

GEOPORTAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO)¹

Muñoz-López, Enrique
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Liga Periférico - Insurgentes Sur, Núm. 4903, Col. Parques del Pedregal. Delegación Tlalpan,
Código postal 14010. México, D.F.
emunoz@conabio.gob.mx

Torres-Vázquez, Arturo
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Liga Periférico - Insurgentes Sur, Núm. 4903, Col. Parques del Pedregal. Delegación Tlalpan,
Código postal 14010. México, D.F.
atorres@conabio.gob.mx

RESUMEN

La finalidad de este ensayo es presentar el portal de geoinformación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Se abordan también algunos aspectos relacionados con la implementación de nuestro sistema de información, especialmente en relación con el uso de estándares para el intercambio de información geográfica y el uso de sistemas de código abierto. Así mismo, se discutirán algunos indicadores útiles para valorar los resultados obtenidos.

Palabras clave: Geoportales, Metadatos, Software de código abierto, Estándares para intercambio de información geográfica.

GEOINFORMATION PORTAL OF THE NATIONAL COMMISSION FOR KNOWLEDGE AND USE OF BIODIVERSITY

Abstract

The purpose of this paper is to present the geo-information portal of the National Commission for the Knowledge and Use of Biodiversity (CONABIO). It also addressed some aspects related to the implementation of our information system, especially about the use of geographic information exchange standards and open source systems. Also, some useful indicators will be discussed to evaluate the final results.

Key words: Geoportals, Geospatial metadata, Open source software, Standards for geographic information exchange.

¹ Los resultados documentados en este ensayo representan algunas de las actividades que desarrolla el personal del área de Sistemas de Información Geográfica de la CONABIO, quienes contribuyen en diferentes aspectos al desarrollo, mantenimiento y actualización del sistema. Para mayor información ver http://www.conabio.gob.mx/institucion/directorio/directorio_dgb.html

Introducción

No obstante el creciente volumen e importancia de la información geográfica que se genera en nuestro país, por parte de entidades gubernamentales, académicas y privadas, existe un rezago importante en relación con los medios para que dicha información sea accesible a todos los usuarios potenciales.

Durante los últimos dos años en la CONABIO iniciamos un proceso de evaluación, planeación y desarrollo de servicios y herramientas, con el fin de facilitar el acceso a nuestros acervos públicos información geográfica.

El objetivo del presente ensayo es describir los elementos esenciales de dicho proceso, así como las experiencias obtenidas, especialmente con relación a la adopción de estándares para el intercambio de información geográfica y el uso de software libre y de código abierto.

En la primera sección se describe, a modo de antecedentes, la naturaleza de la CONABIO, sus funciones y objetivos. En la siguiente sección se detallan los principales criterios para la conformación del sistema de información geográfica, así como el proceso de integración de nuestro acervo. En la tercera sección se enumeran las herramientas y los servicios de información que se han desarrollado. Finalmente, se presenta una valoración de los resultados obtenidos, así como algunas conclusiones sobre el tema del acceso a los acervos de datos geográficos.

Antecedentes

La CONABIO es una Comisión intersecretarial de carácter permanente; su propósito es generar la inteligencia que necesita el país para fundamentar políticas públicas y decisiones de la sociedad sobre Biodiversidad. Para ello se dedica principalmente a conformar y mantener actualizado el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), apoyar proyectos y estudios sobre el conocimiento y uso de la biodiversidad, brindar asesoría a dependencias gubernamentales y a otros sectores, realizar proyectos especiales, difundir el conocimiento sobre la riqueza biológica, dar seguimiento a convenios internacionales y prestar servicios al público.

El Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad SNIB

Cuando se piensa en la gran diversidad biológica de nuestro país, por lo general se evoca la enorme diversidad de paisajes compuestos por una gran variedad de especies animales y vegetales. Sin embargo, poco se piensa respecto al gran reto tecnológico que significa reunir la información relativa a esa enorme riqueza biológica y más aun garantizar que esté disponible para todos. Para compilar, organizar y distribuir esta información se estableció el SNIB.

El SNIB es de importancia estratégica en un país mega diverso como México, el segundo país del mundo en tipos de ecosistemas y el cuarto en riqueza de especies. Para ejemplificar, existen en México unas 500 especies de importancia pesquera, casi 600 especies que se utilizan para la reforestación, unas 4,000 especies con propiedades medicinales registradas, cientos de especies exóticas, invasoras y decenas de miles con potencial biotecnológico (Muñoz, 2009).

Los productos más importantes del SNIB son (ver Figura 1):

- Una base homogénea de datos sobre presencia de especies de más de 3,000,000 de ejemplares, Boletín CONABIO 2005-2006.
- Catálogos electrónicos de nombres correctos de más de 50,000 especies que habitan el territorio mexicano.
- Coberturas geográficas en formato digital y sus metadatos de más de 1500 registros.
- Información sobre sensores remotos compuesta de imágenes de satélite y fotografías aéreas.

- Información sobre especies invasoras, exóticas y organismos vivos modificados.
- Fichas técnicas sobre especies presentes en las listas de CITES² y la *Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES* (Sánchez, 1998).
- Información sobre especies nativas valiosas para la reforestación en México.
- Sistema de Información Biótica, un sistema desarrollado por la CONABIO para la digitalización de colecciones científicas biológicas y
- Datos sobre modelos GARP³ para predicción de similitud de nichos ecológicos de especies vegetales y animales.

Sistema de información geográfica de la CONABIO

Como ya se ha mencionado, objetivo primario del esfuerzo de estandarización de la información que se ha llevado a cabo en la CONABIO consiste en facilitar el acceso a nuestro acervo público de datos geográficos. Entre otras cosas, este objetivo implica (Longley, 2005, p. 241 - 250):

- Tener en consideración a usuarios con diferentes niveles de especialización (profesionales en SIG, profesionales de otras áreas que necesitan información geográfica, estudiantes de diferentes niveles, etc.)
- El uso de tecnologías accesibles a cualquier tipo de usuario (por ejemplo, Internet)
- Garantizar que la información sea disponible no solo para usuarios finales, sino que además pueda integrarse con otros sistemas de información.

