



8º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

La **Ciencia forestal** y su contribución a
los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**



8CFE

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales

Cataluña | Catalunya - 27 junio | juny - 1 julio | juliol 2022

ISBN 978-84-941695-6-4

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Organiza



Sistema de información digital de superficies certificadas PEFC en España

PÉREZ OLEAGA, A.¹, GONZÁLEZ RONDA, A.², MANCHO J.A.², NORIEGA BRAVO, A¹, SALVADOR DEL POZO, M¹.

¹ PEFC España. Asociación Española para la Sostenibilidad Forestal

² INCA Medio S.L.

Resumen

La transformación digital se ha convertido en un reto prioritario en toda organización que gestione información.

El Sistema de Certificación PEFC en España cerró el año 2021 con 2,48 millones de hectáreas certificadas y más de 49.000 propietarios y gestores forestales comprometidos.

La necesidad de control, transparencia, análisis de datos y divulgación estadística del Sistema de Certificación, requería de una gestión eficiente de los más de 90.000 registros asociados, los cuales incrementan a diario. Es por lo que PEFC España decidió apostar en 2017 por implantar un sistema de información digital para uso de las entidades de certificación y gestores de montes certificados, desarrollado a medida de PEFC por INCA Medio.

El diseño y desarrollo del sistema de información se realizó en dos fases diferenciadas:

Fase 1: Sistema de información homogéneo con modelo de datos común para todos los usuarios: gestión homogénea y eficiente de todos los datos de superficie certificada, con mecanismos que minimizan errores en la validación de superficies certificadas.

Fase 2: Monitorización avanzada y SIG. Incorporación de catastro vectorial, monitorización con capas SIG de cambios de uso y espacios naturales.

La implantación del sistema supone un caso de éxito en el sector forestal y con esta comunicación se pretende su divulgación técnica.

Palabras clave

Certificación forestal, transformación digital, sistemas de información geográfica, SIG.

1. Introducción

Tal y como la propia Estrategia de Digitalización del sector agroalimentario y forestal y del medio rural define, son necesarias unas líneas estratégicas y medidas apropiadas para impulsar la transformación digital de los sectores agroalimentario y forestal y del medio rural, así como los instrumentos previstos para su implementación. Dicha estrategia busca la eliminación o reducción de las barreras técnicas, legislativas, económicas y formativas existentes en la actualidad, contribuyendo así al liderazgo de un sector sostenible económica, social y medioambientalmente, y al poblamiento activo del medio rural haciéndolo un lugar más atractivo, vivo, dinámico y diversificado, generador de riqueza y de empleo de calidad, con especial atención a jóvenes y mujeres.

Por todos los motivos que expone esta Estrategia, la transformación digital se ha convertido en un reto prioritario en toda organización que gestione información, y PEFC España como gestor del Sistema español de certificación forestal PEFC, así lo afrontó en su decisión de apostar por un Sistema de Digitalización en 2017, el cual supondría un cambio significativo en el uso y apertura de datos, pero también en la conectividad entre usuarios, y en innovación digital como aspecto clave para la modernización del sector.

El Sistema de Certificación Forestal PEFC es el Sistema de certificación más implantado a nivel nacional y mundial y proporciona un mecanismo para la certificación de la gestión forestal sostenible

y de la trazabilidad de los productos forestales para garantizar al consumidor final que está adquiriendo productos procedentes de superficies forestales gestionadas de forma sostenible. Entre los objetivos de PEFC España se encuentran: proporcionar garantías a los consumidores y compradores en el origen sostenible de los productos forestales certificados, fomentar la gestión sostenible y la trazabilidad a lo largo de la cadena de suministro; comunicar a la sociedad la contribución de los bosques para mitigar los efectos del calentamiento global y crear conciencia sobre los beneficios del consumo de productos forestales certificados. Los mecanismos forestales de verificación como la certificación forestal son necesarios para crecer en materia de sostenibilidad, la digitalización de la certificación ayudará a su mejor posicionamiento y accesibilidad y a la aportación de información útil, ágil y completa.

En el sector forestal existe una alta preocupación por el medioambiente y la conservación de la biodiversidad. Desarrollar un manejo sostenible de los bosques permite una mejor conservación de estos, así como por ejemplo fomentar el empleo rural o prevenir el desarrollo y propagación de patógenos. El volumen de datos recopilados de cada superficie forestal que requiere un buen manejo y gestión del territorio es muy elevado. Por lo que digitalizar los sistemas de certificación e instaurar nuevos sistemas de computación para el manejo de BigData se hace cada vez más necesario. Esta tecnología existente permitiría disponer de un sistema centralizado y homogéneo de los datos y ponerla al alcance de los usuarios de la certificación forestal, es decir, las entidades coordinadoras de certificados de gestión forestal y las entidades de certificación acreditadas, que por su parte requieren de información precisa sobre la superficie forestal certificada y su ubicación para poder realizar las auditorías y evaluación necesarias para emitir los correspondientes certificados.

No debemos olvidar, la importancia del relevo generacional a través de una inversión en digitalización, tecnificación, profesionalización y asesoramiento a los jóvenes para que vean esta actividad forestal más atractiva, que apoyen la sostenibilidad basada en la bioeconomía y garanticen un rejuvenecimiento del mundo rural.

