



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

7CFE01-144

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Aplicación móvil para la toma de datos en campo de inventarios forestales. Versión para Paraguay.

MARTÍN COLLADO, L., CASADO RODRÍGUEZ, A. y PARDO HERNÁNDEZ, F.J.

Resumen

El sector forestal tiene el reto de generar información mundial, comparativa y evolutiva, necesaria en la política frente al cambio climático.

El proceso de la información comienza en la toma del dato en campo, a través de inventarios forestales nacionales y datos propios de la gestión forestal de montes y plantaciones, que han de medir y registrar las variables y procesos necesarios para su posterior homogeneización y comparación a una escala menor, y que dote de conocimiento a las políticas sobre gestión forestal y cambio climático.

La solución que se presenta en este trabajo, es el desarrollo de una aplicación en Sistema Android para dispositivos móviles y tabletas que sistematiza la toma de datos de inventarios Forestales, en esta versión en cumplimiento con los requisitos y procedimientos de información definidos en la metodología del Inventario Forestal y de Carbono de Paraguay enmarcado al Programa ONUREDD+ (2011-2016). Esta aplicación facilita el proceso de toma de datos mediante formularios, mapas y archivos multimedia. La información es digitalizada desde el proceso inicial, reduciendo los errores de transcripción, y permanente disponible en una base de datos única y constantemente actualizada. Esta base de datos permite el intercambio de la información mediante la exportación en diferentes formatos digitales (xls, .kml, .csv, entre otros).

Palabras clave

TIC, APP, COOPERACIÓN INTERNACIONAL, CHACO.

1. Introducción

El sector forestal tiene el reto de generar información mundial, comparativa y evolutiva, que demanda la sociedad, la ciencia y las políticas frente al cambio climático. El proceso de la información se inicia con la toma de datos, a través de mediciones y observaciones, esto son inventarios forestales cuantitativos y cualitativos. En Latinoamérica, y en concreto en Paraguay, sobre el que enfocamos el presente proyecto, consciente de los fuertes cambios y amenazas a los ecosistemas por la elevada tasa de deforestación y el avance de la frontera agrícola, se ha comprometido y adherido al Programa ONUREDD Paraguay (INFONA, SEAM, FAPI). Así mismo, han proliferado los proyectos e iniciativas para la protección de los recursos naturales y que requieren información de los recursos forestales.

Así se realizan inventarios a través de múltiples iniciativas que tienen diferentes enfoques y herramientas para su ejecución: inventarios nacionales, regionales y locales propios de la gestión los montes. Así la información procede de fuentes no conectadas ni compatibles, en muchos casos inaccesibles, y de manera discontinua, intermitente, duplicada y no comparable entre sí, y por lo tanto, no se consigue un espectro continuo de información de los recursos forestales. Cuando la Iniciativa Chaco Trinacional, liderada por la Fundación Moisés Bertoni, propone realizar una

evaluación ecológica de la cuenca media del Pilcomayo, en el Gran Chaco Sudamericano, que baña un extenso territorio transfronterizo entre Paraguay, Bolivia y Argentina, se le plantean problemas en el proceso de información, además de la falta de datos de periodos anteriores, tal como generar información que sea compatible con la información y pautas metodológicas de las tres naciones, en especial las directrices y descripciones de la metodología definida para el Inventario Forestal Nacional de Paraguay y que fueron presentadas en el Manual de campo del Inventario Forestal Nacional de Paraguay (INFONA, 2014). Así, la Fundación Moisés Bertoni desarrolla un exhaustivo estudio de las variables y datos que se requieren para el estudio y diseña un modelo de datos que integran las variables y descripciones medidas en las metodologías nacionales. De este trabajo, se diseñan los formularios de campo en papel y que han sido las bases conceptuales de la aplicación que se presenta en esta comunicación.

