



IDERA

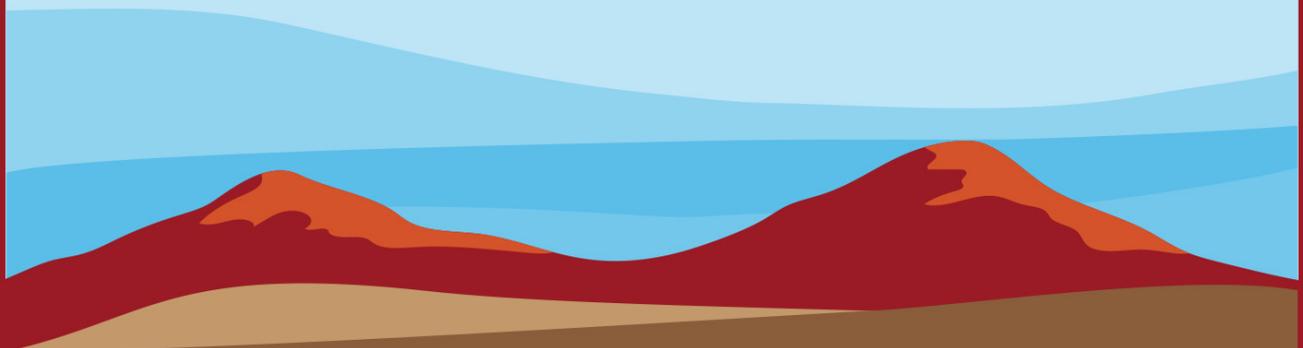
Infraestructura de
Datos Espaciales de la
República Argentina

Ponencias

de las XII Jornadas IDERA

IDERA 2017

15 y 16 de Junio - Catamarca



Ponencias de las XII Jornadas IDERA

IDERA 2017

CATAMARCA, 15 y 16 de junio de 2017

Edición digital XII Jornadas de Infraestructuras de Datos Espaciales de la República Argentina.

Noviembre de 2017.

Coordinador:

Luis Reynoso

Revisora:

Sandra Torrusio

ISBN: 978-987-4101-24-2

Publicación realizada bajo la licencia Creative Commons Atribución 3.0. Las características de esta licencia pueden consultarse en: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/legalcode>

Prólogo

Una vez más tengo el agrado y la satisfacción de presentar una nueva edición del libro de los trabajos presentados durante las XII Jornadas de IDERA, celebradas los días 15 y 16 de junio de 2017 en la ciudad de San Fernando del Valle de Catamarca, provincia de Catamarca.

Agradecemos profundamente la colaboración de los autores por participar de las Jornadas, presentar los trabajos y permitir su publicación, como así también el comprometido esfuerzo de la Comisión Evaluadora de los trabajos y del Grupo Academia y Ciencia de IDERA, ya que sin su aporte este logro no hubiese sido posible.

En esta edición encontrarán reflexiones y análisis relacionados con la utilización de las IDE en la temática de gestión del riesgo, en los que se vislumbra no sólo la necesidad de un acercamiento mayor de IDERA a esta problemática sino también la importancia de la publicación de los datos en formato descargable para su utilización en este ámbito.

También tenemos la satisfacción de presentarles el primer caso de inclusión de una materia sobre IDE en una carrera de grado universitario, como lo es la carrera de Ingeniero Agrimensor en la Universidad Nacional de La Plata, que puede ser tomado como disparador y ejemplo para su inclusión en otras carreras relacionadas con la temática IDE.

Nos resultó muy interesante también, la presentación de una investigación realizada sobre la importancia de la colaboración y las relaciones que se generan entre las organizaciones en la conformación de las IDE, en la que se analizan los resultados obtenidos de una encuesta realizada a integrantes de nuestra propia comunidad.

También es destacable mencionar los casos de elaboración de perfiles de metadatos, de desarrollo de nuevos nodos IDE tanto en el ámbito productivo como de investigación y de la puesta en funcionamiento de nuevos geoservicios de análisis espacial (WPS), como una forma de facilitar la explotación de la información geoespacial por parte de los usuarios de nuestras IDE.

La publicación de este nuevo libro implica la consolidación de este espacio de intercambio de experiencias y saberes en el marco de las jornadas, como así también su difusión a los integrantes de nuestra comunidad que no pudieron estar presentes. Es intención de todos los que hacemos IDERA, que esta publicación trascienda nuestra propia comunidad y que sea de utilidad a las IDE de otros países.

