

Aplicación web para la gestión del inventario nacional de focos de seca

Daniel Sanjurjo López-Alonso,
María José Manzano Serrano

ESMA-Estudios Medioambientales S.L.

En 2017 se constituyó un grupo de trabajo sobre la “seca”, coordinado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (responsable en ese momento de la política forestal) en el que estaban representados tanto el propio Ministerio, a través de las Subdirecciones Generales de Política Forestal (actualmente adscrita al Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico) y Sanidad e Higiene Forestal, como las comunidades autónomas más afectadas (Extremadura, Castilla la Mancha y Andalucía) y organismos de investigación y universidades que llevaban ya tiempo estudiando el fenómeno.

El objetivo de este grupo de trabajo fue profundizar en el conocimiento que existe sobre la seca y proponer soluciones que permitieran reducir los daños producidos. Se organizó en tres subgrupos: inventario y seguimiento de focos de seca, mejora genética y fisiológica, y gestión agrosilvopastoral para prevenir y restaurar daños. Entre las conclusiones obtenidas tras la primera reunión del subgrupo de trabajo de inventario se identificaba la posibilidad de elaborar un inventario común basado en un formulario normalizado.

La aplicación informática que aquí se presenta pretende cubrir la necesidad de almacenar digitalmente los datos existentes sobre los focos de seca o áreas afectadas por este síndrome, y dar alojamiento a los nuevos focos o nuevos datos que se registren en las revisiones que se realicen sobre los ya identificados, todo ello a través del acceso a una base de datos común que facilite el tratamiento de la información a nivel provincial, autonómico y nacional.



Selección geográfica de los focos

REQUISITOS DE LA APLICACIÓN

A la hora de afrontar el diseño de la aplicación se han tenido en cuenta diferentes requisitos, en cuanto al acceso, la implantación y el mantenimiento:

Acceso a la información

Cuando se trabaja con un inventario centralizado el acceso al mismo se realiza por personal con distintas responsabilidades y adscrito a diferentes operaciones. Por ello es necesario establecer una política de acceso que permita determinar los privilegios de cada usuario. Así mismo, es necesario poder discriminar entre los usuarios adscritos, según las funciones a realizar en las distintas administraciones (introducción de datos, consulta, etc.) ya que el acceso a la información deberá estar sujeto a autorización por parte de los responsables de cada administración.

Facilidad de implantación, mantenimiento y migración

El acceso a la información se ha de realizar desde muy diversas ubicaciones, no pudiendo establecerse unos requisitos muy estrictos a nivel de sistema operativo ni *software* y existiendo incluso el problema de que en determinados sitios esté restringida la posibilidad de instalar nuevo *software*. Por otro lado, la necesidad de realizar actualizaciones para la solución de *bugs* (fallo o error inesperado en una aplicación informática) o incorporación de mejoras no hace sino exacerbar este problema. Respecto a la perdurabilidad de la aplicación, se debe considerar un ciclo de vida de ilimitado, y en el caso de que se decida el cambio a versiones superiores de los componentes o directamente el cambio de tecnología, este cambio deberá requerir el mínimo de recursos posibles para ser llevado a cabo. En especial la información contenida en las tablas de la base de datos empleada deberá ser fácilmente exportable a otro sistema.

SOLUCIONES ADOPTADAS

Acceso a la información, implantación y mantenimiento

La solución adoptada se basa en la aplicación de tecnologías web.




















Buscar:

Filtro

CCAA

Todos los registros

Propiedad

Todos los registros

Mostrar filtros

Filtros Avanzados

Nuevo

Descargar CSV

Etiquetas marcadas

1 - 30 (de un total de 1515 focos / 51 páginas) | Mostrando focos por página

1 2 3 4 5 6 7 >>

☐	REGA	Cód. Nacional	Cód. Regional	Provincia	Comunidad Autónoma	Fecha	
☐	145	ES145	FS-89	CLM-180	Toledo	Castilla - La Mancha	2015-11-10
☐	144	ES144	FS-86	CLM-187	Toledo	Castilla - La Mancha	2008-11-27
☐	143	ES143	FS-87	CLM-186	Toledo	Castilla - La Mancha	2008-11-26
☒	142	ES142	FS-86	CLM-185	Toledo	Castilla - La Mancha	2008-11-27
☐	141	ES141	FS-85	CLM-184	Toledo	Castilla - La Mancha	2008-01-23
☐	140	ES140	FS-84	CLM-183	Toledo	Castilla - La Mancha	2008-12-02
☐	139	ES139	FS-83	CLM-182	Toledo	Castilla - La Mancha	2008-12-02
☐	138	ES138	FS-82	CLM-181	Toledo	Castilla - La Mancha	2008-12-03
☐	137	ES137	FS-81	CLM-180	Toledo	Castilla - La Mancha	2008-12-03
☐	136	ES136	FS-80	CLM-18	Ciudad Real	Castilla - La Mancha	2008-01-27
☐	88	ES88	FS-8	CLM-108	Toledo	Castilla - La Mancha	2008-12-04
☐	135	ES135	FS-89	CLM-179	Ciudad Real	Castilla - La Mancha	2015-12-11
☐	134	ES134	FS-88	CLM-178	Ciudad Real	Castilla - La Mancha	2015-12-13
☐	133	ES133	FS-87	CLM-177	Toledo	Castilla - La Mancha	2008-12-10
☐	132	ES132	FS-86	CLM-176	Toledo	Castilla - La Mancha	2008-12-10
☐	131	ES131	FS-85	CLM-175	Toledo	Castilla - La Mancha	2015-11-10

