foto a la lupa de la fracción fina.

3.3 FICHAS POR MUESTRA DE SUELO

A continuación se presentan las fichas ordenadas consecutivamente del LF-108 al LF-110.

MUESTRA: LF-108

INFORMACIÓN GENERAL MUESTRA

ENCLAVE ACTUACIÓN	C5 Pinos		
ZEC	Encoro de Abegondo-Cecebre ES1110004		
Fecha	30/10/2018	Localidad próxima	Bribes
Provincia	A Coruña	Longitud	-8,297079
Municipio	Cambre	Latitud	43,280847



DATOS DE CAMPO

TOMA DE MUESTRA		CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
Condiciones climáticas	Lluvia	Textura	Arcilloso
Profundidad	0,25 m	Coloración	Anaranjado
CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO			
Pendiente	Suave	Unidad geomorfológica	Borde embalse
Tipo suelo	Natural	Cobertura vegetal superficial	Arbórea
Compactación	Alta	Depósitos desbordamiento	No
OBSERVACIONES DE CAMPO			

Suelo cubierto de restos de hojarasca y completamente encharcado por la lluvia.

FOTOS TOMA DE MUESTRA



ANÁLISIS LABORATORIO

ANÁLISIS QUÍMICO

pH	4,70	Interpretación	Muy fuertemente ácido
CE (dSm-1):	0,21	Interpretación	No salino
% Materia orgánica	13,84	% Carbono orgánico	8,03

ANÁLISIS MORFOLÓGICO

Descripción

La muestra se ubica sobre un suelo de conglomerados mal clasificados entre el Mioceno y el Plioceno.

Presenta una coloración anaranjada con partículas blanquecinas y tiene escasa presencia de restos vegetales.

La fracción gruesa (>2mm) está constituida por agregados compactos de partículas arcillosas y limosas. En cuanto a la fracción fina (<2mm) predomina la presencia de arcillas, sueltas y en pequeños agregados, y limos.

Foto lupa (fracción <2 mm)



Foto fracción >2 mm



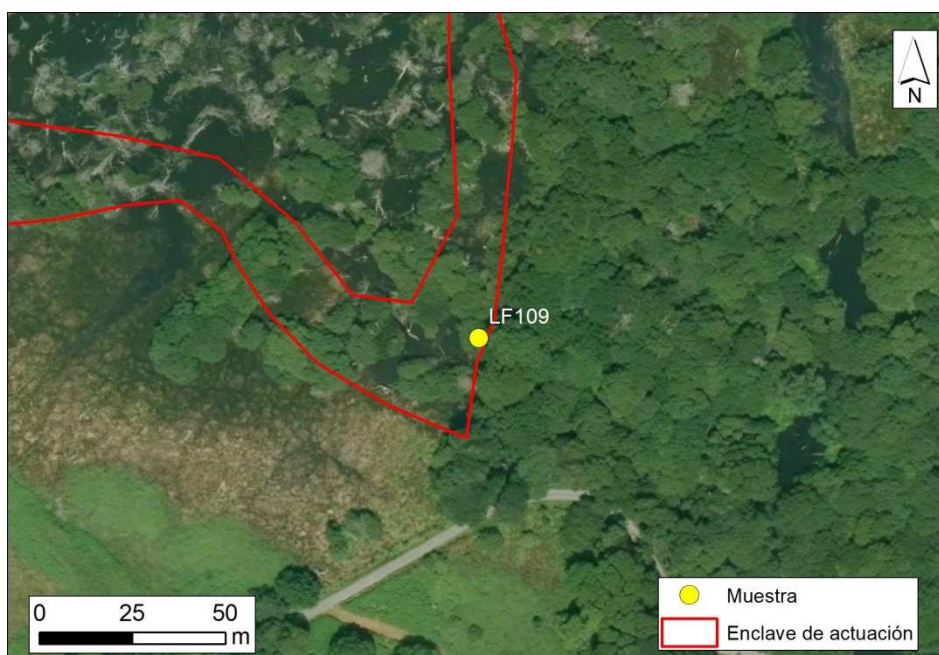
Foto fracción <2 mm



MUESTRA: LF-109

INFORMACIÓN GENERAL MUESTRA

ENCLAVE ACTUACIÓN	C5 Bosque		
ZEC	Encoro de Abegondo-Cecebre ES1110004		
Fecha	30/10/2018	Localidad próxima	Abegondo
Provincia	A Coruña	Longitud	-8,259125
Municipio	Abegondo	Latitud	43,267370