Es por todo esto que desde PEFC España se planteó en 2017 la necesidad de una transformación digital de la gestión forestal sostenible como reto prioritario, comenzando por los más de 2,15 millones de hectáreas gestionadas de forma sostenible bajo el sistema de certificación español que contaba por entonces con el respaldo de más de 22.000 propietarios y gestores forestales comprometidos con la planificación de sus montes y la gestión sostenible de los mismos. Estas 2.153.431 ha contaban con un plan de gestión y dan respuesta a los criterios e indicadores establecidos en la norma nacional UNE 162.002 Gestión Forestal Sostenible. Criterios e Indicadores. Todo ello dada la gran fragmentación de la propiedad, especialmente en la cornisa cantábrica, suponía un volumen de más de 90.000 registros donde se identifica cada unidad de gestión, su superficie, su propietario o gestor, ubicación, etc. Este volumen y tipología de información necesitaba de un control y gestión eficiente para poner en valor la gestión forestal y poder aportar datos a la sociedad y a los consumidores en tiempo real.

Es necesario englobar en este proceso de digitalización, la captura de datos, la georreferenciación de los bosques sostenibles, su caracterización, el uso de imágenes satelitales para mayor captura de información y todo ello manteniendo la confidencialidad de los datos personales de los gestores y propietarios, poniendo especial cuidado en involucrarlos en este proceso de una nueva era para nuestros bosques.

La tecnología digital es un soporte básico para una gestión forestal sostenible y, también, para garantizar la trazabilidad de los productos de origen forestal, en un contexto en que el consumidor demanda productos y procesos productivos respetuosos con el medio ambiente.

El sistema de información digital de superficies certificadas PEFC en España desarrollado y presentado en esta síntesis pretende dotar a la certificación forestal nacional de herramientas para modernizarla, contribuyendo a la sostenibilidad de nuestros bosques de una manera compatible con el aprovechamiento de estos. El objetivo del mismo va en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, el Pacto Verde Europeo y se encamina hacia un modelo de bioeconomía que favorezca la compra de proximidad y que ayude a superar el Reto Demográfico.

Desde los orígenes del Sistema de certificación forestal más implantado en España y en el Mundo, hace ya 22 años, hasta que se decide este cambio de metodología por PEFC España, organización que custodia y desarrolla dicho sistema nacional, la gestión de esta información se realizaba mediante hojas de cálculo que se intercambian entre los diferentes implicados: entidades solicitantes de la certificación, entidades certificadoras y responsables del sistema (PEFC España). El paulatino incremento del volumen de datos manejado y sobre todo el ritmo creciente de cambio y significativo aumento del número de montes adscritos requería de una transformación digital acorde a las herramientas informáticas existentes en el momento. Desde INCA Medio diseñaron un Sistema de información digital que no solo almacenaba cientos de miles de datos si no que permitía un cambio constante de los mismos en tiempo real.

Los crecimientos de la certificación PEFC en España son constantes y suponen una media de más de 6.000 nuevos propietarios y gestores adscritos de forma anual, lo que conlleva más de 20.000 unidades de gestión incorporadas de media al año. Pueden observarse a continuación los incrementos anuales de superficie certificada y de gestores forestales adheridos al sistema PEFC desde 2017:

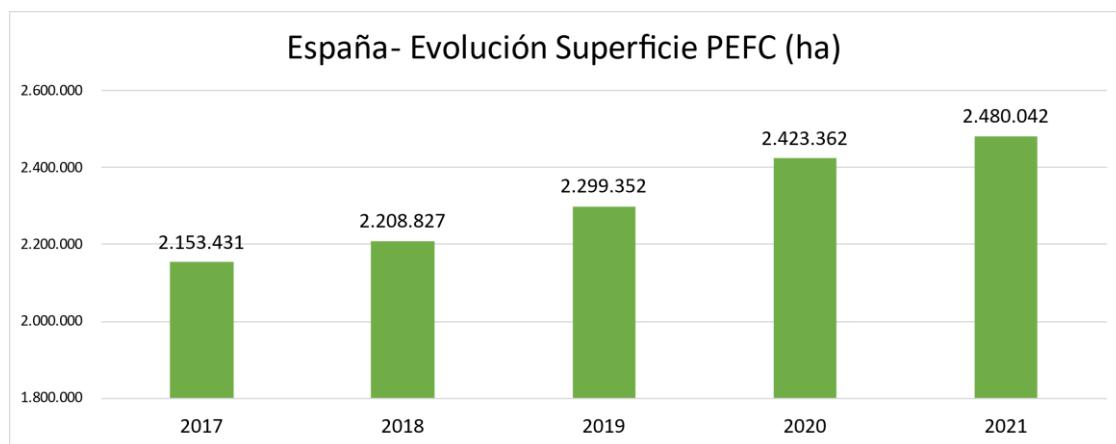


Figura 1: Evolución anual de superficie certificada en España (Fuente: PEFC España).

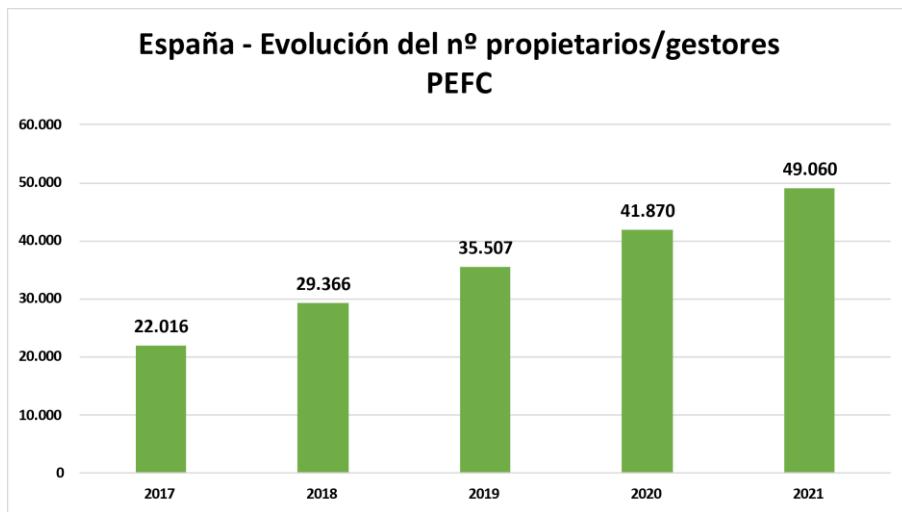


Figura 2: Evolución anual de gestores forestales certificados en España (Fuente: PEFC España).

