

# Portal de Coordinación de Canalizaciones Subterráneas

**CARDOSO, Juan Luis; ECHAMENDI, Pablo; PEÑALVA, Jokin; PÉREZ, Iván; URÍO, Roberto**

## RESUMEN

El Portal de Coordinación de Canalizaciones Subterráneas de Navarra (PCCS) es una solución Web GIS orientada a la información de las canalizaciones existentes en suelo y subsuelo. Esta comunicación presenta la nueva versión del portal, que pasa de estar desarrollado con tecnología propietaria a la utilización de tecnología open source y estándares OGC.

En su día, el Gobierno de Navarra y el Ayuntamiento de Pamplona, socios fundadores, promovieron esta iniciativa a la que los principales operadores de servicios y otros entes locales se adhirieron como socios. PCCS coordina la comunicación entre los propietarios de redes de servicios y la administración para la solicitud y concesión de licencias de obra sobre su red. Posibilita a los propietarios el desarrollo de actuaciones conjuntas en las obras con trazados coincidentes, evitando molestias a los ciudadanos y disminuyendo los costes. También permite la descarga de información digital de los servicios publicados en múltiples formatos como DWG, DGN, Shape o KML.

Su acceso y sus funcionalidades están restringidas según los tipos de usuarios: administración, operadores con red, ayuntamientos y usuarios no socios (redactores y ejecutores de obras).

El desarrollo y mantenimiento se financia con las aportaciones de sus socios. Los usuarios no socios de PCCS exclusivamente pueden realizar descargas de información previo pago. El destino de estos ingresos ayuda a financiar los costes de mantenimiento.

Desarrollado originalmente mediante herramientas propietarias, se planteó su reconversión a software libre con la finalidad de ahorrar costes de licencias a los socios y alinearse con la línea tecnológica impulsada desde Gobierno de Navarra y el SITNA (Sistema de Información Territorial de Navarra), basada en la utilización de servicios estándar OGC para obtener datos y realizar operaciones espaciales, y así conseguir mayores prestaciones y eliminar limitaciones.

Ya en su última fase de desarrollo, el nuevo PCCS accede a todos sus datos mediante Web Map Services (WMS) y Web Feature Services (WFS) y además implementa edición geográfica utilizando un servicio WFS como canal de edición. Los mapas de fondo y datos no PCCS necesarios para las búsquedas se obtienen de los servicios de IDENA (IDE de Navarra). Los datos de las obras se encuentran almacenados en una base de datos PostGIS y los servicios se publican mediante GeoServer (desplegado en servidores de aplicaciones JBOSS). Cabe destacar que toda la edición de entidades no geográficas (puramente alfanuméricas) se realiza igualmente mediante WFS sin utilizar otro mecanismo de acceso a datos (incluida la subida de ficheros).

Se han compuesto además una serie de Styled Layer Descriptors (SLD) para la representación de los datos espaciales que se utilizan tanto para la representación de los WMS como para la simbolización en el visor Web de los datos vectoriales obtenidos a través de los WFS. La implementación de la parte geográfica en cliente ha sido realizada con la librería OpenLayers y el resto de funcionalidad no geográfica ha sido desarrollada utilizando la librería de desarrollo jQuery.

Esta comunicación presenta esta iniciativa, sus objetivos y la solución técnica desarrollada, que se basa esencialmente en la utilización de los estándares geográficos, siguiendo el espíritu de las IDE.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Canalizaciones subterráneas, utilities, PCCS, Navarra, IDENA ,WMS, WFS.

## **INTRODUCCIÓN**

El Portal de Coordinación de Canalizaciones Subterráneas (PCCS) es una solución GIS que coordina la comunicación entre las operadoras de redes de servicios: empresas de telecomunicaciones, proveedoras de energía, abastecimiento de agua y ayuntamientos con redes propias subterráneas (alumbrado, etc.). Los socios fundadores de la iniciativa fueron el Gobierno de Navarra y el Ayuntamiento de Pamplona. A ella se sumaron enseguida los principales operadores de servicios y otros entes locales convirtiéndose en socios y aportando la información de sus redes.

El portal no sólo ofrece a los usuarios autorizados la posibilidad de visualizar y descargar información que hasta ese momento era de difícil acceso, sino que esencialmente se encarga de coordinar la comunicación entre los propietarios de redes de servicios y la administración para la solicitud y concesión de licencias de obra sobre su red. El acceso y las distintas funcionalidades del portal están restringidas según los tipos de usuarios: administración, operadores con red, ayuntamientos y usuarios no socios (redactores y ejecutores de obras).