Del análisis de estos requerimientos generales, así como de la consideración de necesidades específicas de la institución, se propuso iniciar el desarrollo de un sistema de información geográfica sobre las siguientes premisas:

- El sistema tendría como finalidad proporcionar los medios de consulta, evaluación y acceso al acervo para usuarios internos y externos (ver Figura 2)
- El sistema estaría basado en servicios de información independientes, interoperables y basados en estándares abiertos (Nebert, 2007)
- La fuente de información primaria para el acceso al acervo serían los metadatos geográficos⁴ de cada producto disponible (Reuvers, 2008)
- El desarrollo y la implementación del sistema se haría mediante *software* libre y de código abierto.

Integración del acervo cartográfico

² Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés). Muchos países se han adherido a esta Convención y a la fecha colaboran de manera estrecha para combatir el comercio ilegal de especies silvestres.

³ *Genetic Algorithm for Rule-set Production* (GARP) fue desarrollado por David Stockwell, en el Centro de Super Cómputo de San Diego. El GARP es un algoritmo que crea un modelo de nicho ecológico para una especie con ciertas condiciones ambientales donde podría mantener una población.

⁴ La definición de metadato puede resultar ambigua, sin embargo el sentido del término es en realidad muy familiar. Considérese, por ejemplo, que una ficha bibliográfica representa el “metadato” de un libro o publicación. El estándar ISO-19115 define un metadato geográfico como “datos acerca de otros datos o servicios” y de manera un poco más explícita, la iniciativa para la infraestructura de datos espaciales europea (INSPIRE) lo define como “información que describe recursos espaciales, haciendo posible su descubrimiento, inventariado y uso”.

El acervo cartográfico de la CONABIO integra la información geográfica y estadística que se encuentra organizada en una base de datos y en gabinetes, para el caso de los datos impresos en papel como los mapas y expedientes.

La CONABIO, a través de la Subdirección de Sistemas de Información Geográfica, se ha dado a la tarea de organizar y clasificar dicho acervo, el cual constituye el marco de referencia espacial del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. El inventario actual consta de más de tres mil mapas.

Organización y clasificación

La primera clasificación de la información cartográfica se hizo mediante la agrupación por temas generales que abarcaban prácticamente todas las áreas: física, social, biótica, regionalización y otras. Las escalas se organizaron desde 1:50,000 hasta 1:16,000,000, y otras se obtuvieron de GPS y de las denominadas 1:1 — se interpreta así ya que se utilizan receptores GPS para representar vectores o puntos (ver Figura 3).

Metodología

El proceso de integración de información en nuestro sistema se organiza por medio de las siguientes actividades (Ver Figura 4):

- **Obtención de información** mediante la incorporación de cartografía resultado de proyectos apoyados por la CONABIO; recopilación de información existente y generación de información nueva.
- **Validación cartográfica**, que implica la revisión, edición, adecuación, documentación e integración de la información al acervo.
- **Diseminación de productos**, mediante la publicación en Internet (información de acceso público) y en un catálogo de uso interno (información de acceso restringido).

Descripción y análisis de resultados

Implementación del sistema

Como resultado de este proceso, actualmente están en operación un conjunto de servicios de información especializados y un geoportal⁵ desarrollado especialmente con el propósito de servir de punto de acceso a nuestro acervo público.

El conjunto del sistema esta implementado con software libre y de código abierto (ver Figura 5).

Base de datos geográfica

El manejador de bases de datos seleccionado para la administración y el almacenamiento del acervo cartográfico fue PostgreSQL⁶, con la extensión para manejo de información geográfica PostGIS⁷. Actualmente la base de datos permite un manejo adecuado de más de 1,300 capas vectoriales, en un *hardware* relativamente modesto.

⁵ <http://en.wikipedia.org/wiki/Geoportal>

⁶ <http://www.postgresql.org/>

⁷ <http://postgis.refrations.net/>

Servicios de metadatos

La documentación de los metadatos cartográficos se realizó siguiendo los estándares definidos en FGDC (1998) y FGDC (1999).

Las funciones principales que proporciona nuestro servicio de metadatos son (ver Figura 6):

- **Búsqueda** basada en índices (de texto, de tipos numéricos y de fecha) sobre secciones relevantes del estándar FGDC.
- **Exploración** del acervo de acuerdo a una clasificación temática, mediante un proveedor RSS y a través de buscadores Web⁸.
- **Acceso**, visualización y descarga de cada metadato en formato XML y HTML.

Servicios de información geográfica

El acceso a nuestro acervo público de información geográfica está disponible a través de un conjunto de servicios que cumplen las siguientes funciones:

- **Visualización** a través de servicios de mapas WMS⁹.
- **Descarga** de datos vectoriales mediante servicios WFS¹⁰ e imágenes mediante el estándar WCS¹¹.
- **Consulta** de atributos mediante operadores geométricos, espaciales, lógicos, de comparación y aritméticos mediante el estándar FES¹².

La elección de la familia de estándares *OGC* para el intercambio de información geográfica hace posible que los usuarios puedan acceder a nuestro acervo desde diferentes plataformas de *software* y *hardware*, por ejemplo, con *Google Earth* (ver figura 6), con el sistema libre *Quantum GIS*¹³ (ver Figura 8) y con el SIG libre para dispositivos móviles, *gvSIG Mobile*¹⁴ (ver Figura 9).

La plataforma utilizada para la implementación de nuestros servicios de información fue el servidor de datos geográficos GeoServer¹⁵.

Licencias de uso

Las condiciones generales para el uso de la información disponible en nuestro portal establecen que:

- Toda la información se distribuye sin costo.
- No es posible utilizar la información con fines de lucro.

⁸ Consultar por ejemplo: <http://www.google.com/search?q=mapa+base+oaxaca>

⁹ El estándar *OpenGIS Web Map Service* (WMS) define un conjunto de operaciones básicas para obtener una representación gráfica simple a partir de datos geográficos.

¹⁰ El estándar *OpenGIS Web Feature Service* (WFS) define operaciones básicas para obtener una representación de los atributos geométricos de un conjunto de datos geográficos.