Los invitamos a continuar participando de estos espacios de democratización de información y saberes. Estamos muy conformes y contentos con los avances aquí presentados de los diferentes nodos IDE, que contribuyen al objetivo principal de poner a disposición la información geoespacial producida principalmente por organismos públicos para todo aquel que la necesite.

Agrim. Sergio Cimbaro
Coordinador Ejecutivo de IDERA y Presidente del Instituto Geográfico Nacional

Comité Evaluador de las ponencias de presentadas durante las XII Jornadas IDERA

Miembro del Comité Evaluador	Universidad
Caloni, Nicolás	Universidad Nacional de General Sarmiento
Castro, Ricardo	Universidad Nacional de Villa María
Díaz, María Cristina	Universidad Nacional de Catamarca
Dip, Roberto	Universidad Nacional de Tucumán
Izzo, Marta	Universidad Nacional de Santiago del Estero
Linares, Santiago	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Lucioni, Nora	Universidad de Buenos Aires
Madariaga, Marta Cecilia	Universidad Nacional de Río Negro
Meza, Carlos	Universidad Nacional de La Plata
Miraglia, Marina	Universidad Nacional de General Sarmiento
Montivero, Marcela	Universidad Nacional de Catamarca
Ossés Constable, Gabriela María	Universidad Nacional de Córdoba
Piumetto, Mario	Universidad Nacional de Córdoba
Reynoso, Luis	Universidad Nacional del Comahue
Torrusio, Sandra	Universidad Nacional de La Plata/CONAE

Tabla de contenido

Prólogo	5
Parte I - Experiencias IDE: Casos de aplicación	8
• Creación de un perfil de metadato para la IDE IRPHa	8
• Procedimientos de participación colectiva para la construcción de un Modelo de Riesgo en el Municipio de Tres de Febrero de la Provincia de Buenos Aires.....	22
• Propuesta y desafíos en la conformación del Nodo IDE para un Instituto de Investigación	35
Parte II - IDE Aplicadas a campos específicos.....	48
• Desafíos y dificultades identificadas en el uso de geoservicios en la Red Científico-Tecnológica para la Gestión del Riesgo de Desastres	48
• RIDES: Nodo IDE para el desarrollo productivo de la Provincia de Tucumán	62
• Las IDE como herramienta en la gestión de riesgo sísmico	70
Parte III - IDE e Innovación	81
• Implementación del servicio WPS en la IDE del Conurbano Bonaerense.....	81
Parte IV - IDE y calidad de la información geoespacial	94
• La importancia de la colaboración y las relaciones interorganizacionales en la conformación de una IDE: resultados de una encuesta a nivel nacional.....	94
Parte V - Educación e IDE	109
• Asignatura 'IDE' en la carrera de Ingeniero Agrimensor de la U.N.L.P. – de la propuesta aprobada hasta la definición del contenido analítico y la metodología	109

Creación de un perfil de metadato para la IDE IRPHa

Sergio Fabian Heredia¹ y Maria Gabriela Caamaño¹

¹ Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat - IRPHa. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño - FAUD. Universidad Nacional de San Juan - UNSJ. Av. José I. de la Roza 5900 oeste. Ciudad de San Juan Tel: (0264) 4232395 {arq_sergioheredia@yahoo.com.ar}, {caagabriela@gmail.com}

Resumen: La creciente producción de datos espaciales que se crean y almacenan en diferentes Instituciones de Investigación, generalmente no bien organizados, genera una incertidumbre de los datos existentes. Por esto, es que se detecta una necesidad real de documentarlos para su uso en el futuro, para que sean accesibles a un amplio público. El Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat (IRPHa.), perteneciente a la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD) no es ajeno a esta necesidad, es por lo que en la actualidad se están sentando las bases para la construcción de la IDE – IRPHa.

A partir de esto, es que se propone la creación de una propuesta de perfil de metadatos para su implementación en el Instituto, con una referencia sencilla y de amplia aplicación a fin de priorizar la conformación de un set de descriptores aplicables a la realidad de la gestión de la información espacial. Entendiendo al metadato como las descripciones de los datos (calidad, propietario, fecha de actualización, uso, formato, precios, etc.), que permiten a un productor de información geográfica describir las características del conjunto de datos que produce, y a un usuario utilizarlos adecuadamente.