Selección de focos

Esta solución permite la adopción de medidas de seguridad en el acceso, adicionales a las implementadas en la propia aplicación, mediante el uso de VPN (red privada virtual, por sus siglas en inglés), certificados digitales, etc.

Se ha optado por emplear *software* de código abierto (*Open Source*) como base tecnológica de la aplicación, eligiendo soluciones de confianza que llevan ya muchos años siendo empleadas y que cuentan con una amplia base de usuarios a nivel particular, comercial e institucional, lo que además de aval de la calidad de las mismas garantiza su continuidad. Además, el uso de *software* independiente de la plataforma permite su empleo desde cualquier sistema (Windows, Mac, Linux...).

La aplicación se ha diseñado basada en un sistema de asignación de privilegios asentados en 'roles' y administración. Los 'roles' indicarán las acciones permitidas a cada usuario, y la administración los datos a los que puede acceder. Se mantiene el sistema de inventario centralizado de forma que se pueda extraer información y realizar estudios a nivel nacional, además de autonómico o provincial.

ARQUITECTURA, PATRÓN DE DISEÑO Y NIVELES

El núcleo de la aplicación es una base de datos a la que se realizan peticiones, tanto de consulta como de incorporación de información. Se trata de mantener un repositorio de

información centralizado, de forma que se pueda gestionar la información desde múltiples puestos.

La solución es una aplicación web con la clásica arquitectura en tres capas: capa de presentación, capa de negocio y capa de datos. Esto permite conjugar el mantenimiento centralizado de la aplicación con un rápido despliegue de la misma, sin necesidad de instalar ningún *software* específico en los puestos de trabajo.

Esta arquitectura se estructura en un sistema de tres niveles lógicos: cliente, servidor de aplicaciones y servidor de base de datos. La infraestructura de la aplicación emplea los siguientes subsistemas: Apache 2 como servidor web y PostgreSQL como servidor de base de datos (encargado de almacenar la información persistente de la aplicación: datos de focos, de usuarios y de configuración de la aplicación).

La aplicación se ha desarrollado empleando las siguientes versiones de lenguajes de programación:

- Nivel de cliente: HTML 5 y JavaScript (ECMAScript 2015). Lenguajes interpretados que se ejecutan en el navegador del cliente.
- Nivel de servidor de aplicaciones: PHP 7. El intérprete del código se ejecuta como un módulo de PHP dentro del proceso Apache (mod_php).
- Nivel de base de datos: Se emplea el sistema de base de datos relacional PostgreSQL (versión 9.6).

En este nivel se emplean funciones implementadas en PL/pgSQL para realizar un pre-procesado de la información.

EL núcleo de la aplicación (la mayor parte de la capa de negocio y parte de la de presentación) se ha implementado en PHP empleando el entorno de trabajo Laminas Framework. Este entorno está basado en un patrón Modelo-Vista-Controlador que permite separar conceptual y lógicamente la recepción de información y peticiones del cliente, su procesado y la presentación de la respuesta.

Para la funcionalidad GIS de la aplicación se emplea la librería OpenLayers 5.3.0, desarrollada en JavaScript.