¹¹ El estándar *OpenGIS Web Coverage Service* (WCS) define una interfaz y un conjunto de operaciones comunes para acceder a datos raster. Vea <http://www.opengeospatial.org/standards/wcs>

¹² El estándar *OpenGIS Filter Encoding* define una sintaxis para expresiones que filtran rasgos de un mapa vectorial en función de sus atributos escalares o espaciales (Vretanos, 2001).

¹³ <http://www.qgis.org/>

¹⁴ <http://www.gvsig.org/web/projects/gvsig-mobile>

¹⁵ <http://geoserver.org/>

- Es posible incorporar, modificar o distribuir la información disponible siempre que se cite a la CONABIO como la fuente.
- La CONABIO sólo se hace responsable de la información publicada pero se deslinda del uso que se dé a la misma.

Estos permisos y restricciones son compatibles con la licencia *Creative Commons Atribución – No Comercial 2.5* para México (CC BY-NC 2.5)¹⁶.

Portal de información geográfica

El propósito del portal es proporcionar un punto de acceso común a los servicios de exploración, consulta, visualización y descarga de nuestro acervo.

Actualmente están disponibles, con libre acceso, más de 1,500 mapas, incluyendo el metadato correspondiente e imágenes de referencia rápida (ver Figura 10).

Las funciones disponibles en el portal son:

- Visualización y sobreposición de mapas.
- Herramientas básicas de navegación y consulta (visualización a diferentes escalas, transparencia y consulta de atributos).
- Búsqueda en el catálogo de mapas disponibles en el acervo.
- Descarga de la cartografía en formatos vectoriales (*ShapeFile* y *KML*) y *raster* (*GeoTIFF* y *MrSID*).
- Visualización de metadatos en formato HTML.
- Descarga de metadatos en formato HTML y XML.
- Visualización y descarga de mapas prediseñados para impresión.

La disponibilidad del portal es permanente, no tiene ninguna restricción de acceso, ni limitación para descargar la información publicada.

Discusión y valoración de resultados

Uno de los principales criterios para valorar los resultados de nuestro proyecto es el grado en que la información disponible efectivamente ha llegado a manos de sus usuarios potenciales. En este sentido, podemos considerar tres aproximaciones complementarias, a saber:

- Las referencias a los productos de nuestro acervo en fuentes electrónicas externas a la CONABIO.
- El posicionamiento¹⁷ en los motores de búsqueda¹⁸ de cada uno de los metadatos publicados como páginas Web.
- Los registros de acceso que permanentemente se generan y se almacenan en nuestros servidores Web.

Referencias externas

¹⁶ <http://creativecommons.org.mx/licencias/>

¹⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Posicionamiento_en_buscadores

¹⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Motor_de_búsqueda

No obstante es difícil disponer de una relación exhaustiva de las publicaciones donde se citan los productos del portal, una aproximación aceptable es considerar las referencias registradas en medios electrónicos.

Durante el primer año de operación (julio de 2009 a julio de 2010) se han podido contabilizar las siguientes citas:

- Artículos en publicaciones periódicas: **10**
- Publicaciones académicas, incluyendo tesis: **6**
- Catálogos de metadatos cartográficos: **1**
- Referencias en foros especializados (botánica, reptiles, salud, filatelia, ...): **31**
- Fuente de artículos de la Wikipedia: **4**
- Estudios de impacto ambiental: **3**
- Blogs sobre cartografía, medio ambiente y biodiversidad: **4**

Posicionamiento en los motores de búsqueda

El concepto de posicionamiento Web se refiere, en términos generales, a la importancia relativa que confiere un buscador Web al contenido de una publicación electrónica, en términos del tema al que se refiera.

Para este fin, tomaremos como referencia los índices del motor de búsqueda de *Google*, que nos indican el contexto en el que la información contenida en los metadatos aparece como resultado de una búsqueda.

- Metadatos indizados: **99%**
- Metadatos indizados en *Google Académico* (ver figura 11): **53%**
- Referencias cruzadas en artículos de indexados en *Google Académico*: **84**
- Mapas indizados como imágenes: **78%**
- Mapas indizados en *Google Maps*: **46%**

Como vemos, la mayoría de los mapas publicados están disponibles en diferentes contextos. Sin embargo, ¿qué tan relevante es para los usuarios esta información?

Un método común para conocer la relevancia de un resultado en el contexto de una búsqueda es la relación entre el número de veces que se muestra un resultado y el número de veces que se accede al recurso correspondiente.

En la Figura 12 podemos ver una lista de los documentos con mayor relevancia (mayor a 40%) en el sitio Web de la CONABIO¹⁹. De un total de nueve, ocho corresponden a metadatos cartográficos.

Registros de acceso

Esta fuente proporciona un registro exhaustivo, automático y permanente del acceso a los diferentes productos de nuestro acervo²⁰ (ver Figura 13).

Así, durante los primeros trece meses de acceso público²¹:

¹⁹ Del 19 de diciembre de 2010 al 23 de enero de 2011.

²⁰ Dicho registro excluye el tráfico generado por los indexadores Web y por otras fuentes presumiblemente “no humanas”.

²¹ De julio de 2009 a julio de 2010.

- Se han descargado²², en promedio, **167 mapas diarios**
- Se han descargado, en promedio, **1.3 gigabytes de mapas diarios**
- Se han consultado, en promedio, **369 metadatos diarios**

Adicionalmente, podemos comprobar que al menos **45%** de los accesos a nuestro portal, es por parte de usuarios de los sectores académico (público y privado) y gubernamental (federal, estatal y municipal) (Ver Figura 14).

Conclusiones

Los sistemas de información geográfica son capaces de interactuar con otros sistemas, independientemente de la plataforma tecnológica, exponiendo sus funcionalidades a través de Internet.

El uso de la Web²³ como plataforma constituye una solución para compartir funcionalidad y permite desplegar sistemas complejos en entornos corporativos y distribuidos.

En consecuencia, los portales de información geográfica se convierten en uno de los principales mecanismos de implementación de sistemas de información geográfica distribuidos, ya que permiten el desarrollo paralelo de diferentes componentes, tales como: datos fundamentales²⁴, establecimiento de estándares de información, políticas sobre acceso y uso, entre otros aspectos, del desarrollo institucional.