Estos crecimientos tan significativos suponen un gran reto para las entidades solicitantes de los certificados, las cuales gestionan en el caso de la modalidad agrupada o regional miles de adscritos con miles de unidades de gestión forestal. Como puede apreciarse en la siguiente tabla la modalidad agrupada es la que mayor número de propietarios y gestores aglutina con un total a 31 de diciembre de 2021 de 38.941 gestores en 21 certificados de grupo.

Modalidad CF	nº certificados	superficie (ha)	Nº gestores
Regional	8	1.697.974,07	10.110
Grupo	21	421.440,86	38.941
Individual	9	360.627,12	9
	38	2.480.042	49.060

Figura 3: Datos de las modalidades de la certificación forestal PEFC. 31 diciembre 2021 (PEFC España).

Bien es sabido que la mayor fragmentación de la propiedad forestal se concentra especialmente en la cordillera cantábrica y que el mayor movimiento de ventas de madera y por tanto de demanda de certificación forestal se focaliza de forma concreta en Galicia, no es de extrañar por tanto que tan solo en esta CCAA se localicen 39.408 gestores forestales certificados, lo que supone un 80% del total nacional.

Modalidades de CF en Galicia	Nº certificados operando en Galicia	Sup (ha)	Nº de gestores
Regional	1	25.057	2.551
Grupo	10	125.812	36.855
Individual	2	138.554	2
	13	289.423	39.408

Figura 4: Datos de las modalidades de certificación forestal PEFC en Galicia. 31 diciembre 2021 (PEFC España).

El facilitar el control interno de estas entidades y dotarles de herramientas que faciliten el proceso, el control de adscritos, la fiabilidad de los datos, y las auditorías por tercera parte independiente fue uno de los motivos principales para poner en marcha esta tarea de digitalización.

Pero la digitalización de los datos no requería solo un almacenaje de los mismos, si no un proceso operativo, accesible para diferentes tipos de usuarios que pudieran interactuar y disponer de la misma información en tiempo real. De esta forma no solo se pretendía ganar en el control de los datos si no en fiabilidad, transparencia, confidencialidad y operatividad. Después de 4 años la satisfacción de los usuarios, la facilidad del proceso y el elevado uso del sistema son muestra del acierto en la decisión inicial. El manejo de datos sirve además para poder dar información añadida del sector, actualizar estadísticas con facilidad y asiduidad y para analizar muchos datos que de otra forma hubiera sido inviable. Por último destacar que toda esta información nutre a los buscadores de superficie certificada, para que, de forma que se pueda dar respuesta a la gran demanda de información requerida a la entidad PEFC España como por ejemplo de si un monte está certificado para una compra de madera, sobre qué montes están certificados de una especie concreta en un municipio determinado, sobre cómo obtener un informe específico de un monte certificado para adjuntar a una subvención de la administración pública donde se puntúa la certificación forestal de forma favorable, y un largo etcétera de consultas habituales.

2. Objetivos

El objetivo general buscado por PEFC España consistía en la digitalización y registro de la superficie forestal nacional con garantía de gestión sostenible, haciendo referencia a la necesidad de digitalizar todos los procesos de certificación forestal con objeto de poder hacer un seguimiento de los mismos en tiempo real, garantizando el cumplimiento de los estándares PEFC de certificación forestal. Para esta digitalización se buscaba un sistema confidencial, seguro y robusto para manejar un volumen de usuarios en alza que necesitaba adaptarse a las nuevas tecnologías. Pero no solo se pretendía alcanzar la digitalización de datos, igualmente de importante era conseguir digitalizar los procesos, automatizándolos, haciéndolos más eficientes y homogéneos.

Para ello se podrían especificar los siguientes objetivos que ha ido acometiendo por fases:

1. Homogeneizar y digitalizar los datos disponibles referentes a las 2.100.000 ha que en 2017 se encontraban certificadas y gestionadas por unos 22.000 propietarios adheridos a 40 certificados de GFS y certificados por las 3 entidades de certificación acreditadas para ello.
2. Construir un sistema de información que gestione altas, bajas y modificaciones de superficies forestales vinculadas a las actividades de certificación forestal de forma precisa, en tiempo real y con confidencialidad y sistema de protección de datos.
3. Incorporar procesos y algoritmos que minimicen errores y conflictos.
4. Explotación de datos en tiempo real mediante la generación de estadísticas y gráficos, así como buscadores de uso público de superficies certificadas.
5. Incorporar herramientas que faciliten la introducción de datos alfanuméricos y SIG y permitan obtener numerosa información al poder cruzar las superficies certificadas con innumerables capas de información cartográfica existente.

Estos objetivos están orientados a los usuarios potenciales de la certificación PEFC de gestión forestal sostenible: entidades solicitantes, entidades de certificación y especialmente a los más de

49.000 propietarios forestales públicos y privados a los que representan a nivel nacional en la actualidad. Y en última instancia a la industria forestal que transforma y pone en mercado los productos de origen forestal sostenible y que necesita trazabilidad y garantías de origen sostenible.