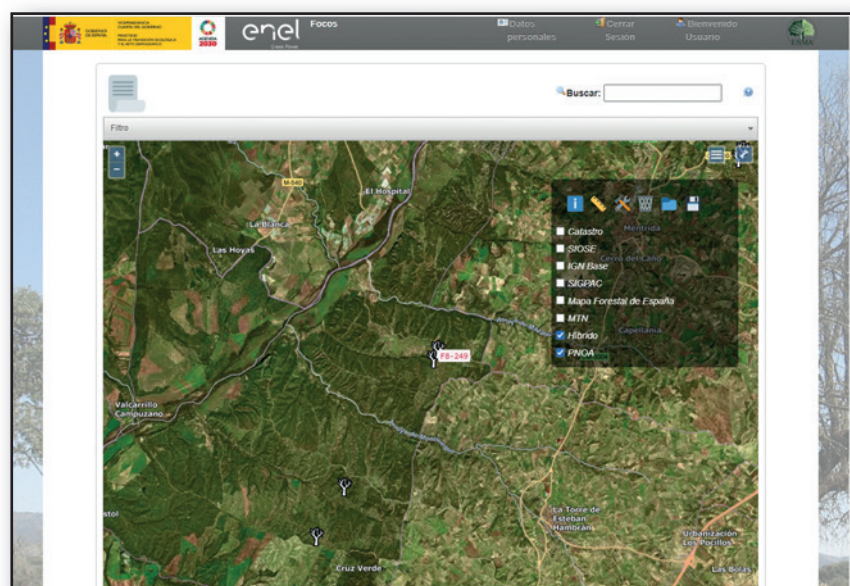
ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO

Los usuarios autorizados pueden dar de alta focos de seca, y dentro de estos focos indicar los diferentes parcelas catastrales por las que pudieran extenderse y guardar la información de las distintas revisiones del foco, incluyendo los análisis de suelos o muestras vegetales que se puedan realizar en busca de patógenos relacionados con este problema.

Criterios

La primera concesión es respecto a la realidad física del fenómeno de la seca y está relacionada con la división administrativa en que se basa la aplicación. Los focos son fenómenos que no conocen de límites administrativos, y un mismo foco situado en las cercanías del lugar conocido como “Los Tres Mojones”, en la cabecera del embalse de La Serena, podría extenderse incluso por tres comunidades autónomas distintas. Dado que cada comunidad es competente en su territorio, la posibilidad de estos focos ‘intercomunitarios’ ha obligado a que sea necesario considerar como distintos focos las superficies de un mismo foco que se extienda por dos o más autonomías. Por supuesto la ficha de foco incluye un campo de observaciones generales donde se podrá indicar esta circunstancia, nombrando el o los códigos de foco correspondientes a su extensión fuera de cada comunidad autónoma.

Otro tema importante a considerar es la identificación del foco. Cada co-



Visualización geográfica

munidad tiene sus criterios a la hora de identificar un foco, a veces cambiantes incluso dependiendo de la campaña en la que se ha localizado. Por ello se ha optado por identificar cada foco unívocamente con un código formado a partir del nombre de la comunidad y un número secuencial asignado automáticamente al dar de alta el foco. El identificador empleado por la comunidad responsable se preserva y se pueden realizar búsquedas mediante el mismo, pero no se hace ninguna comprobación de existencia o unicidad de este código, considerándose simplemente como un texto libre a nivel de base de datos.

Como se ha indicado un mismo foco se puede extender por varias unidades administrativas distintas. Una vez asignado un foco a una comunidad autónoma se pueden indicar las distintas unidades por las que se extiende, tomando como tal unidad la finca catastral. También se incluye la posibilidad de incorporar los códigos REGA (Registro general de explotaciones ganaderas) y REGEPA (Registro General de la Producción Agrícola) de las fincas afectadas.

La aplicación permite localizar focos empleando cualquiera de estos datos. Indicando total o parcialmente códigos de foco (código de la comunidad o general), catastral o de explotación. Se buscarán y mostrarán los focos que se correspondan con la información suministrada.

Capacidad SIG

Una aplicación con un fuerte componente territorial no estaría completa sin un componente de un sistema de información geográfica (SIG) que permita al menos un tratamiento básico de la información cartográfica. En concreto la aplicación permite identificar y seleccionar focos a partir de su ubicación sobre un mapa, así como planimetrar sus distintas extensiones en cada uno de los controles que se le realicen. Todo esto se realiza a través de un módulo SIG que para facilitar estas tareas permite la incorporación de capas locales y remotas, configurando su visualización (capas visibles y orden de representación) según las preferencias particulares de cada usuario. Así por ejemplo empleando las capas adecuadas ya incluidas (catastro, SIGPAC...) es fácil identificar las distintas unidades administrativas por las que se extiende el foco para incorporar esta información a la documentación del mismo.

Información de cada foco

Siguiendo las conclusiones del subgrupo de trabajo de inventario y seguimiento de focos de seca se ha partido de la ficha empleada por la comunidad autónoma de Extremadura (diseñada para el inventario que realizó dicha comunidad en los años 2003-2004) con el fin de determinar la información que podrá almacenarse de cada foco. Los datos recogidos

en esta ficha se han ampliado y modificado para adaptarla a su procesamiento electrónico, incluyendo además, nuevos campos que se ha considerado actualmente de interés para la caracterización y estudio presente de los focos.