Estas entidades (socios del portal) cuando solicitan realizar una obra en la vía pública para actuar en los elementos de su red, comunican en el portal los datos de la misma, avisando automáticamente a los otros socios de la próxima realización de una obra en su área de influencia. Esto posibilita a los propietarios el desarrollo de actuaciones conjuntas en las obras con trazados coincidentes, evitando molestias a los ciudadanos y disminuyendo los costes.

El desarrollo y mantenimiento se financia con las aportaciones de sus socios. Los usuarios no socios de PCCS exclusivamente pueden realizar descargas de información previo pago en múltiples formatos. El destino de estos ingresos ayuda a financiar los costes de mantenimiento.

## **OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Desarrollado originalmente mediante herramientas propietarias, concretamente WebADF de ESRI, se planteó como reto tecnológico su conversión a software libre, tras la expiración del soporte de dicha tecnología y con la finalidad de ahorrar costes de licencias a los socios. Se optó por la utilización de servicios estándar OGC para obtener los datos que la aplicación precisa, algunos de ellos de la IDE de Navarra, y realizar operaciones espaciales. Al mismo tiempo se optó por modernizar y mejorar la interfaz y las prestaciones de la herramienta.

## **ARQUITECTURA Y ASPECTOS TECNOLÓGICOS MÁS RELEVANTES**

La solución final elegida consistió en el desarrollo de un visor web GIS basado en estándares OGC utilizando Geoserver como servidor de mapas (WMS), de objetos geográficos (WFS) y de geoprocetos (WPS). Se escogió además una base de datos PostGIS como almacén de datos de negocio y un repositorio de ficheros SHP para la consulta de las redes de los distintos socios. La aplicación consume además una serie de mapas base WMS y WMTS proporcionados por IDENA (Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra) y también se consume su servicio WFS para la realización de búsquedas espaciales.

Para el cliente web, se ha optado por OpenLayers 2.13 para la interacción con el servidor de mapas y jQuery para el interfaz de usuario y la lógica de cliente.

Debido a que el mantenimiento de información alfanumérica es relativamente escaso, se ha optado por utilizar el estándar WFS para unificar todos los accesos a base de datos.

Dada la complejidad requerida para la gestión de la autorización de los accesos de los distintos roles (usuarios con y sin limitaciones de acceso geográficas, con y sin posibilidad de dar de alta obras, etc.), se ha implementado mediante un proxy que intercepta todas las peticiones desde cliente.



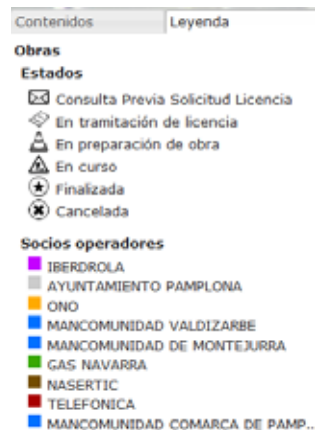


Figura 2: Simbologías empleadas

- b. la segunda parte representa la leyenda de las redes de los socios. Se construye dinámicamente en función de los nodos marcados en el árbol del TOC mediante peticiones *GetLegendGraphic* al WMS de las redes de socios.

#### 4. Búsquedas alfanuméricas:

Se realizan búsquedas de obras en función de parámetros puramente alfanuméricos. Para ello se utiliza una petición al WFS del tipo *GetFeature* con sus correspondientes filtros. La representación de los resultados se realiza mediante una librería basada en el plugin de jQuery, FlexiGrid.

#### 5. Descargas:

El portal permite la descarga de las redes de los socios y también de otras capas básicas de referencia (calles, portales, parcelas, edificaciones...). Además de los datos también se incluyen condicionantes y documentos específicos de los operadores cuyos datos se van a descargar. Se puede escoger entre los siguientes formatos: GML, KML, Shapefile, Esri personal geodatabase, Bentley Microstation DGN v7, AutoCAD DXF, AutoCAD DWG.

Para generar la descarga se emplea un servicio desarrollado con tecnología propia de Tracasa (Geobide), dado que las opciones de formatos y simbolización CAD ofrecidas por GeoServer no cumplían en ese momento con los requisitos deseados.

#### 6. Edición de las obras (WFS):

La creación de una obra por parte de un operador se realiza en el portal mediante WFS transaccional y supone la introducción del punto de ubicación de la obra, el dibujo del trazado de la misma por medio de una polilínea y una serie de datos alfanuméricos asociados.