El presente proyecto, pretende sistematizar el proceso de toma de datos mediante el uso de las nuevas tecnologías, y propone así el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles que contiene los formularios digitales y herramientas que facilitan el registro de datos de campo, almacena, estructura y sirve la información en formatos a las fuentes de información nacional.

2. Objetivos

El presente proyecto propone incorporar la toma de datos en campo de los inventarios forestales a las nuevas tecnologías de la información, mediante el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles para el registro de datos en campo, personalizable y extensible a cualquier metodología de inventario forestal, y en todo caso en concordancia a los requisitos de información del programa nacional de monitoreo de los recursos forestales. Con esta solución, el inventario forestal registrado a través de la aplicación puede alimentar la base de datos nacional de Paraguay y viceversa, puede incorporar información de los puntos de muestreo del programa nacional para su comparación y análisis.

3. Metodología

La idea de la aplicación y su desarrollo surge para facilitar la toma de datos en campo de los inventarios forestales que deban cumplir con las directrices y procedimientos del Inventario Forestal Nacional, como los derivados o asociados a los proyectos REDD+.

El procedimiento de desarrollo de la aplicación sigue las siguientes fases:

FASE 1: DISEÑO CONCEPTUAL DE LA APLICACIÓN. El diseño conceptual de la aplicación se basa en los formularios de campo utilizados en los inventarios forestales y estudios de vegetación de la cuenca del Pilcomayo realizados en el marco de la Iniciativa Chaco Trinacional, puesto que es en la ejecución de estos proyectos en el cual surge la idea de esta aplicación. Además, y con objeto de crear una herramienta que incorpore la información base de los principales programas activos actualmente en Paraguay, se analizaron los inventarios forestales requeridos en la certificación de Pagos por Servicios Ambientales, en las bases de Evaluación Ecológica Rápida (EER), los formularios de campo del Inventario Forestal Nacional de Paraguay y los propuestos en el Manual para la recolección integrada de datos de campo (FAO, 2009).

FASE 3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN. En esta fase, se diseñaron los formularios para la recolección de los datos acorde a la metodología de campo utilizada para el inventario y seguimiento de los recursos forestales desarrollados por la Iniciativa Chaco Trinacional y acorde con las directrices y descripciones

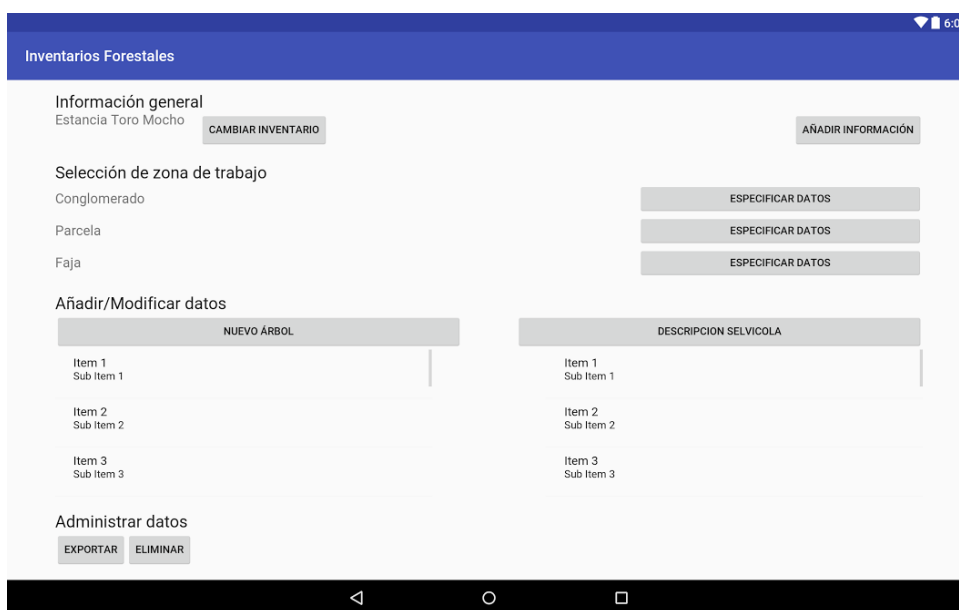
de la metodología del Inventario Forestal Nacional de Paraguay. Los formularios son diseñados en diferentes pantallas que van solicitando los datos acorde a la dinámica del trabajo en campo. Así la primera pantalla recoge la información referente al área donde se ubican las parcelas de muestreo o conglomerado, siguiendo la información de selvícola de cada una de las parcelas y los registros con la información de cada árbol inventariado en cada una de estas parcelas.