Por otra parte, apostando por este Sistema de digitalización se pretende dar una respuesta a la principal problemática detectada, la necesidad de poner a disposición del sector forestal y en concreto de los actores involucrados en los procesos de certificación forestal de tecnología puntera que permita obtener información de alta precisión a nivel nacional, incorporando además a los usuarios finales a través de herramientas colaborativas y potenciando la digitalización de los procesos de gestión forestal sostenible.

3. Metodología

A medida que el sistema de Certificación Forestal PEFC va creciendo e incorporando tanto nuevos usuarios y superficies como necesidades de divulgación de estadísticas y datos, la complejidad de su manejo mediante hojas de cálculo se incrementa. Ante esta situación, en 2017, se decide construir un sistema de información digital de superficies certificadas PEFC que permita gestionar de forma eficiente todos los datos necesarios vinculados al ciclo de vida de las actividades de certificación: ampliaciones de superficie, auditorias, etc.



Figura 5. Ámbito del sistema de información digital de superficies certificadas PEFC

Nos parece interesante resaltar que todos los procesos de transformación digital dentro de una organización suelen tener un alto impacto dentro de la misma ya que, especialmente en la fase de análisis, se toman una serie de decisiones sobre el modelo de datos y los procesos a realizar que hay que ordenar y priorizar y que normalmente resulta difícil de hacer emergir y consolidar. Además, suelen afectar significativamente a la forma de trabajo de los diferentes usuarios.

En el caso del sector ambiental y forestal, además la información suele presentar ciertos factores de complejidad: heterogeneidad del dato, información de varias fuentes y con componente geográfico GIS. Esto implica que, ante el reto de diseñar y desarrollar un sistema de información forestal profesional, que además gestionara diversos ciclos de vida de datos y registros de actividades entre diversos usuarios en tiempo real, ha sido imprescindible el trabajo colaborativo con una alta dotación de recursos, no solamente económicos, sino también de tiempo, dedicación, y constancia por parte de todos los implicados.

Teniendo en cuenta este contexto inicial de trabajo, la metodología de trabajo empleada para el diseño y desarrollo del sistema es Agile SCRUM. Esta metodología es especialmente eficiente cuando no existe una definición previa inequívoca del modelo de datos y se prevé la necesidad de ir liberando versiones del sistema a medida que se van generando funcionalidades.

Es un método ampliamente utilizado por equipos de transformación digital en el que se definen roles dentro del equipo de desarrollo y del cliente que permiten ir definiendo los requisitos del sistema a construir y las tareas necesarias (backlog) para construir dicho sistema. Estas tareas se ordenan y priorizan en sprints de desarrollo cuyos resultados son presentados al cliente.

En el caso del diseño y desarrollo del sistema de información para PEFC España, los roles de la metodología Scrum que se utilizaron fueron:

- .- Director de Proyecto (Product Owner), que representa en este caso al cliente PEFC España.

- .- Jefe de Equipo (Scrum Master): responsable de análisis, definición de requisitos, funcionalidades y planificación de tareas (agrupadas en Sprints)

- .- Equipo (Team): equipo de desarrollo y de experiencia de usuario (UX)

Durante cada sprint, un periodo que se estableció en 4 semanas, el equipo de desarrollo crea una nueva versión del sistema para que el cliente la pruebe y valide. Cada Sprint viene del Product Backlog, que es un conjunto de requisitos y tareas priorizados que definen el trabajo a realizar.

Los elementos del Product Backlog que forman parte del sprint se determinan durante la reunión de Sprint Planning. Durante esta reunión, el Product Owner identifica los elementos del Product Backlog que quiere ver completados. Entonces, el equipo determina la cantidad de ese trabajo que puede comprometerse a completar durante el siguiente sprint. Durante el sprint, nadie puede cambiar el Sprint Backlog, lo que significa que los requisitos están congelados durante el sprint.

Un principio clave de Scrum, especialmente aplicable a transformaciones digitales complejas como suelen ser los sistemas de información forestal, es el reconocimiento de que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan y que los requisitos ocultos, impredecibles, no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma predictiva y planificada. Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación muy práctica y flexible admitiendo que hay tareas que no se pueden planificar y que van apareciendo con el propio desarrollo: en todo momento se considera un desarrollo en espiral, en el que pueden ir apareciendo nuevos requisitos y prioridades que permiten pivotar sobre el modelo de datos y requisitos iniciales.

Existen varias implementaciones de sistemas para gestionar el proceso de Scrum, que van desde notas amarillas "post-it" y pizarras hasta paquetes de software comercial. En nuestro caso, utilizamos software de desarrollo propio de la empresa INCA en la que se gestionan los sprints y reuniones, contabilizándose además las horas dedicadas por el equipo.

Como arquitectura del sistema se apuesta por una aplicación web que facilite todo el mantenimiento del sistema, evitando instalables y actualizaciones tediosas. En una aplicación web, el usuario accede a la dirección URL correspondiente y se desentiende del mantenimiento del sistema. La arquitectura web se ha montado sobre una capa de seguridad SSL en servidor Cloud Windows de altas capacidades. La aplicación se sirve mediante IIS y Apache Tomcat (servidor geográfico Geoserver).

Como entorno de desarrollo (stack) se apostó por un entorno de desarrollo de software abierto y gratuito (Open Source) con un doble objetivo:

.- Que fuera accesible el código desarrollado al cliente para evitar dependencias con el proveedor

.- Que ninguno de los usuarios tuviera que hacer frente a costes de licencias.