#### 7. Búsquedas espaciales y por dirección postal:

Basadas en los servicios WFS de la IDE de Navarra (IDENA)

#### 8. Proxy:

Se ha desarrollado un proxy que intercepta las peticiones WFS y WMS realizadas desde el cliente. En su lógica se controlan, en función del rol del usuario y sus privilegios, y del ámbito de actuación del operador, las peticiones a los servicios que se pueden realizar.

## INTERFAZ DE LA APLICACIÓN

En la figura 3 se aprecia el aspecto general de la interfaz del visor del portal en el que se pueden distinguir una serie de secciones claramente definidas:

1. Herramientas básicas:
  - a. Herramienta arrastrar mapa (panning).
  - b. Herramienta de zoom.
  - c. Zoom a la extensión global.
  - d. Herramientas de medida de longitud o superficie.
  - e. Volver a la vista anterior o ir a la vista siguiente.
2. Búsqueda geográfica, por localidad, postal y catastral.
3. Herramientas específicas según roles: Gestión de obras, documentación y contacto (operadores) y descargas (usuarios no socios).
4. Ventana con la información de la obra.
5. TOC y leyenda: se disponen en pestañas separadas. El TOC se divide en:
  - a. Obras (capas WFS)
  - b. Mapas de fondo (WMS y WMTS)
  - c. Redes de infraestructuras de los socios de socios (WMS).
6. Mapa de situación, utiliza también el WMS de IDENA (Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra).

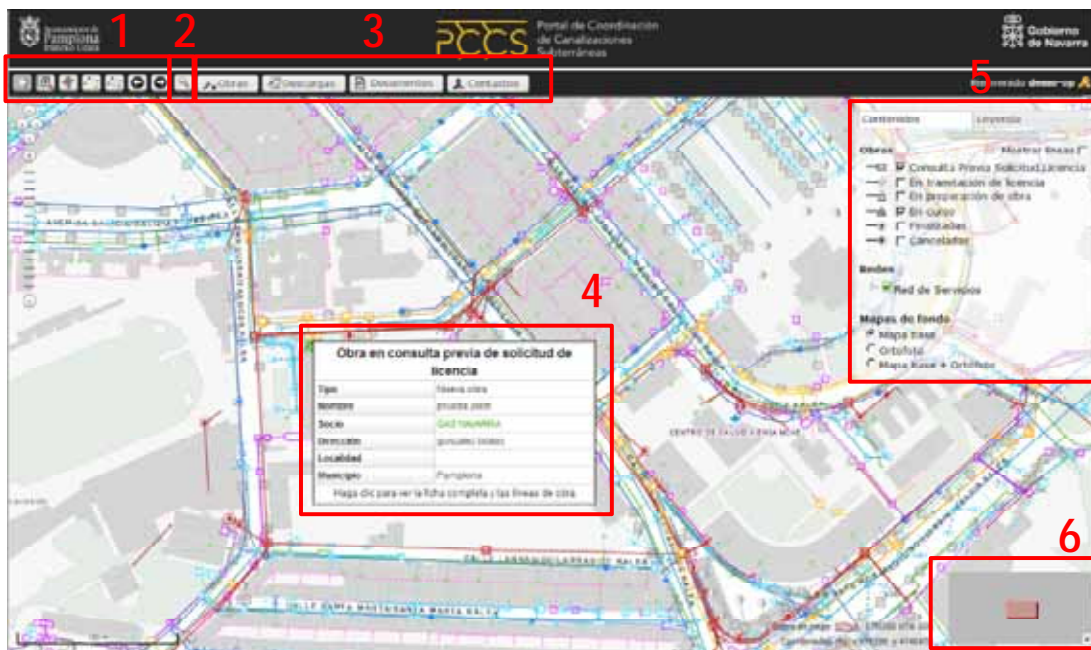


Figura 3: Componentes principales de la interfaz.

## MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN

El portal dispone de un módulo de administración que permite tres operaciones básicas:

1. Gestión de ámbitos: Permite determinar el ámbito de actuación de cada socio operador (por municipio)

2. Administración de usuarios: Permite dar de alta, baja o editar los usuarios del portal y asignarles permisos según sus diferentes roles.
3. Administración de descargas: Seguimiento de las descargas que se realizan en el portal.