FASE 4. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN. Tras el desarrollo de la idea y la observación de las distintas necesidades que planteaba el proyecto, se optó por el desarrollo de la aplicación móvil bajo el Sistema Operativo Android, basado en Linux, y que brinda la ventaja de ser un entorno operativo totalmente libre, facilita el desarrollo de aplicaciones modulares y el soporte e implementación de herramientas que avanzan gracias a una gran comunidad mundial de desarrolladores.

El desarrollo final consiste en pantallas que siguen las sucesivas fases que marca la metodología de campo. De esta manera, a medida que se introducen los datos de campo se almacenan en la base de datos que sustenta la aplicación.

Se implementaron además herramientas de exportación de los datos a otros formatos de archivo, para compatibilizar con otros programas utilizados por el usuario: xls, .kml, .csv, entre otros, archivos GIS, entre otros.

Indicar que la aplicación permite el registro de información edición sin conexión, característica fundamental ya que en las áreas forestales la cobertura de redes móviles es inexistente o insuficiente.



The screenshot shows the initial screen of the 'Inventarios Forestales' application. At the top, there is a blue header with the title 'Inventarios Forestales' and a status bar showing the time as 6:00. Below the header, the main content area is divided into several sections:

- Información general:** Displays 'Estancia Toro Mocho' and includes buttons for 'CAMBIAR INVENTARIO' and 'AÑADIR INFORMACIÓN'.
- Selección de zona de trabajo:** Contains input fields for 'Conglomerado', 'Parcela', and 'Faja', each with an 'ESPECIFICAR DATOS' button.
- Añadir/Modificar datos:** Features two columns of data entry. The left column is titled 'NUEVO ÁRBOL' and the right is 'DESCRIPCION SELVICOLA'. Each column lists 'Item 1', 'Sub Item 1', 'Item 2', 'Sub Item 2', and 'Item 3', 'Sub Item 3'.
- Administrar datos:** Includes buttons for 'EXPORTAR' and 'ELIMINAR'.

The bottom of the screen shows the standard Android navigation bar with back, home, and recent apps icons.

Figura 1. Pantalla inicial de la aplicación para la creación de un nuevo proyecto de inventario forestal y el acceso a las entidades y variables a inventariar.

Figura 2. Pantalla de la aplicación para la información de cada árbol inventariado.

FASE 5. TESTEO DE LA APLICACIÓN Y MEJORAS. La aplicación se configura e instala fácilmente en teléfonos inteligentes y tabletas SO Android. Se han realizado pruebas de campo simulando el trabajo de un usuario tipo utilizando diferentes modelos de dispositivos móviles, las cuales han permitido mejorar la aplicación mediante modificaciones en el diseño y atendiendo a las observaciones del usuario.

4. Resultados

La aplicación resultante propone una herramienta que facilita la toma de datos en campo de los inventarios forestales, integra los datos y procesos de diferentes inventarios forestales en una base de datos única y coherente y facilita las necesidades de procesamiento de los datos, análisis de la información y de generación de informes.