Es posible identificar algunos aspectos indispensables para mejorar el acceso a los acervos de datos geográficos:

- Adopción de estándares para la documentación, consulta e intercambio.
- Mecanismos eficientes y sencillos de búsqueda, evaluación y adquisición.
- Una marco consistente y claro de licencias de acceso, distribución y uso.

Retos

- Actualmente existen las herramientas y los estándares necesarios para mejorar el acceso a los acervos de información geográfica.
- No obstante, el problema más relevante consiste en que los productores de datos valoren la importancia de la documentación y el uso de estándares.
- Es necesario crear, o reforzar, medios de cooperación y colaboración entre productores de información geográfica.

²² Todos los archivos se descargan compactados.

²³ <http://es.wikipedia.org/wiki/Www>

²⁴ Los datos fundamentales "... son aquellos sin los cuales es imposible construir edificios de información lógicos, consistentes, exactos, racionales e intercambiables. Deben permitir el análisis y ser capaces de aceptar sobreposición de grupos de datos de cualquier tipo, a condición de que cumplan con las normas y especificaciones declaradas para los datos fundamentales ..." (Martínez, 2005).

Referencias bibliográficas

- FGDC. (1998): *Content Standard for Digital Geospatial Metadata. FGDC-STD-001-1998*. Washington, D.C., Federal Geographic Data Committee. [Consulta: 26-01-2011]. Disponible en http://www.fgdc.gov/standards/projects/FGDC-standards-projects/metadata/base-metadata/v2_0698.pdf
- FGDC. (1999): *Content Standard for Digital Geospatial Metadata - Biological Data Profile. FGDC-STD-001.1-1999*. Washington, D.C., Federal Geographic Data Committee. [Consulta: 26-01-2011]. Disponible en <http://www.fgdc.gov/standards/projects/FGDC-standards-projects/metadata/biometadata/biodatap.pdf>
- Longley, P. A; *et ál.* (2005): *Geographical Information Systems and Science*. 2nd Edition. Barcelona, Spain. John Wiley & Sons Ltd.
- Martínez, M. (2005): *Lineamientos para el Desarrollo de Normas Técnicas*. México. INEGI. [Consulta: 26-01-2011]. Disponible en http://mapserver.inegi.gob.mx/webdocs/cng2005PP/k1/2/23/LINEAMIENTOS_PARA_EL_DESARROLLO_MARIO_MARTINEZ.DOC
- Muñoz López, E. (2009): “Conformación del Sistema de Información Geográfica de la CONABIO y su importancia en el Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad”. México, D.F. Tesis de maestría. UNAM.
- Nebert, D; *et ál.* (2007): “Proposal for a Spatial Data Infrastructure Standards Suite: SDI 1.0”, en Onsrud, H. (Ed.): *Research and Theory in Advancing Spatial Data Infrastructure Concepts*. Redlands, Ca, ESRI Press, .pp. 147 – 159.
- Reuvers, M., Aalders, H. (2008): “Metadata and spatial searching as key spatial information infrastructure component: future standardization developments”, en Oosterom, P. (Ed.): *Creating Spatial Information Infrastructures. Towards the Spatial Semantic Web*. Boca Raton, Fl, CRC Press, p. 151 – 163.
- Sánchez, O., M. A. Pineda., H. Benítez., B. González. y H. Berlanga. (1998): *Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES*. México, D.F. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Vretanos, P. A. (Ed.) (2001): “Filter Encoding Implementation Specification, version 1.0.0.” OpenGIS Implementation Specification. OGC 02-059. Pp 1-9.

Figuras



Figura 1. Componentes del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad

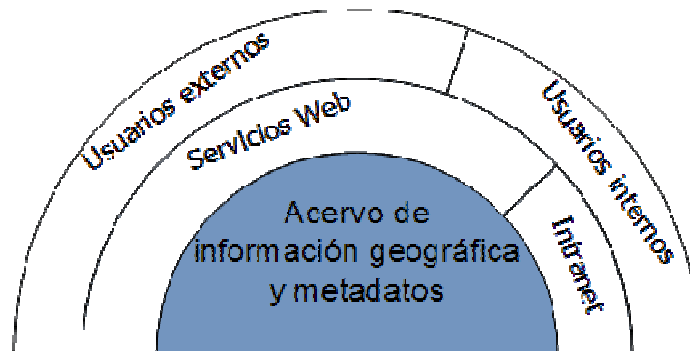


Figura 2. Acceso al acervo de información geográfica de la CONABIO

Actualmente el acervo de información geográfica de la CONABIO cuenta con **1826** mapas, de los cuales **1574** son de acceso público y **252** de acceso restringido



Figura 3. Clasificación actual del acervo cartográfico de la CONABIO

Fuente: Subdirección de Sistemas de Información Geográfica (CONABIO, enero de 2011)

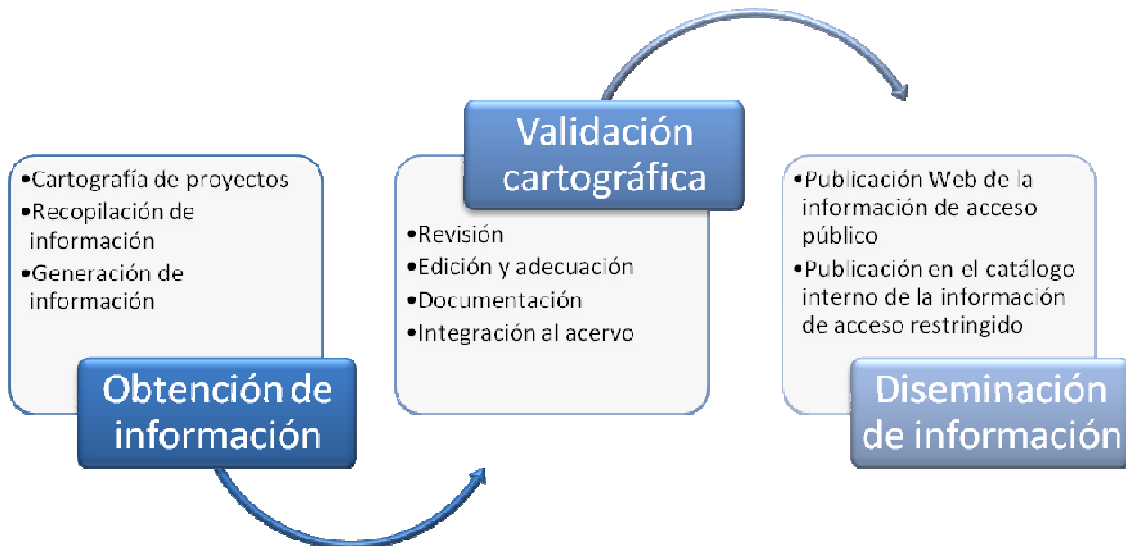


Figura 4. Proceso de integración de información en el acervo cartográfico de la CONABIO