Se han utilizado librerías JavaScript en la parte de la aplicación cliente - frontend (LeafletJS, ExtJS), PHP como lenguaje del servidor, Geoserver como servidor GIS y PostGreSQL + PostGIS como base de datos. A la hora de definir el entorno de desarrollo, se han tenido en cuenta los siguientes requisitos

.- Gestión intensiva de datos en modo tabla. Son numerosos los registros de superficies forestales y se tiene que prever un acceso a la información en modo “grid” que permita visualizar cientos y miles de datos de forma eficiente. Por ello, se selecciona el toolkit “ExtJS”

.- Capacidad de filtros y acceso a la información. Todos los perfiles de usuario necesitan poder filtrar la información por cualquier campo. Por ello, se selecciona el toolkit “ExtJS”

.- Base de datos SQL de alta escalabilidad. Se ha seleccionado PostGreSQL por ser una base de datos Open Source relacional con altas capacidades y fiabilidad y por ser ampliamente reconocida por sus capacidades GIS mediante la extensión PostGIS.

.- Servidor Cartográfico eficiente e interoperable. Se ha utilizado Geoserver por ser un servidor geográfico gratuito, con cierta complejidad de uso, pero muy eficiente y que permite generar servicios WMS o WFS de forma directa.

Una vez establecido el contexto de trabajo, el entorno de desarrollo y la metodología de trabajo se comenzó la fase de análisis e investigación en la que se fueron definiendo los diferentes requisitos, priorizándolos y organizándolos. Los requisitos identificados fueron:

1. Modelo de datos común para cada uno de los certificados y campos unificados para cada uno de los montes adscritos a los mismos. La creación de un modelo de datos (campos y dominios) es el primer paso en la definición del sistema.
2. Análisis del proceso de concesión de certificados, de auditorías, de altas, modificaciones y bajas de unidades de gestión a lo largo del proceso.
3. Necesidad de tres perfiles de usuario del sistema: solicitantes, certificadoras, PEFC España. Cada usuario tiene un ciclo de vida diferente y accede a las funcionalidades que le permiten desempeñar sus roles.

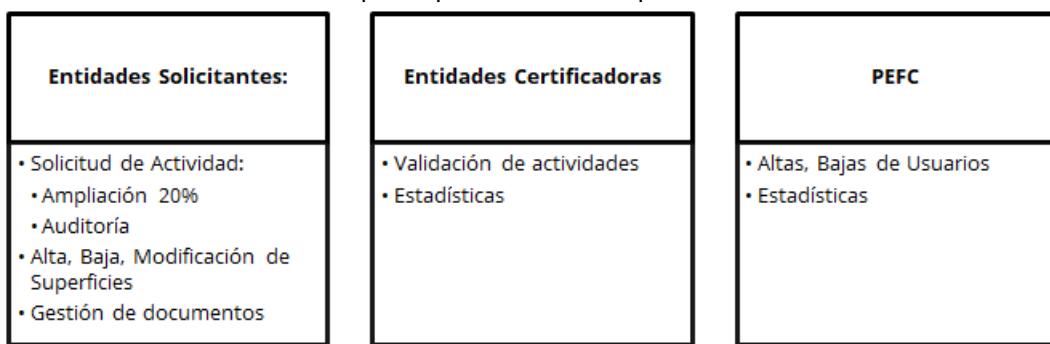


Figura 6. Perfiles de usuario del sistema y sus principales actividades.

4. Definición de las diferentes actividades que originan cambios en los datos: ampliaciones, auditoría ordinaria y auditoría extraordinarias. Cada actividad lleva vinculada una propuesta de datos a añadir o modificar. Esta propuesta es realizada en el sistema por las entidades solicitantes, notificada por el sistema de forma automática por correo electrónico y validada por las entidades certificadoras. Una vez validados los datos son incorporados a las estadísticas y buscadores públicos del sistema.
5. Algoritmos de validación. El sistema se dota de algoritmos que evitan duplicidades de superficies y garantizan la coherencia de la información.
6. Generación de herramientas que faciliten la incorporación de datos GIS. Se decidió desarrollar dos funcionalidades: incorporación de GIS mediante llamada al servicio WFS de catastro a partir de las referencias catastrales de una superficie forestal y permitir la importación de datos GIS mediante archivo SHP.
7. Monitorización de actividades. Mediante geoprocessos de información, se monitoriza si la información propuesta en las actividades queda afectada a determinadas afecciones como por ejemplo Red Natura 2000.
8. Formato de datos estadísticos y buscadores de información. Se definieron una serie de estadísticas a general en tiempo real y una serie de exportaciones adaptadas a cada uno de los perfiles de usuario. Así mismo, se consideró de gran utilidad generar unos buscadores públicos actualizados en tiempo real de superficies adscritas al sistema PEFC.

De cara a la programación de las funcionalidades derivadas de los diferentes requisitos, se organizaron 2 fases de entrega y resultados.

Una primera fase, implantada desde 2018 con el desarrollo de los primeros 5 requisitos y orientada a la implantación inicial del sistema y centrada en la gestión de datos alfanuméricos, algoritmos de validación y generación de estadísticas y utilidades de búsqueda pública de información de superficies certificadas. Cada una de las superficies forestales certificadas queda caracterizada por una serie de datos: localización, superficie, instrumento de planificación, propietario o gestor, fecha de alta, fecha de modificación, entidad de certificación, certificado al que se adhiere, etc.

Una vez se procedió a la implantación del sistema, con los datos de todas las entidades solicitantes de certificados de Gestión Forestal Sostenible homogeneizados y cargados, con las entidades de certificación vinculadas y con acceso restringido a sus clientes, se sustituyó el procedimiento de comunicación vía email con listados de Excel por la comunicación vía el propio sistema digital, conocido como Plataforma de Registro Online de PEFC.

Figura 7. Pantalla de gestión de actividades del sistema.