DATOS DE CAMPO

TOMA DE MUESTRA		CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
Condiciones climáticas	Lluvia	Textura	Arcillo limoso
Profundidad	0,50 m	Coloración	Marrón oscuro
CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO			
Pendiente	Suave	Unidad geomorfológica	Borde embalse
Tipo suelo	Natural	Cobertura vegetal superficial	Arbórea
Compactación	Alta	Depósitos desbordamiento	No

OBSERVACIONES DE CAMPO

Suelo cubierto de hojarasca.

FOTOS TOMA DE MUESTRA



ANÁLISIS LABORATORIO

ANÁLISIS QUÍMICO

pH	5,95	Interpretación	Medianamente ácido
CE (dSm-1):	0,09	Interpretación	No salino
% Materia orgánica	23,38	% Carbono orgánico	13,56

ANÁLISIS MORFOLÓGICO

Descripción

La muestra se ubica sobre un aluvial del Holoceno.

Presenta una coloración marrón grisácea y tiene algún resto vegetal.

La fracción gruesa (>2mm) está constituida de forma predominante por agregados compactos de partículas finas y también hay alguna grava suelta de pequeño tamaño. En cuanto a la fracción fina (<2mm) predomina la presencia de arcillas y limos, sueltos y en pequeños agregados.

Foto lupa (fracción <2 mm)



Foto fracción >2 mm



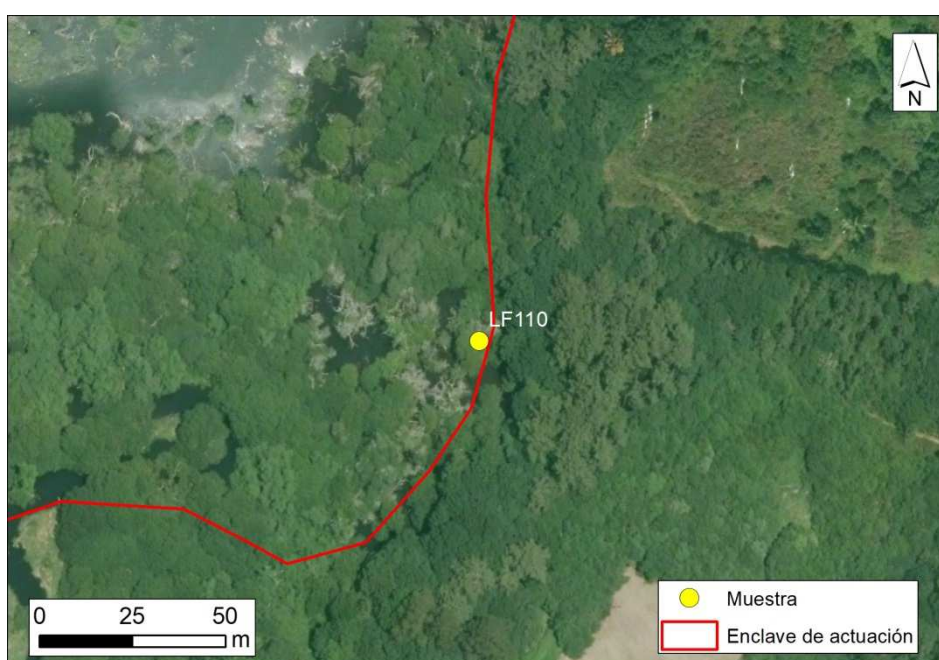
Foto fracción <2 mm



MUESTRA: LF-110

INFORMACIÓN GENERAL MUESTRA

ENCLAVE ACTUACIÓN	C5 Bosque		
ZEC	Encoro de Abegondo-Cecebre ES1110004		
Fecha	30/10/2018	Localidad próxima	Abegondo
Provincia	A Coruña	Longitud	-8,282317
Municipio	Abegondo	Latitud	43,256190