Palabras Claves: Metadatos, IDE IRPHa, Interoperabilidad.

1. INTRODUCCIÓN

A partir del año 2007 se emprendieron las Jornadas Anuales sobre la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA). Dichas jornadas, declaradas de interés por los gobiernos de varias provincias y ciudades, han sido la base para la constitución de una Infraestructura de Datos como propuesta gubernamental para alcanzar, entre otras metas, la interoperabilidad de la información generada y mantenida por diversos organismos pertenecientes a la administración pública, a la vez que facilitar el acceso a más información, actualizada y confiable a quienes toman decisiones, así como al público en general.

El volumen de información disponible, en procesamiento y almacenado, así como la multiplicidad de fuentes, autorías y procedencias, determina la necesidad de establecer

un mecanismo de documentación, en especial para facilitar su búsqueda y catalogación, así como registro de autorías y responsabilidades, entre otros aspectos de interés. Todo esto permite llevar un control (estandarizado) en la administración de recursos manejados en el contexto de la información espacial.

En la actualidad existen numerosas normas, recomendaciones y aplicaciones específicas a nivel mundial (ISO 19115, NEM, DC 15836, LAMP IPGH, entre otras), el estudio de estas se toma como punto de partida para desarrollar la presente propuesta de proyecto. La creación de un Perfil de metadato para el IRPHa se basa en el desarrollo de descriptores aplicables a la realidad de la gestión de la información espacial.

Los metadatos, datos sobre los datos, dan respuestas a preguntas del tipo:

El **qué**: título y descripción del conjunto de datos o del servicio.

El **cuándo**: cuándo fue creado el conjunto de datos o el servicio, las distintas actualizaciones, si existen o la validez temporal que pudiera tener.

El **cómo**: cómo se obtuvieron y procesaron los datos y cómo se puede acceder a ellos.

El **dónde**: la zona o extensión geográfica que cubren los datos, basada en latitud/longitud, coordenadas x e y, o un área administrativa descrita por su nombre, resumen detallado de la finalidad, o propósito, para la que se ha generado el conjunto de datos o se ha creado el servicio.

2. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto se enmarca dentro de las líneas temáticas del programa de "Gestión de Información y Datos" del IRPHa y corresponde a uno de los ejes en los que se organiza el mismo y que responde a la línea temática de "sistematización de la información-". Res. 88/2013 CD-FAU.

La creciente cantidad de datos que se crean y almacenan en diferentes Instituciones de investigación, generalmente no bien organizados, genera una incertidumbre de los datos existentes. Por esto, es que se detecta una necesidad real de documentarlos para su uso en el futuro, para que sean accesibles a un amplio público. Concretar esta organización de datos aportará beneficios significativos como:

- Los metadatos ayudan a organizar y mantener la inversión en datos de una organización y provee información sobre la posesión de datos de esa organización en forma de catálogo.
- El desarrollo coordinado de metadatos evita la duplicación de esfuerzos, asegurando que la organización sea consciente de la existencia de conjuntos de datos.
- Los usuarios pueden localizar todos los datos geoespaciales disponibles, como también los datos asociados relevantes para su área de interés.
- La recolección de metadatos se construye sobre los procedimientos de gestión de datos de la comunidad geoespacial y refuerza esos procedimientos.
- La relación de metadatos descriptivos fomenta la disponibilidad de datos geoespaciales más allá de la comunidad geoespacial tradicional.

Los proveedores de datos pueden anunciar y promover la disponibilidad de sus datos y potencialmente enlazar con servicios "online" (p. ej. textos de informes, imágenes, cartografía en red y comercio electrónico), que tienen relación con sus conjuntos de datos específicos.

El valor de los datos geoespaciales es reconocido por el gobierno y la sociedad y, su uso limitado, es debido al escaso conocimiento que se tiene de su existencia, a la información pobremente documentada sobre los conjuntos de datos y a la inconsistencia de éstos. Una vez creados, los datos geoespaciales pueden ser utilizados por múltiples sistemas "software" y para diferentes propósitos.