Una vez se tuvo esta plataforma de registro online con todas las superficies y casi 100.000 registros de unidades de gestión forestal, el siguiente reto planteado fue tener un mecanismo de actualización en tiempo real con notificaciones en cada etapa del proceso a los diferentes usuarios involucrados en el proceso certificación. Para ello se dotó al Sistema de las siguientes funciones:

-Resumen de datos: contempla los datos de la entidad solicitante y gestora del certificado, además de los datos actualizados de superficie certificada, fecha de concesión del certificado, fecha de expiración.

-Registro de actividades: se registran todas las auditorías (inicial, de seguimiento, de renovación, o extraordinaria) y ampliaciones o modificaciones en el listado de montes asociado a cada certificado.

-Listado de superficies: el listado de unidades de gestión certificadas con todos los campos requeridos (superficie, fecha de alta, tipología de gestión: público/privada, municipio, provincia, CCAA, nombre y código de la UGF, nombre y código del plan de gestión, propietario o gestor, referencia catastral, etc.)

-Documentos: se quedan archivados el informe público de auditoría, el propio certificado emitido por la entidad de certificación, la licencia de marca PEFC y cualquier otro documento de interés.

-Gráficos y estadísticas

-SIG

Cada entidad solicitante puede proponer ampliaciones o modificaciones de unidades de gestión forestal en su certificado y a través de la plataforma la entidad certificadora recibe la solicitud, pudiendo validar éstas o denegarlas.

PEFC España tiene la capacidad de ver en tiempo real todas estas actividades y todos los datos actualizados al instante. Los tres tipos de usuario de la plataforma acceden de forma confidencial y segura a la información alojada en el mismo sistema y por tanto se gana en control y rigurosidad.

De entonces hasta la fecha, hemos conseguido ir añadiendo en tiempo real toda aquella superficie y todos aquellos gestores que daban el paso de adherirse al sistema de certificación PEFC garantizando así su gestión forestal sostenible. Un incremento en estos 4 años de 326.611 ha y de 27.044 nuevos gestores. Hoy en día suman ya más de 49.200 propietarios o gestores forestales y más de 2.480.042 ha repartidas en más de 150.000 registros. La agilidad del proceso, el control, la confidencialidad y los datos en tiempo real han sido un éxito contrastado y subrayado por todos los usuarios de la plataforma.

Una segunda fase, implantada en 2021, con el desarrollo de los 3 últimos requisitos y orientada a incorporar funcionalidades avanzadas; GIS, monitorización y buscadores en tiempo real.

La incorporación automatizada de datos geográficos GIS era uno de los retos principales del sistema. Para ello, se utilizan los servicios WFS de catastro que permiten obtener, a partir de la referencia catastral de una parcela, su contorno GIS e incorporarlo al sistema de forma transparente para el usuario. Mediante esta funcionalidad, se ha conseguido, que las parcelas cuya referencia catastral estaba registrada, un total de 86.000 hectáreas, que suponen un 3,6% de la superficie total bajo una gestión forestal sostenible, cuenten con localización GIS en el sistema y que supone el primer paso para conseguir la georreferenciación de los 2,48 millones de hectáreas. Tras este proceso se ha ido solicitando las capas shape del resto de montes certificados a nivel nacional que ha supuesto un incremento significativo rozando en la actualidad más del 60% de la superficie certificada cartografiada.

Para que esta información no se quede obsoleta y pueda seguir el mismo ritmo de crecimiento que la superficie certificada sin quedar desactualizada, se han incorporado herramientas de importación GIS que permite ir actualizando la cartografía en tiempo real según se van incorporando ampliaciones de nuevos montes sostenibles al sistema.