DATOS DE CAMPO

TOMA DE MUESTRA		CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
Condiciones climáticas	Lluvia	Textura	Arcillo limoso
Profundidad	0,40 m	Coloración	Marrón oscuro

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Pendiente	Suave	Unidad geomorfológica	Borde embalse
Tipo suelo	Natural	Cobertura vegetal superficial	Arbórea
Compactación	Alta	Depósitos desbordamiento	No

OBSERVACIONES DE CAMPO

La muestra presenta franjas de tonalidades anaranjadas.

FOTOS TOMA DE MUESTRA



ANÁLISIS LABORATORIO

ANÁLISIS QUÍMICO

pH	5,79	Interpretación	Medianamente ácido
CE (dSm-1):	0,12	Interpretación	No salino
% Materia orgánica	11,61	% Carbono orgánico	6,74

ANÁLISIS MORFOLÓGICO

Descripción

La muestra se ubica sobre un aluvial del Holoceno.

Presenta una coloración marrón grisácea y tiene algún resto vegetal.

La fracción gruesa (>2mm) está constituida de forma predominante por agregados compactos de partículas finas. En cuanto a la fracción fina (<2mm) predomina la presencia de arcillas y limos, sueltos y en pequeños agregados.

Foto lupa (fracción <2 mm)



Foto fracción >2 mm



Foto fracción <2 mm



3.4 SÍNTESIS DE RESULTADOS

En este enclave de actuación se han tomado un total de 3 muestras, una en cada zona de actuación del embalse de Cecebre tal y como se mostró en la Figura 1. Todas ellas han sido sacadas de los horizontes superficiales del suelo con una profundidad máxima de 50 cm.

Las muestras, tomadas en el borde del embalse, pertenecen a suelo de origen natural, de pendiente suave y de compactación alta. En cuanto a la cobertura vegetal todas las muestras se tomaron en suelo con cobertura arbórea, sin estrato herbáceo y con el suelo cubierto de hojarasca.

La textura predominante es la arcillo limosa con el 66,7% de las muestras (las dos ubicadas en los enclaves de las colas del embalse), siendo la muestra restante (33,3%) de textura arcillosa.

En relación con el análisis químico, respecto al pH indicar que todas las muestras son de carácter ácido, encontrándose el 66,6% en el intervalo de medianamente ácido con pH próximos a 6 (LF-109 y LF-110). Este intervalo es el óptimo para el desarrollo de la mayoría de especies que se van a utilizar en la restauración (Figura 4).