Administración de operadores del portal

Filtrar por estado: Todos

Nombre operador	Nombre de usuario	Estado	Cuenta	Teléfono	Email	Cargo	Activar consulta	Activar alta	Activar actualización	Activar Compras
TRACASA	José María Peña Suárez	Act	peña-su	942200000	tracasa.pccs@tracasa.es	Supervisor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRACASA	Juan Pérez	Act	peña-su	699	peña-su@tracasa.es	Técnico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SAS NAVARRA	peña-su@tracasa.es	Act	peña-su	942200000	peña-su@tracasa.es	peña-su	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
JAZZTEL	peña-su@tracasa.es	Act	peña-su	peña-su	peña-su@tracasa.es	peña-su	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ayuntamiento de Pereda	peña-su@tracasa.es	Act	peña-su	942200000	peña-su@tracasa.es	peña-su	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gobierno de Navarra-OMIAE-OTIA	peña-su@tracasa.es	Act	peña-su	peña-su	peña-su@tracasa.es	peña-su	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TELEFONICA	peña-su@tracasa.es	Act	peña-su	942200000	peña-su@tracasa.es	peña-su	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AJTO Navarra Área de Gestión de Urbanismo	peña-su@tracasa.es	Act	peña-su	peña-su	peña-su@tracasa.es	peña-su	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ayuntamiento de Pereda	peña-su@tracasa.es	Act	peña-su	peña-su	peña-su@tracasa.es	peña-su	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRACASA	Roberto Urbi	Act	peña-su	942200000	tracasa.pccs@tracasa.es	Administrador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BERDOLA	peña-su@tracasa.es	Act	peña-su	942200000	peña-su@tracasa.es	peña-su	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SAS NAVARRA	Juan Pérez	Act	peña-su	942200000	peña-su@tracasa.es	peña-su	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AJUNTAMENTO NAUPLONA	Ayto.Pen.Cop1100	Act	peña-su	1	Ayto.Pen.Cop1100@tracasa.es	Ayto.Pen.Cop1100	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AJUNTAMENTO NAUPLONA	Ayto.Pen.Cop1000	Act	peña-su	12	Ayto.Pen.Cop1000@tracasa.es	Ayto.Pen.Cop1000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AJUNTAMENTO NAUPLONA	Ayto.Pen.Cop0000	Act	peña-su	12	Ayto.Pen.Cop0000@tracasa.es	Ayto.Pen.Cop0000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 4: Módulo de administración. Gestión de usuarios

## GESTIÓN DE LAS OBRAS

Uno de los principales cometidos del portal es la gestión de las obras en la vía pública. En PCCS se ha definido un *workflow* que contempla los diferentes pasos en el ciclo de vida de una obra y permite la comunicación y coordinación de los operadores.

El primer paso del proceso de creación de una obra es de la "consulta de adhesiones". Este paso requiere que el operador dé de alta la obra simplemente pinchando en el punto del mapa deseado. En ese momento se consulta al servicio WFS de IDENA a qué municipio o localidad pertenece ese punto y posteriormente al WFS propio para saber si el operador tiene permiso para actuar sobre ese municipio. La simbología utilizada para representar la obra depende del estado de la obra (tipo de icono) y el operador que realiza la obra (color).



Figura 5: Ciclo de vida de una obra.



Figura 6: Realización de una solicitud previa.

Se procede seguidamente a rellenar el formulario y se realiza un pequeño croquis orientativo que nos da una idea de la zanja a abrir. La línea del trazado también se tematiza en función del socio y del estado de la obra.

Una vez que se han completado los datos se guardan los cambios mediante una llamada al servicio WFS donde se almacenan las capas de puntos y de líneas de obra. Se realiza la inserción de forma transaccional, pero antes atraviesa un proxy que comprueba que el usuario tiene permisos para escribir en estas capas y además la completa con información sensible, como puede ser el identificador de socio.

Si la inserción es correcta se envía un correo a todos los socios que trabajan en la localidad donde se ha creado la obra, y se abre un periodo de 7 días para que cualquiera de ellos se adhiera a la obra. Durante ese plazo, el resto de operadores podrán si lo desean adherirse a ella. Pasados los 7 días ya no se podrán realizar más adhesiones a la obra.



Figura 7: Edición del trazado de la obra.

Una vez caducado el plazo de adhesión su estado cambia automáticamente a "En tramitación de licencia", y la obra está lista para su siguiente paso. Un operador del socio al que pertenece la obra presenta en ese momento la solicitud de licencia en el ayuntamiento. Una vez esta se recibe, puede proceder a dar de alta la obra en el portal.

Esta operación de edición se realiza enviando al servicio WFS una transacción actualizando la información alfanumérica del punto de obra y actualizando la polilínea del trazado de la obra. Se vuelve a enviar un correo a los socios que trabajan en el ámbito de la obra notificando el próximo comienzo de la misma. La aplicación permite finalmente dar por finalizada la obra o cancelarla, si por el motivo que sea, finalmente no se lleva a

cabo.