Los metadatos pueden ayudar al ciudadano interesado, a planificadores urbanos, a geógrafos, a investigadores de diferentes disciplinas, etc., a encontrar y utilizar los datos geoespaciales y territoriales, además de beneficiar al creador originario de los datos, a mantener el valor de los mismos y poder asegurar su continuo uso a lo largo de años.

La alternativa a la acumulación de información en un sistema, es la interoperación de los sistemas mediante la Red de Internet. Pero esto requiere unas condiciones mínimas que aseguren la interoperabilidad. Por tanto, la solución es establecer una "Red interoperable de SIG" mediante el cumplimiento de normas y especificaciones pactadas a la que se denomina "Infraestructura de Datos Espaciales" (IDE), (Bernabé, 2012).

3. OBJETIVOS

El objetivo general que pretende alcanzar el proyecto que se desarrolla es el de crear una plataforma de metadatos que ordene, organice, mantenga, sistematice, estandarice y contribuya a difundir los datos geoespaciales y los datos existentes en las diferentes áreas que integran el Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat para la investigación y producción del conocimiento territorial.

Al mismo tiempo dispone de una serie de objetivos particulares entre los que podemos nombrar los siguientes:

- Facilitar la disponibilidad, el acceso y uso de los mismos en un entorno de cooperación entre las distintas áreas de investigación.
- Dar publicidad a los proyectos existentes a través de los catálogos de metadatos, para que las organizaciones pueden compartir sus datos y servicios.
- Conocer las características de la información: los metadatos incluyen aquellas propiedades que permiten evaluar si la información geográfica satisface los requerimientos de un proyecto, de modo que se fomenta la reutilización de la información.
- Proporcionar información que ayude a su explotación a través de los metadatos, se documenta información que permite la descarga, el acceso y su utilización de un modo más eficaz, favoreciéndose la interoperabilidad de la información cuando procede de diversas fuentes.

4. MARCO TEÓRICO

Hasta hace unos pocos años, el término "metadato" no formaba parte del conjunto de palabras técnicas que toda persona relacionada con el mundo de la información Geográfica estaba acostumbrada a oír. Durante un buen número de años, los Sistemas de Información Geográfica, grandes colosos formados por datos, medios y actividades, eran los únicos sistemas capaces de gestionar y tratar información espacial, convirtiéndose en potentes herramientas de análisis que permitan identificar y establecer

relaciones espaciales entre los diferentes objetos cartográficos. Durante ese tiempo no se conocía el término “metadato” con la familiaridad con que hoy en día se utiliza.

Fue con el nacimiento de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) cuando los metadatos empiezan a tomar protagonismo pasando de ser un actor de segunda, o incluso que no aparecía en escena, a ocupar el papel protagonista en los proyectos relacionados con el tratamiento de Información Geográfica (IG) (Sánchez, Rodríguez, Abad, López, 2005).

A- Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)

El concepto internacional de Infraestructura de Datos Geoespaciales (IDE) se define como “Sistema compuesto por políticas, normas jurídicas y técnicas; especificaciones y estándares; tecnologías; instituciones y recursos humanos, destinado a facilitar y optimizar la generación, el acceso, el uso, el intercambio, integración y disponibilidad de la información, productos y servicios geoespaciales”.

En este sentido, las IDE son la consecuencia de aplicar los principios de democratización de la información, pero sobre todo, el cambio de paradigma que implican las IDE, al ser su fundamento el trabajo en red y la interoperación, es el cambio del “egoísmo” del Sistema de Información Geográfica creado y mantenido para resolver problemas específicos de una organización o particular, al entorno de colaboración e interoperación de la Infraestructura de Datos Espaciales, en la que su sustancia se basa en que todos aporten datos y servicios, aprovechen los aportados por otros, y utilicen y desarrollen las normas y estándares que aseguran la interoperabilidad entre ellos.

El hecho de que la información fluya y se difunda todo lo posible constituye una fuente de riqueza y actividad para un país y su economía. Siguiendo estos lineamientos, actualmente la Argentina se encuentra embarcada en un proceso de armonización, difusión y democratización de la información espacial pública, en el marco del desarrollo de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA), que hace necesario poner disponibles a la sociedad herramientas libres para el manejo de dicha información.

La Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA) es una comunidad de información geoespacial que tiene como objetivo propiciar la publicación de datos, productos y servicios, de manera eficiente y oportuna como un aporte fundamental a la democratización del acceso de la información producida por el Estado y diversos actores, y al apoyo en la toma de decisiones en las diferentes actividades de los ámbitos público, privado, académico, no gubernamental y sociedad civil. La participación de todas las jurisdicciones es fundamental para garantizar el carácter nacional y federal de la IDERA.

En síntesis, una IDE tiene que ser más que una serie única de datos o una base de datos; una IDE incluye datos y atributos geográficos, documentación suficiente (metadatos), un medio para descubrir, visualizar y valorar los datos (catálogos y cartografía en red) y algún método para proporcionar acceso a los datos geográficos. Además, debe haber servicios adicionales o software para permitir aplicaciones de los datos. Para hacer funcional una IDE, también debe incluir los acuerdos organizativos necesarios para coordinarla y administrarla a diferentes escalas.

En las IDE, el concepto fundamental alrededor del que gira toda la concepción del sistema, es el servicio y no los datos como ocurre en un SIG. En este sentido es importante mencionar que el servicio debe facilitar el acceso a los datos ocultando la complejidad de la estructura interna y suministrando formatos de tipo estándar, que permita el procesamiento para la consulta y el análisis de los datos, y que además permita la implementación de medidas de seguridad en relación al acceso y edición de datos.

B- Norma ISO 19115: metadatos

Los datos geográficos digitales pretenden modelar y describir el mundo real para su posterior análisis y visualización mediante medios muy diversos. Sus características principales así como sus limitaciones deben estar completamente documentadas mediante los metadatos. Con el fin de definir una estructura que sirva para describir los datos geográficos se creó la norma Internacional ISO 19115:2003- (Geographic Information Metadata. Sánchez, Nogueras, Ballari, 2008).

Para la elaboración de esta norma fue necesaria la colaboración de 33 países miembros de ISO/TC211 y un total de 16 países que aportaron expertos al Grupo de Trabajo (WG) encargado de su definición. En 1996 se disponía ya de un primer borrador, en el año 2003 se aprobó el texto definitivo como Norma Internacional de metadatos.

Esta norma internacional proporciona un modelo y establece un conjunto común de terminología, definiciones y procedimientos de aplicación para los metadatos. Mediante la definición de elementos de metadatos se va a poder describir información sobre la identificación, la extensión, la calidad, el modelo espacial y temporal, la referencia espacial y la distribución de los datos geográficos.

Esta Norma de Metadatos es de una gran complejidad e incluye una extensa serie de elementos de metadatos, unos obligatorios y otros opcionales. El documento consta de 140 páginas, incluye un total de 409 ítems y define 27 listas controladas, mediante las que se definen los posibles valores válidos de ciertos campos.

Los metadatos para datos geográficos se presentan mediante paquetes UML. Cada paquete contiene una o más entidades (clases UML), que pueden estar especificadas (subclassed) o generalizadas (superclassed). Las entidades contienen elementos (atributos de clases UML) que identifican las unidades o ítems discretos de metadatos. Dentro de cada paquete una entidad puede estar relacionada con una o más entidades.

Todos los metadatos están completamente identificados mediante “Diagramas de Modelado UML” y un “Diccionario de Datos” (Figura 1), que contiene la siguiente información para cada elemento de metadato:

- **Nombre** (name): etiqueta asignada a la entidad o al elemento de metadatos.
- **Nombre Corto** (Short Name): nombres definidos para cada elemento para la posterior implementación en XML.
- **Definición** (Definition): descripción del elemento o entidad de metadatos.
- **Obligación/condición** (Obligation/Condition): establece si la inclusión del elemento es obligatoria, opcional o condicional.
- **Ocurrencia máxima** (Maximum_Ocurrence): número máximo de instancias que la entidad o el elemento de metadatos puede tener.
- **Tipo de dato** (Date Type): cadena de texto, clase, asociación,..., etc.

- **Dominio** (Domain): texto libre, enumeración, valores concretos, etc.