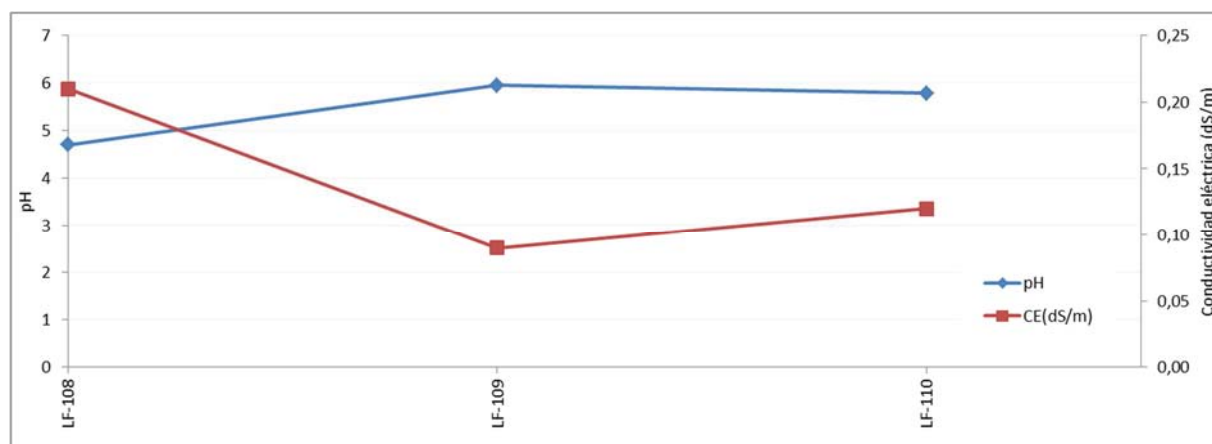


Figura 4. Gráfico con los resultados de pH y conductividad eléctrica (dS/m) obtenidos en el enclave de actuación.

El pH obtenido en la muestra restante (33,3%, LF-108) está en el intervalo muy fuertemente ácido, por lo que podría provocar una posible movilización de Al^{3+} y otros cationes como Cu, Fe, Mn, Zn, así como un empobrecimiento del suelo por deficiencias en Ca, K, N, Mg, Mo, P y S. Además, la elevada acidez puede hacer que haya escasa actividad bacteriana. No obstante, cabe mencionar que esta analítica corresponde a una zona puntual de una única muestra por lo que para extrapolar los resultados a todo el enclave se requeriría de un análisis a mayor escala.

En relación con la conductividad eléctrica todas las muestras tienen carácter *no salino* (Figura 4). En estos casos la conductividad eléctrica no supondría ninguna limitación a la hora de llevar a cabo plantaciones.