Fuente: Subdirección de Sistemas de Información Geográfica (CONABIO, enero de 2011)

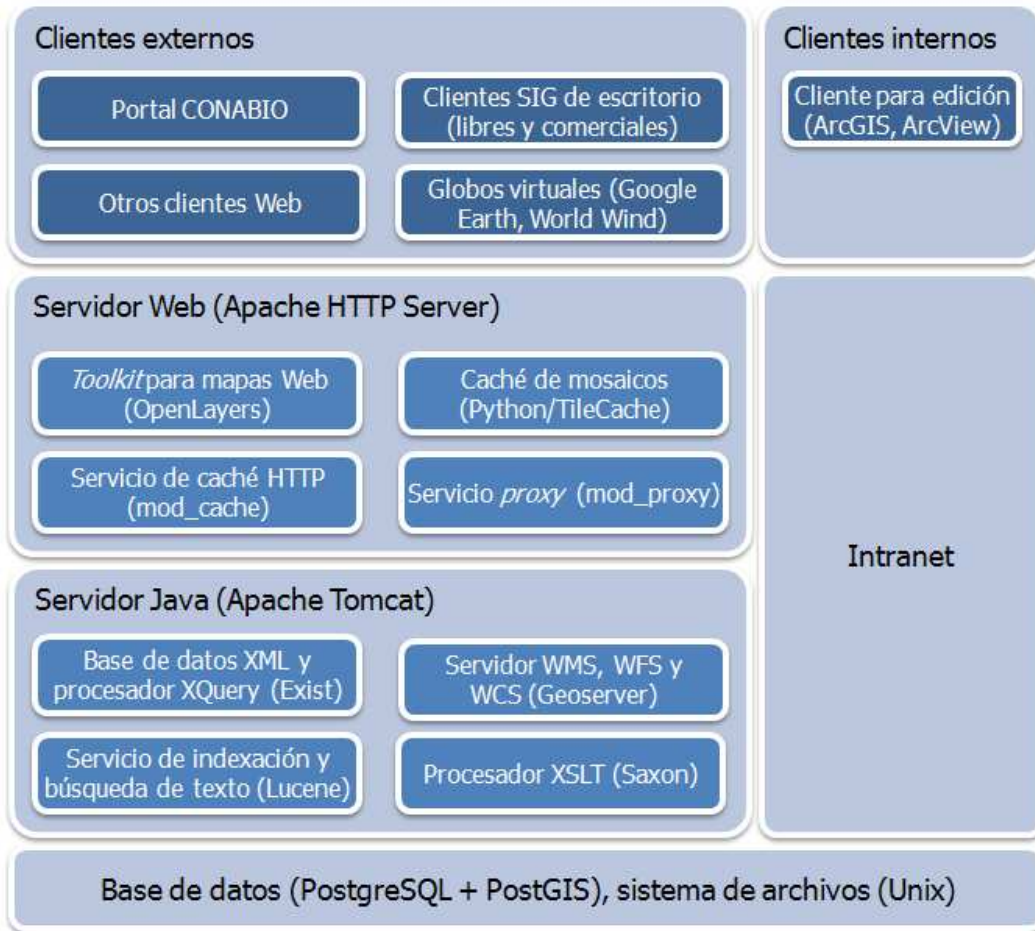


Figura 5. Arquitectura de software del sistema de información geográfica de la CONABIO