La información incluida puede agruparse en varios bloques:

- Información general del foco: incluyendo ubicación geográfica del mismo (centroide aproximado) y códigos de identificación.
- Información de localización: indicando cada una de las parcelas catastrales por las que se extiende el foco y sus datos administrativos.
- Inspecciones en campo: cada revisión en campo puede ser consignada independientemente, identificándose por la fecha de visita. La información que se incorpora en cada visita se compone de los siguientes bloques:
 - Fisiografía, geología y edafología del foco
 - Vegetación (arbórea, arbustiva y herbácea) y su caracterización
 - Aprovechamientos (selvícolas, agrícolas y ganaderos)
 - Caracterización propia del foco (forma del mismo, extensión, edad, velocidad de crecimiento...)
 - Clasificación de los daños en la vegetación (descripción y dominancia ordenada de los sín-

tomas, grados de daño...) Presencia de otras enfermedades o plagas.

- Árboles escape presentes
- Información sobre la toma de muestras y análisis realizados en cada la visita (tipo de muestras, agentes nocivos buscados y resultados).

CONCLUSIONES

La existencia de un inventario común centralizado de información sobre la seca permite normalizar la información recopilada sobre los focos en las distintas comunidades españolas. Esto facilita enormemente el estudio de este fenómeno a una escala nacional y el procesamiento de la información de forma automática, abriendo la puerta a técnicas de “minería de datos” en el momento en que la cantidad de información almacenada lo permita.

Con esta aplicación se pretende facilitar el procesamiento de la información referida al fenómeno de la seca, que continua siendo de gran importancia en un escenario de cambio climático y obtener información del problema a niveles geográficos superiores, fuera de los ámbitos propios autonómicos. Evidentemente al tratarse de la primera herramienta de esta naturaleza destinada a la gestión de información de la seca en su conjunto serán muchas las mejoras que puedan proponerse cuan-

do su uso continuado permita explorar todas las posibilidades que ofrece. Al ser además un producto escalable sus posibilidades de conexión con otras BBDD o fuentes de información son ilimitadas lo que multiplica su potencialidad; apuntando además hacia un horizonte, no solo del conocimiento respecto a las características naturales y de gestión de las áreas afectadas, sino también en aras del rescate y recuperación de dichas áreas golpeadas por este síndrome.

AGRADECIMIENTOS

Endesa; Enel Green Power; Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico (Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, Subdirección General de Política Forestal y lucha contra la Desertificación); Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria, Subdirección General de Sanidad e Higiene Vegetal y Forestal; Gobierno de Castilla-La Mancha (Consejería de Desarrollo Sostenible); Junta de Andalucía (Consejería de La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible); Junta de Extremadura (Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio); Comunidad de Madrid (Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad).

GLOSARIO

- **Apache 2:** Apache HTTP Server Project v2 (Proyecto de Servidor HTTP Apache v2). Es un servidor de páginas web publicado por primera vez en 1995.
- **Bootstrap:** Librería (conjunto de funciones) de JavaScript orientada a la interacción con CSS y la presentación de la información.
- **CSS:** Cascade Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada). Ficheros que indican la presentación de los distintos elementos de una página web (fuente, tamaño de texto, colores, etc.).
- **HTML:** Hyper Text Markup Language (Lenguaje de marcas de hipertexto). Es el lenguaje que describe la información incluida en una página web, junto con la estructura básica de su presentación. Su especificación es también mantenida por el W3C, y puede consultarse en <https://www.w3.org/TR/html52/>
- **HTTP:** Hyper Text Transport Protocol (Protocolo de Transferencia de Hipertexto). Protocolo que permite el acceso a servidores web a través de un navegador de internet
- **JavaScript:** Lenguaje de programación que permite indicar

al navegador web la respuesta a determinadas acciones del usuario, respuestas como como revisar y enviar un formulario, abrir o cerrar ventanas dentro de la página, etc., permitiéndolas comportarse de forma interactiva con el usuario.

- **JQuery:** Librería de uso general para su empleo en JavaScript.
- **OpenLayers:** Librería de JavaScript orientada a la presentación cartográfica de la información.
- **PHP:** PHP Hypertext Preprocessor (Preprocesador de Hipertexto). Preprocesador que permite generar páginas HTML dinámicas para ser enviadas al cliente desde el servidor.
- **PostgreSQL:** Sistema de base de datos relacional que acepta peticiones en lenguaje SQL. También acepta la definición de funciones en distintos lenguajes, incluyendo PL/pgSQL.
- **VPN:** Red Privada Virtual (Virtual Private Network). Sistema que permite conectar dos redes o equipos separados a través de internet, como si estuvieran en la misma red física.
- **Zend Framework 2/Laminas Framework:** Entorno de trabajo basado en PHP. Laminas es la continuación del proyecto Zend al pasar su gestión de Rogue Wave Software a la Linux Foundation.