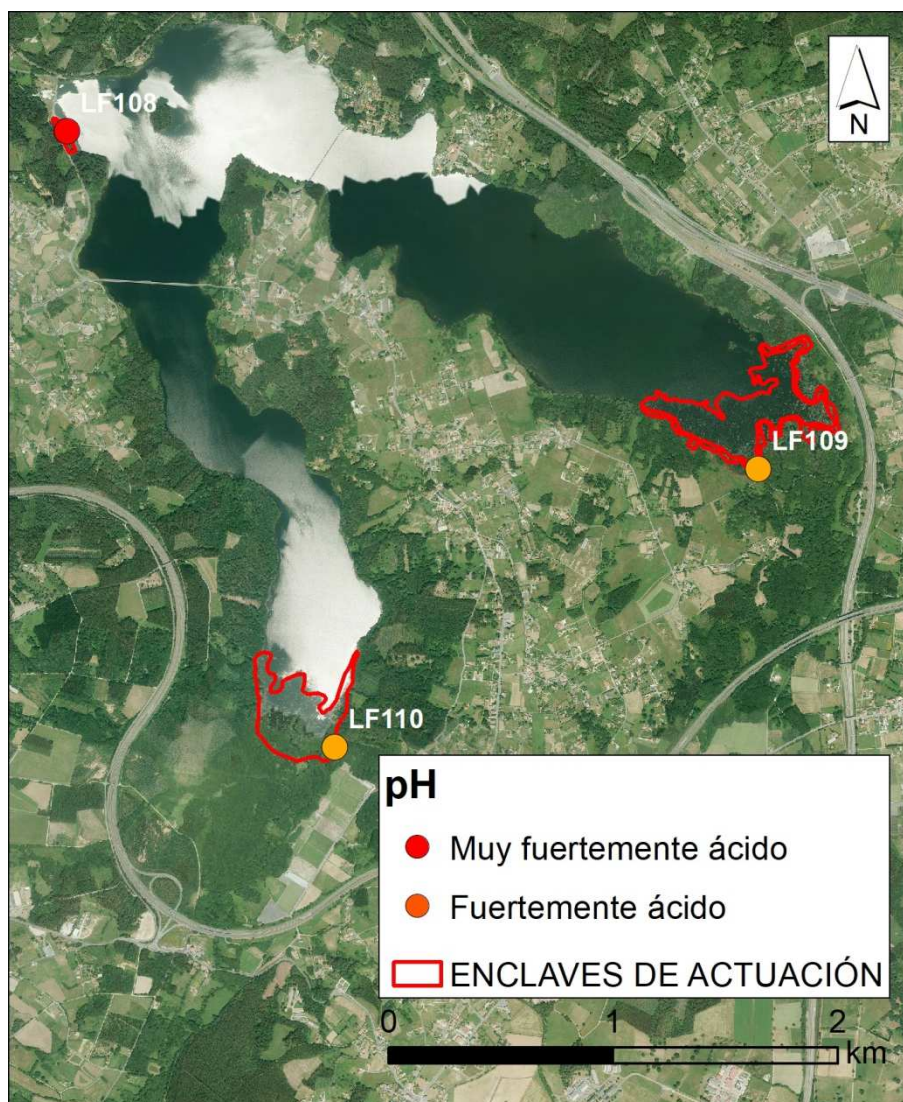


Figura 5. Resultados de pH obtenidos en el enclave de actuación.

Otro de los parámetros analizados ha sido la materia orgánica. Los valores obtenidos en esta analítica han sido altos, con un valor medio de 16,8% siendo el mínimo un 11,6% en la muestra LF-110 y el máximo un 23,4% en la muestra LF-109 (Figura 6). El porcentaje de carbono orgánico (CO) sigue la misma tendencia que la MO al ser calculado a partir de ésta.

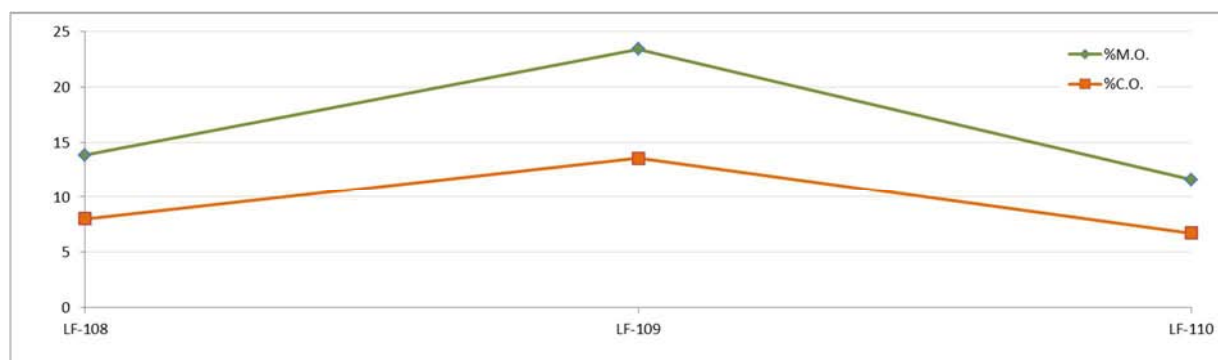


Figura 6. Gráfico con los resultados de % de materia orgánica y carbono orgánico obtenidos en el enclave de actuación.

4. BIBLIOGRAFÍA

JACKSON, M.L. (1964). *Análisis químico de suelos* (Traducido por J. Bertrán). Ediciones Omega, S. A. Barcelona, España. 662 p.

ROSETTI, R. & BEGLIARDO, H. (2005). *Generalidades sobre compactación de suelos. Notas técnicas, NT-003*. Laboratorio del departamento de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Nacional, Rafaela (Argentina).



life fluvial

MEJORA Y GESTIÓN SOSTENIBLE DE CORREDORES FLUVIALES DE LA REGIÓN ATLÁNTICA IBÉRICA



SOCIOS/PARCEIROS/SOCIOS/PARTNERS