	Name / Role name	Short Name	Definition	Obligation / Condition	Maximum occurrence	Data type	Domain
1	MD_Metadata	Metadata	root entity which defines metadata about a resource or resources	M	1	Class	Lines 2-22
2	fileIdentifier	mdFileID	unique identifier for this metadata file	O	1	CharacterString	Free text
3	language	mdLang	language used for documenting metadata	C / not defined by encoding?	1	CharacterString	ISO 639-2, other parts may be used
4	characterSet	mdChar	full name of the character coding standard used for the metadata set	C / ISO/IEC 10646-1 not used and not defined by encoding?	1	Class	MD_CharacterSetCode <<CodeList>> (B.5.10)
5	parentIdentifier	mdParentID	file identifier of the metadata to which this metadata is a subset (child)	C / hierarchyLevel is not equal to "dataset"?	1	CharacterString	Free text
6	hierarchyLevel	mdHrLv	scope to which the metadata applies (see Annex H for more information about metadata hierarchy levels)	C / hierarchyLevel is not equal to "dataset"?	N	Class	MD_ScopeCode <<CodeList>> (B.5.25)
7	hierarchyLevelName	mdHrLvName	name of the hierarchy levels for which the metadata is provided	C / hierarchyLevel is not equal to "dataset"?	N	CharacterString	Free text
8	contact	mdContact	party responsible for the metadata information	M	N	Class	CI_ResponsibleParty (B.3.2) <<DataType>>
9	dateStamp	mdDateSt	date that the metadata was created	M	1	Class	Date (B.4.2)

Figura 1.- Ejemplo de un fragmento del diccionario de datos. (Sánchez, Nogueras, Ballari, 2008)

Aunque esta norma define un extenso número de elementos de metadatos, establece un “conjunto mínimo” de metadatos (el núcleo o core), a considerar para todo el rango de aplicaciones de los metadatos (desde mapas en formato papel a datos en formato digital, como imágenes satélite, modelos digitales del terreno, etc.). Con este conjunto se pretende establecer unos mínimos para facilitar el descubrimiento, el acceso, la transferencia y la utilización de los datos. Este núcleo está formado por elementos obligatorios y otros opcionales que usados todos ellos aumenta la interoperabilidad de los datos y permite a los usuarios entenderlos sin ambigüedades (Figura 2). Todo perfil que se defina a partir de esta norma debe estar formado como mínimo por los elementos definidos en dicho núcleo.

Título del Conjunto de Datos	Tipo de representación espacial
Fecha de Referencia	Sistema de Referencia
Parte responsable del Conjunto de Datos	Linaje
Localización geográfica de los Datos	Recurso en línea
Idioma del Conjunto de Datos	Identificador del Fichero de Metadatos
Conjunto de caracteres del Conj. de Datos	Norma de Metadatos
Categoría del tema	Versión de la Norma de Metadatos
Resolución espacial del conjunto de datos	Idioma de los Metadatos
Resumen descriptivo	Conjunto de caracteres de los Metadatos
Formato de Distribución	Punto de contacto para los Metadatos
Extensión vertical y temporal	Fecha de los Metadatos

	Elementos obligatorios
	Elementos optativos
	Elementos condicionales

Figura 2. Tabla de elementos del Núcleo de ISO 19115. (Sánchez, Nogueras, Ballari, 2008)

Tipos de Elemento

a. Obligatorio: El elemento del metadato geográfico debe estar presente, es decir, siempre debe ser diligenciado;

b. Optativo: El elemento del metadato geográfico puede estar o no presente, a discreción del productor del conjunto de datos;

c. Condicional: El elemento del metadato geográfico debe estar presente si el conjunto de datos exhibe las características definidas por el elemento.

C- La interoperabilidad

Por interoperabilidad se entiende la capacidad de dos o más sistemas automatizados para intercambiar información y para reconocer, procesar y usar esa información satisfactoriamente. Para que puedan interactuar, dos sistemas tienen que ser capaces de funcionar simultáneamente en los niveles técnico, semántico y sintáctico. La normalización de los metadatos es un prerrequisito esencial para que los sistemas de información puedan interactuar. (Procesos de gestión de documentos. Metadatos para la gestión de documentos. Parte 2. Pág. 9. www.uma.es).

La normalización de los metadatos para la gestión de documentos facilita la interoperabilidad:

a) entre los sistemas de gestión de una organización (por ejemplo, entre sistemas que dan soporte a dos procesos de trabajo distintos dentro de la organización);

b) entre sistemas de gestión que crean documentos y aplicaciones informáticas de gestión de documentos que los tratan en tanto que documentos;

c) entre sistemas de gestión durante la migración entre sistemas;

d) entre varias organizaciones involucradas en los mismos procesos de trabajo (por ejemplo, gestión de la cadena de valor u operaciones de comercio electrónico);

e) entre organizaciones para diversos fines;

f) a lo largo del tiempo entre sistemas informáticos de gestión que crean documentos y sistemas informáticos de archivo que los conservan.