## DESCARGAS DE PLANOS

El ámbito de descargas está disponible para los socios y para el público en general (registrado en el portal), con la salvedad que para éstos últimos la descarga supone un importe.

Un usuario del portal, socio o no, dibuja un recinto que delimita la extensión de su zona de interés. La aplicación hace una comprobación de que el área dibujada no supere las 1000 hectáreas que se ha definido como límite máximo. A continuación se invoca un geoproceto WPS en el servidor GIS para comprobar la existencia de elementos geográficos por cada socio. Es decir, busca todas las capas de las redes de operadores que tengan elementos en el área de descarga. Una vez que ya se conoce de qué socios existen redes en el área deseada para la descarga, se le ofrece al usuario un formulario para que determine cuáles quiere descargarse.

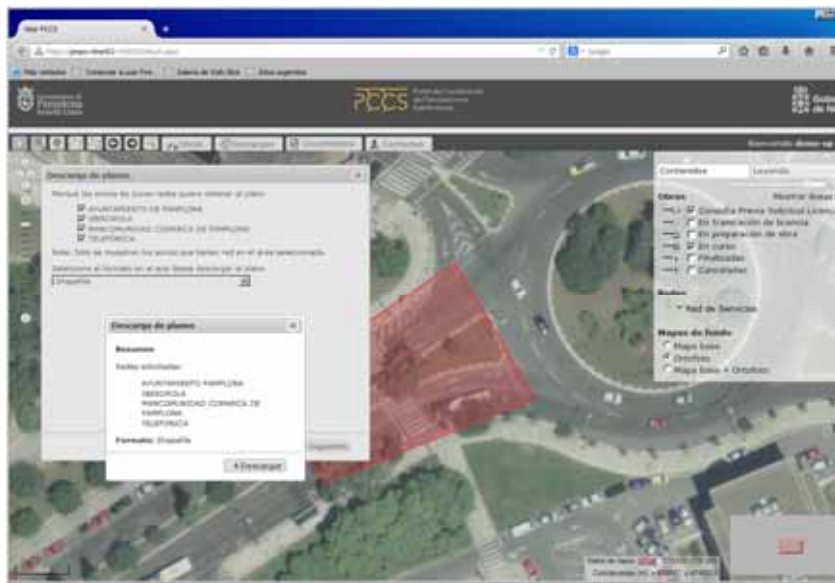


Figura 8: Formulario de descarga de planos.

La descarga se puede generar en formatos estándar como GML y KML y en diversos formatos propietarios: Shapefile y ESRI Personal Database, y formatos CAD de AutoCAD y Bentley. Una vez cumplimentado el formulario se realiza el proceso de generación del fichero mediante el servicio externo a GeoServer comentado anteriormente. En el caso de tratarse de un usuario de pago, la descarga se lanza tras pasar por una pasarela de pago.

Una vez generado el fichero se inserta un registro en la capa de descargas mediante una transacción WFS. Se guarda la geometría de la descarga, la información alfanumérica y el fichero resultante en formato array de bytes. La inserción de un binario mediante WFS se ha hecho posible porque justo antes de enviar la petición HTTP, el binario es codificado en base64, y al ser alfanumérico puede ser enviado en la petición HTTP. Después, un trigger de base de datos se encarga de convertirlo en un array de bytes para su inserción.





Figura 9: Ejemplo de KML generado sobre Google Street Map.

## CONCLUSIONES

PCCS es un ejemplo de los beneficios que ofrece, también en el ámbito de la información geográfica, la colaboración entre el sector público y privado con el objetivo de ganar eficiencia y ofrecer un mejor servicio a los ciudadanos.

Este proyecto demuestra además el valor de la utilización de estándares OGC, incluso en el caso de una gran complejidad funcional como es este caso, y la potencia que ofrecen cuando se combinan con la disponibilidad de infraestructuras como IDENA, que facilitan y ahorran costes.

Con este proyecto de migración a tecnología de código abierto se ha logrado no sólo mantener todas las prestaciones existentes basadas en tecnología propietaria sino aumentarlas y mejorar la ergonomía resultante. Con la utilización de estándares se han minimizado las dependencias tecnológicas y se han eliminado los costes de mantenimiento de licencias.

## AUTORES

Juan Luis CARDOSO  
jcardoso@tracasa.es  
Tracasa  
SIT

Iván PÉREZ  
iperez@tracasa.es  
Tracasa  
SIT

Pablo ECHAMENDI  
pechamendi@tracasa.es  
Tracasa  
SIT

Roberto URÍO  
rurio@tracasa.es  
Tracasa  
SIT

Jokin PEÑALVA  
jpenalva@tracasa.es  
Tracasa  
SIT