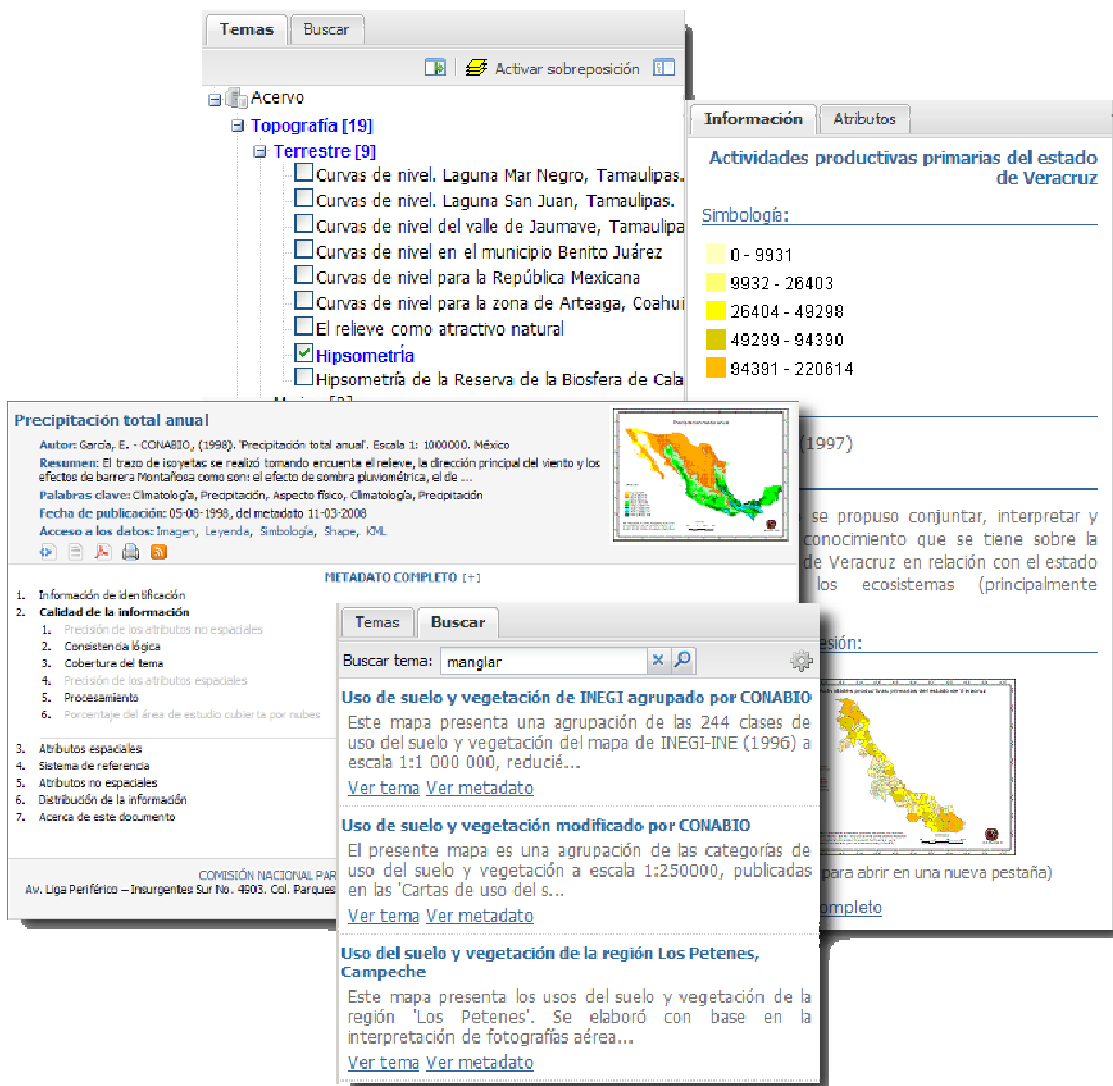


Figura 6. Funciones del servidor de metadatos

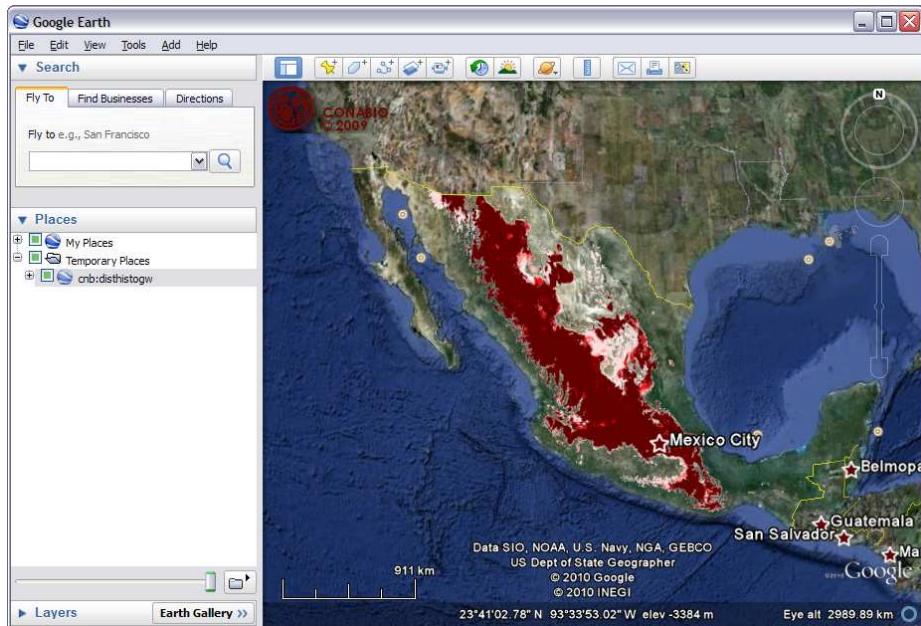


Figura 7. Acceso al acervo de información geográfica de la CONABIO desde *Google Earth*

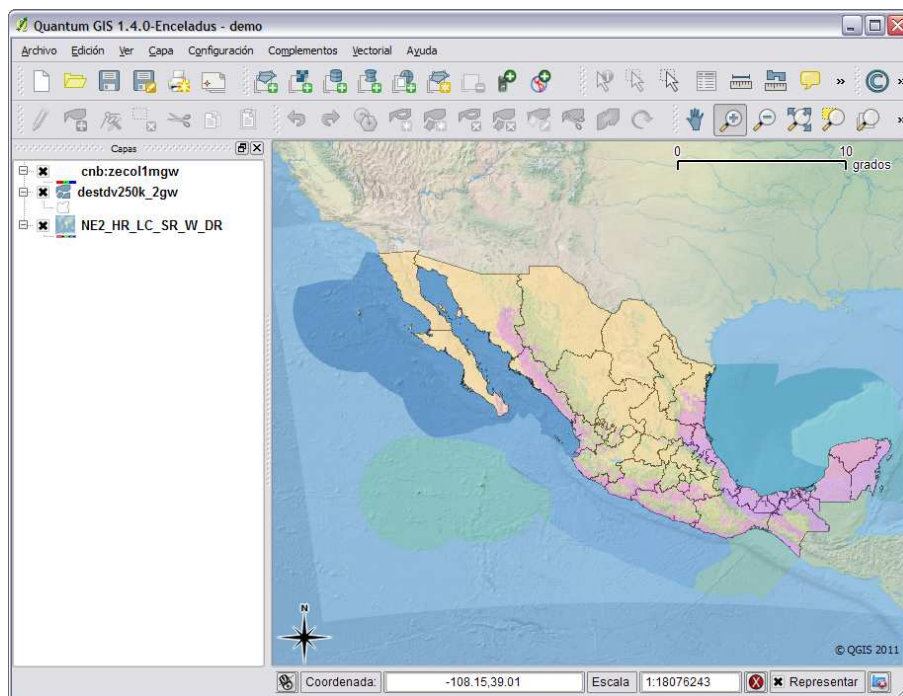


Figura 8. Acceso al acervo de información geográfica de la CONABIO desde el sistema libre *Quantum GIS* versión 1.4.0