Las principales ventajas que brinda esta solución frente a los tradicionales formularios de campo en papel son las siguientes:

- El diseño de las pantallas que componen el formulario permiten de forma intuitiva y sencilla seguir el procedimiento de medición de datos e incorpora las directrices y descripciones de la metodología y procedimientos utilizados en el Inventario Forestal Nacional de Paraguay.
- Reduce el error humano en el registro de la información, mediante la definición de los tipos de campos y valores permitidos para cada una de las variables. Así mismo se han añadido

etiquetas explicativas a lo largo del formulario que ayudan al usuario a introducir correctamente la información.

- Permite grandes almacenar y manejar grandes cantidades de datos de campo y después exportar los datos grabados para utilizarlos en otras aplicaciones, sin un conocimiento previo de diseño y construcción de bases de datos.
- Disminuye la cantidad de herramientas necesarias y reduce el coste en materiales.
- Permite la consulta y edición de los registros tomados en campo, hacer modificaciones a pie árbol y evitar duplicidad de la información.
- Permite realizar inventarios forestales mediante el modelo de datos y metodología de campo del inventario nacional, y además incluir modificaciones o modelos de metodologías propias.
- Facilita la exportación de los datos grabados para ser utilizados en otras aplicaciones o programas.

5. Discusión

En el desarrollo de la aplicación, además de la funcionalidad, la utilidad y el correcto funcionamiento, se atendió tanto a la experiencia del usuario y a las condiciones de trabajo donde se utilizará esta herramienta; tal que el diseño se enfoca a la usabilidad de la propia aplicación. Así, un condicionante clave a aplicar en el diseño fue la elección de los colores, tal que permitiera la visibilidad de la pantalla en condiciones de mucha luz solar habitual en el Chaco. Para ello, se ajustaron los colores del fondo y del texto como si se tratara de un negativo, además este modelo permite mejorar la visibilidad en pantalla y además ahorrar batería. No obstante, se propone la utilización de protectores de pantalla anti-brillos y anti-reflejos que además protegen la pantalla del dispositivo de posibles golpes.

Otros elementos del diseño de la app orientados a optimizar la usabilidad, fue activar la opción de giro, tal que la aplicación puede ser utilizada con pantalla horizontal y vertical, incluir etiquetas explicativas, diferenciar claramente funciones y botones con el uso de iconografía y texto claramente diferenciado. Permitir pausas de trabajo con autoguardado de datos automatizada e indicaciones del estado en porcentaje en el que se encuentra la recolección de los datos.

A pesar de las mejoras que se han ido incluyendo en el desarrollo de la aplicación y atendiendo en todo caso a mejorar la usabilidad, se trata de un modelo piloto, y sólo la continua utilización de la herramienta permitirá ir mejorando diseño y usabilidad así como incorporar nuevas funcionalidades que se consideren de utilidad.

6. Conclusiones

La aplicación desarrollada para la recogida de datos de campo de inventarios forestales está diseñada acorde a la metodología nacional de Paraguay, pero es extensible para poder crear inventarios forestales con metodología propia. No obstante, hay que aclarar que es necesario un trabajo de post-tratamiento de los datos que no abarca el presente proyecto, y que es necesario para implementar los datos generados mediante la aplicación a la base de datos nacional, además de acuerdos entre instituciones de transparencia y transferencia de la información: generación de librerías de servicios, metadatos y datos de los recursos forestales.

7. Agradecimientos

Agradecer a la coordinación de la Iniciativa Chaco Trinacional: Fundación Moisés Bertoni, Fundación Nativa y Fundación Proyungas, por incentivar y apoyar el desarrollo de la presente aplicación.

8. Bibliografía

FAO; 2009. Monitoreo y Evaluación de los Recursos Forestales Nacionales – Manual para la recolección integrada de los datos de campo. Versión 2.2. Documento de trabajo de Monitoreo y Evaluación de los Recursos Forestales Nacionales, NFMA 37/S. Roma

INFONA; 2014. Manual de campo del IFN para la Fase Piloto. Documento de trabajo del Proyecto AIFN-HDS: Apoyo técnico al Inventario Nacional–AECID y Fundación Cesefor. Asunción.