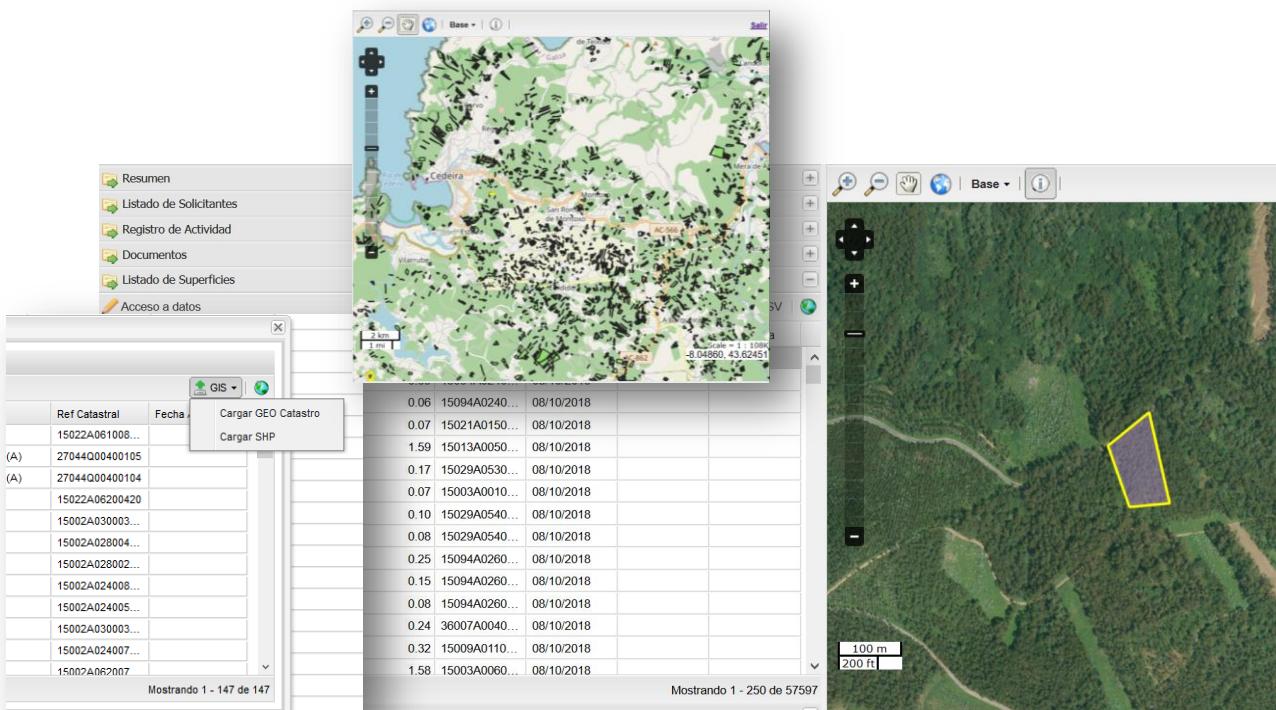


Figura 8. Incorporación automatizada de datos geográficos al sistema.

Una vez se incorpora el dato GIS, se puede avanzar en una monitorización de los datos del sistema. Hasta el momento se han incorporado funcionalidades de detección automática de afección a Red Natura 2000 y de incorporación de especies según capas de estratos del Inventario Forestal Nacional lo que facilita el seguimiento y control en las auditorías internas y externas.

También se ha incorporado de forma experimental, una capacidad de mejora del muestreo de auditorías de campo. En el proceso de certificación basado en auditorías anuales, cada certificado

tiene una parte de auditoría en campo que se realiza según una metodología de muestreo. En sinergia con este GIS de superficies certificadas y con ayuda de los compañeros de AGRESTA se han analizado imágenes de satélite para detectar cambios en la cubierta vegetal a escala de Galicia. Pero el desarrollo de esta funcionalidad es objeto de otra Comunicación a este Congreso Forestal español por parte de la citada entidad.

Por último, se han desarrollado dos buscadores de acceso público para facilitar información en tiempo real sobre los certificados en vigor y las superficies forestales certificadas en España.

El buscador de certificados de Gestión Forestal Sostenible permite consultar, en tiempo real, los certificados y acceder a los datos de contacto de la entidad solicitante responsable y a sus listados de montes. Este buscador proporciona información referente a los certificados existentes agrupándolos según las tres modalidades de certificación (individual, de grupo, regional). De cada uno de ellos se puede obtener información sobre su código de licencia PEFC, datos del certificado entre los cuales está la entidad de certificación, la fecha de emisión y expiración, la modalidad, el código de certificado y su estado actual. Además, se visibiliza el total de superficie certificada y de gestores adheridos en tiempo real y las CCAA en las que opera. Se puede descargar el listado completo de montes de cada uno de los certificados dando respuesta a la problemática detectada relativa a los anexos a los certificados donde se incluyen los listados de montes y los cuales al ser un documento pdf se quedan obsoletos casi de forma inmediata a la emisión de los mismos.

El segundo buscador creado es el buscador de superficies forestales certificadas, que permite consultar, en tiempo real, los montes que están incluidos en la Plataforma de registro online de superficie certificada en Gestión Forestal Sostenible PEFC, y permite dos posibilidades:

1.- Conocer si un determinado monte está certificado en el momento de la consulta, mediante la identificación de su referencia catastral, el código o nombre de monte o UGF y el código o nombre de Plan de Gestión.

2.- Seleccionando una provincia o municipio se obtiene el listado de las unidades de gestión certificadas en el lugar de la búsqueda.

Este buscador de superficies forestales certificadas permite descargar un informe relativo a cualquier monte certificado, así como descargar el listado de superficies certificadas en el municipio o provincia seleccionado en la búsqueda

4. Resultados

Persiguiendo los objetivos expuestos y desarrollando la metodología explicada se han obtenido diversos y exitosos resultados diferenciados en 2 fases:

Fase 1: En esta fase (2017-2020) se consigue la interlocución y trabajo colaborativo con todos los agentes implicados y por tanto futuros usuarios. Se desarrolla un sistema que permite la gestión integral de todos los datos alfanuméricos necesarios por parte de los tres perfiles diferentes de usuarios (entidades solicitantes, certificadores, PEFC). Y también se incluyen algoritmos de validación que eviten errores y duplicidades en la información.

Resultado 1: Plataforma de registro Online PEFC: Una herramienta integral para la gestión y monitorización del proceso de certificación con gestión de datos alfanuméricos y algoritmos de validación; con la tecnología informática necesaria para el almacenamiento y procesamiento de bases de datos

Fase 2: En esta fase (2020-2021) se incorporan mejoras a la Plataforma de registro online, se añaden funcionalidades para la generación automática de datos geográficos GIS y herramientas de monitorización que incrementen la eficacia de las auditorías, y se generan unos buscadores públicos de montes certificados que ponen a disposición del usuario final de manera eficiente y visual las unidades de gestión forestal sostenible certificadas, así como el conjunto de certificados.

Resultado 2: Integración de cartografía digital de superficies certificadas y caracterización automática en base a bases de datos geográficas externas: Datos GIS y monitorización
Se integra en la Plataforma de Registro un visor de cartografía digital de superficies certificadas para los usuarios que proporciona funcionalidades de carga, mantenimiento y caracterización automática de cartografía digital de superficies certificadas en base a Bases de Datos espaciales externas oficiales. A lo largo del desarrollo se implementa un visor del satélite Sentinel II con el objetivo de ver el estado de la cubierta forestal con cada pasada del mismo entorno a 3/5 días.