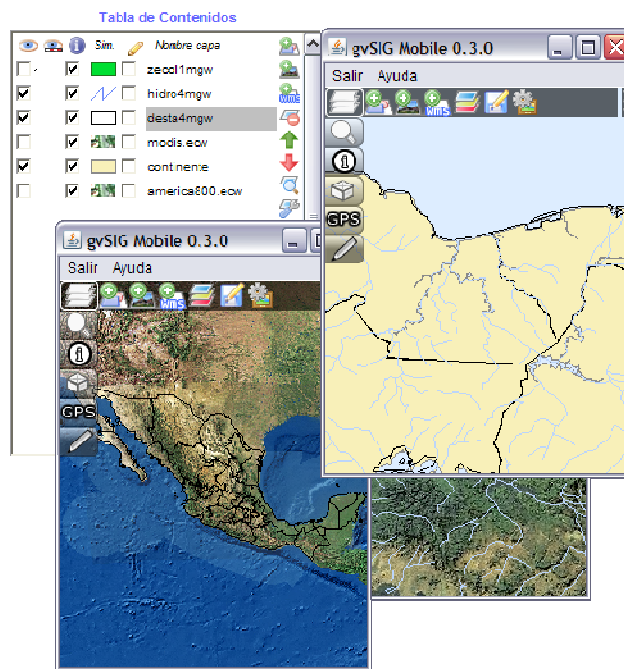


Figura 9. Acceso al acervo público de información geográfica de la CONABIO desde el sistema libre *gvSIG Mobile* versión 0.3.0

PORTAL DE GEOINFORMACION
SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION SOBRE BIODIVERSIDAD

Temas Buscar Presentación Mapa Metadatos Ayuda

Activar sobreposición Descargar tema (geográficas) 1:0,000,000

Actividades productivas primarias del estado de Veracruz

Símbolos:

0 - 9931
9932 - 26403
26404 - 49298
49299 - 94390
94391 - 220614

Fuente:
Equihua, M. (1997)

Resumen:
Este estudio se propuso conjuntar, interpretar y sintetizar el conocimiento que se tiene sobre la flora y fauna de Veracruz en relación con el estado actual de los ecosistemas (principalmente caracter...)

Diseño de impresión:



(Ctrl+Click para abrir en una nueva pestaña)

[Ver metadatos completo](#)

Metadato

1. Información de identificación
2. Calidad de la información
3. Atributos espaciales
4. Sistema de referencia
5. Atributos no espaciales
6. Distribución de la información
7. Acerca de este documento

Actividades productivas primarias del estado de Veracruz
Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Autor: Equihua, M. (1997)

Palabras clave: regionalización, físicas, otras, 1:1000000, actividades, productivas, primarias, e010, impacto, ambiental

Fecha de publicación: 28-05-2001, del metadato 05-02-2008

Datos: [ESRI Shapefile\(SHP\)](#)¹, [ESRI Shapefile\(SHP\)](#)², [KML](#), [VMS](#), [Geoportal CONABIO](#).

Metadatos: [XML](#), [HTML](#)

Figura 10. Cartografía y metadatos geográficos en línea de la CONABIO
Fuente: Subdirección de Sistemas de Información Geográfica (CONABIO, enero de 2011)

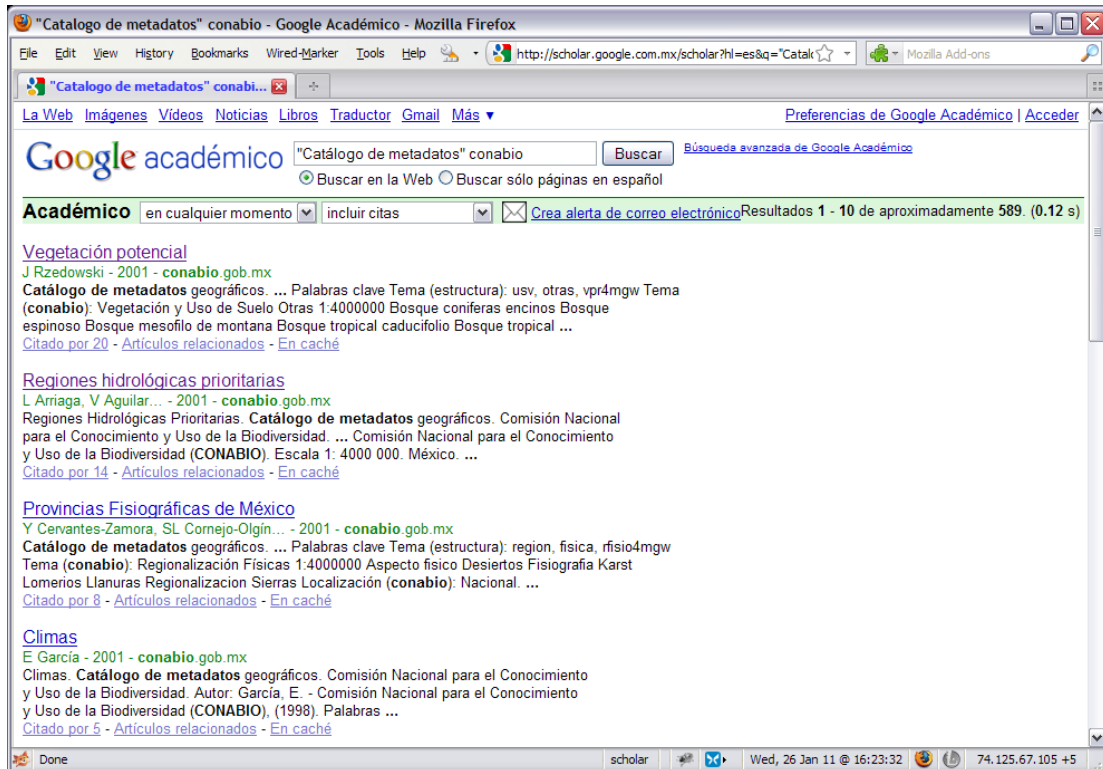


Figura 11. Metadatos cartográficos indexados en Google Académico
 Fuente: Google Académico (enero de 2011)

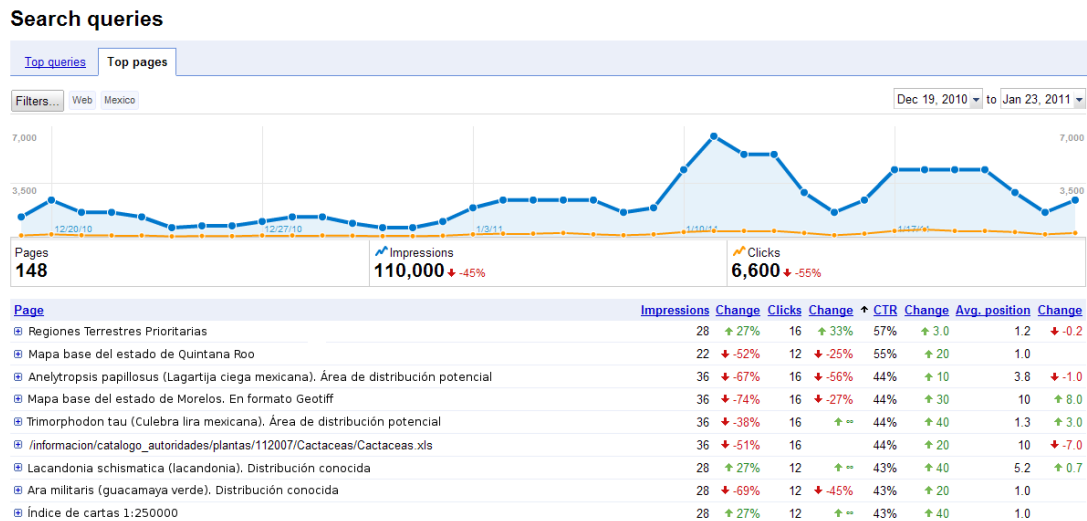


Figura 12. Posicionamiento de metadatos en Google (19/Dic/10 a 23/Ene/11)
 Fuente: Google Webmaster Tools (enero, 2011)

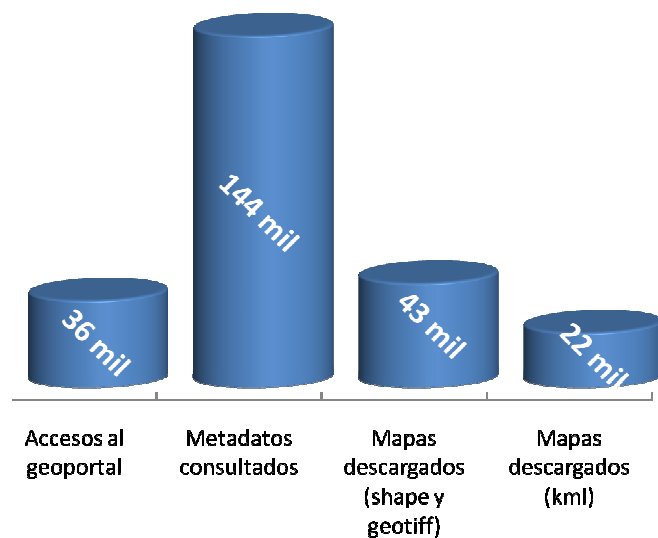
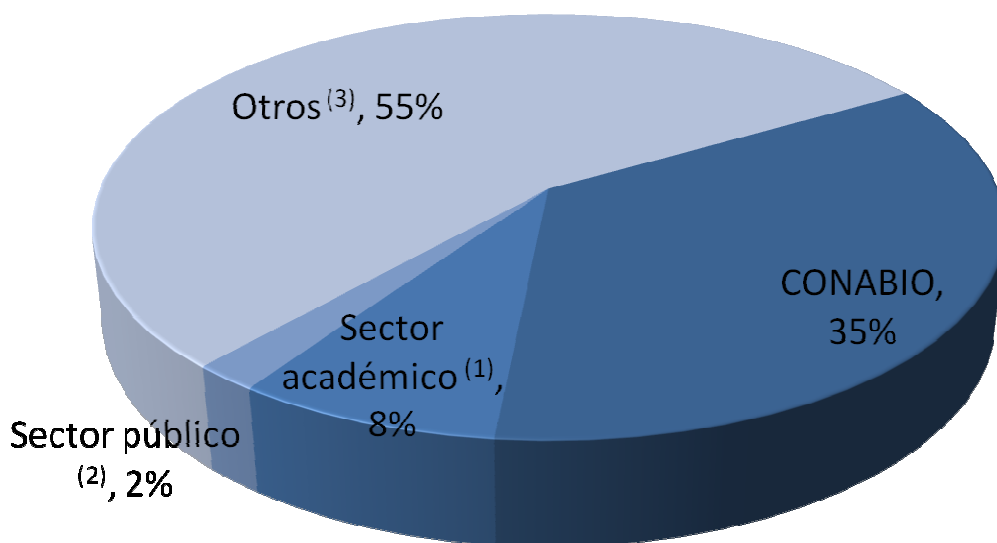


Figura 13. Acceso a los principales productos del Geoportal (Jul. 09 a Jul. 10)
 Fuente: Subdirección de Sistemas de Información Geográfica (CONABIO, diciembre de 2010)



1. Incluye a UNAM, IPN, BUAP, UAEM, UASLP, UACH, COLPOS, CIBNOR, UAL, ECOSUR, INAOEP, UAQ, ICET, Udg, UAT, ITESM, UAAAN, UABCS, CICY, UABC, UMSNH, JCU, UCR, UV, UANL, UAH, etc.
2. Incluye a SEMARNAT, SEGOB, INEGI, PEMEX, Gobierno del Estado de Nuevo León, CFE, Gobierno del Estado de Chihuahua, CONANP, etc.
3. Incluye otros usuarios de los sectores público, privado y social (nacionales y extranjeros)

Figura 14. Accesos al portal por tipo de usuario (Jul. 09 a Jul. 10)
 Fuente: Subdirección de Sistemas de Información Geográfica. (CONABIO, diciembre de 2010)