Resultado 3: Buscadores de montes disponibles en www.pefc.es: herramienta de acceso público con varias estrategias posibles de búsqueda, por certificados, por monte o unidad de gestión, por referencia catastral o por municipio o provincia. De gran utilidad tanto para propietarios que necesitan justificar una subvención con puntuación por certificaciones, para gestores de certificado que necesitan su listado de montes actualizado, para empresas madereras que buscan madera certificada en función de la especie y la ubicación, etc.

5. Discusión

El Sistema de digitalización desarrollado es de máxima utilidad entre los usuarios de la Plataforma de registro online, entre los que se encuentran gestores forestales, administraciones públicas, empresas forestales, propietarios forestales privados, asociaciones de propietarios y las entidades de certificación AENOR, BVC y GFA. No solo ellos son beneficiarios de esta digitalización y uso eficiente de la información, también los son la industria forestal, todas aquellas empresas que transforman productos forestales procedentes de esos montes sostenibles, aplicando una trazabilidad hasta el consumidor final, apoyan todo avance tecnológico que directa e indirectamente les beneficie también a ellas.

Pero la Gestión Forestal Sostenible va más allá, pues asegura medios de vida sostenibles para las personas que viven, trabajan y dependen de los bosques, así como de las comunidades rurales, y de las pequeñas empresas familiares.

Por esos, consideramos que, en el entorno actual, hablar de sostenibilidad implica en muchos casos hablar de digitalización y de procesos eficientes que contribuyan a la modernización, transparencia y productividad de un medio forestal pujante.

De esta forma, resulta de interés para el sector forestal contar con experiencias de éxito en la transformación digital de procesos de gestión. Son muy numerosas y necesarias las iniciativas innovadoras en materia de procesado de datos (inventario LiDAR, Sentinel), pero el sector forestal público y privado tiene todavía camino que recorrer en la digitalización de la gestión y divulgación de información.

6. Conclusiones

El proceso de digitalización ha sido complejo, pero con el esfuerzo de todos los actores que intervienen en la certificación forestal y con la ayuda de INCA Medio, podemos concluir que estamos ante un claro ejemplo de éxito dentro del sector forestal. La Plataforma de Registro on line de certificados PEFC, es hoy en día imprescindible para tener en tiempo real más de 2,48 millones de hectáreas registradas en más de 150.000 registros de Unidades de Gestión Forestal que van desde

parcelas de pocos metros cuadrados a grandes montes de miles de hectáreas. Proporciona una fuente de información veraz y que unifica la forma de trabajar de numerosas entidades, reforzando la transparencia y fiabilidad del sistema de certificación PEFC. La continua colaboración y trabajo entre PEFC e INCA Medio permite ir avanzando y creando nuevas funcionalidades de forma continua y ajustada a las demandas de los usuarios y del Sistema de certificación. El desarrollo de un GIS asociado avanza en la actualidad para poder facilitar mapas e información complementaria. Y como herramienta de uso público están los buscadores, los cuales facilitan el acceso a la información de carácter público de montes certificados (superficie, municipio, entidad de contacto, etc.), con diversas posibilidades de búsqueda,

PEFC seguirá apostando por la digitalización como medio para contribuir al fortalecimiento del sector forestal y del medio rural y ayudar a crear sector competitivo y sostenible económica, social y medioambientalmente, que sea parte de la solución al despoblamiento y contribuya a generar empleo de calidad, valor añadido en los territorios rurales y actividad económica basada en los productos procedentes de montes gestionados de forma sostenible.

Por otro lado, hay que significar que estamos hablando de un sistema de certificación global con delegaciones en distintos países lo que supone un alto potencial de expansión a través de líneas de trabajo conjuntas con otros países y con la propia organización internacional PEFC Council. Por tanto, en la actualidad PEFC España se ha situado como pionera en el proceso de transformación digital dentro de la alianza entre países que es el Sistema global PEFC y los desarrollos realizados están sirviendo de ejemplo y motor para otros sistemas de certificación nacionales de otros países donde el sistema de certificación PEFC está implantado en la actualidad.

7. Agradecimientos

Los autores de la presente comunicación agradecen su colaboración a todas las entidades solicitantes (ARACERT, ESCRA, CERTICANT, MIMCyL, ENSCAT, EGS, Nacert, Basalde, Ayron Blue, Venafor, Asefor, Junta de Andalucía, Apmae, Cerna, Pradifir, Tenzas, Greenalia, Carnicas Joselito, Certas, Geagro, At Fortis, Garural, Silvana, La Almoriama, Agropecuaria Santa teresa, Ametlam, Dip. Alicante, Xunta de Galicia, ParquesNacionales, Dunas 2000, Junta Extremadura, La Rioja, Finsa, Ence, Soth Spain Timber) y entidades de certificación (AENOR, BVC, GFA) que trabajan con el sistema PEFC en España, por su adaptación al cambio y por su buen hacer en el trabajo diario en el uso de la Plataforma, así como por la predisposición a realizar pruebas con nuevas funcionalidades y en ocasiones ser promotores de nuevas mejoras.

Además, los agradecimientos también son a los Socios de PEFC por apostar y apoyar en este proceso de transición y al resto de compañeros de INCA Medio y PEFC España que habiendo participado en el mismo no han podido contribuir a la redacción de esta comunicación.

8. Bibliografía

Estrategia de digitalización 1- 103: Estrategia de digitalización del sector agroalimentario y forestal y del medio rural Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación Secretaría General Técnica

SCHAWABER, K.; SUTHERLAND, J.; 2017. 1-32; The Scrum Guide. Creative Commons.

MARTÍNEZ LLARIA, J.C.; 2018. 104-403; PostGIS: Análisis espacial avanzado. Cartosig. Valencia (España).

Sistema Español de Certificación Forestal; 2014; PEFC España.