5. METODOLOGÍA

Dentro del contexto de las IDE, los metadatos juegan un rol fundamental, porque permiten que los usuarios, a través de los catálogos de metadatos, accedan a los conjuntos de datos y también a los servicios y explotar del modo más eficiente la información geográfica. (Nogueras-Iso et al., 2004).

1. El metadato

Metadatos (del griego $\mu\epsilon\tau\alpha$, meta, 'después de, más allá de' y latín datum, 'lo que se da', «dato»), literalmente «sobre datos», son datos que describen otros datos. En general, un grupo de metadatos se refiere a un grupo de datos que describen el contenido informativo de un objeto al que se denomina recurso. El concepto de metadatos es análogo al uso de índices para localizar objetos en vez de datos. Por ejemplo, en una biblioteca se usan fichas que especifican autores, títulos, casas editoriales y lugares para buscar libros. Así, los metadatos ayudan a ubicar datos (www.wikipedia.org).

La norma de referencia a utilizar como marco según lo acordado en diversas reuniones de trabajo de IDERA, es la norma internacional ISO 19115, que consiste en un conjunto de más de 400 elementos descriptores, que permiten la caracterización de recursos electrónicos con el fin de facilitar su búsqueda, recuperación y análisis. La propuesta se determinará generando Perfiles más accesibles y apropiados a las necesidades reales para documentar recursos de la información en diversas disciplinas, a partir de tres principios:

(a) simplicidad en la creación y mantenimiento de atributos

(b) semántica de uso común

(c) amplia aplicabilidad

Niveles de Metadatos

Los metadatos pueden usarse para diferentes niveles:

- Metadatos de descubrimiento - ¿Qué conjuntos de datos contienen la clase de datos en que estoy interesado? Esto habilita a las organizaciones a conocer y publicitar qué posesiones de datos tienen.
- Metadatos de exploración - ¿Contienen suficiente información los conjuntos de datos como para permitir hacer un análisis sensato para mis propósitos? Esta es documentación a proveer con los datos para asegurarse de que otros los usan correcta y juiciosamente.
- Metadatos de explotación - ¿Cuál es el proceso por medio del cual se obtienen y utilizan los datos que se requieren? Esto ayuda a los usuarios finales y a las organizaciones proveedoras a almacenar, volver a utilizar, mantener y archivar con efectividad sus posesiones de datos.

Cada uno de estos propósitos, aunque complementarios, requiere diferentes niveles de información. De por sí las organizaciones deben mirar a sus necesidades de conjunto antes de generar sus sistemas de metadatos. Para el IRPHa, el aspecto importante es establecer sus requisitos de información territorial primeramente, en segundo lugar las especificaciones de contenido y finalmente la tecnología y los métodos de ejecución.

Esto no quiere decir que estos niveles de metadatos sean únicos. Hay un alto grado de reutilización de los metadatos para cada nivel y cada organización diseñará el esquema de metadatos y su ejecución en base a sus necesidades Institucionales para acomodar esos tres requisitos.

Metas y alcances

Los metadatos de descubrimiento son un mínimo de información que se necesita para transmitir la naturaleza y el contenido de la fuente de datos. Esto pertenece a las amplias categorías de las preguntas "qué, por qué, cuándo, quién, dónde y cómo" de los datos geoespaciales.

Los sistemas "online" para manejo de metadatos tienen que contar con que éstos sean previsible en forma y contenido. El nivel de detalle de los metadatos que se va a

documentar depende del tipo de datos que se tengan y de los métodos para el acceso y uso. Diferentes tipos de datos (p. ej. vector, "raster", textual, imágenes, temáticos, límites, polígono, atributos, puntos, etc.) van a necesitar colecciones de diferentes niveles y formas de metadatos. Sin embargo, todavía hay un alto grado de compatibilidad entre la mayoría de los elementos de los metadatos requeridos.

2. Creación del metadato

En primer lugar, se deben entender los datos que se están tratando de describir y el estándar mismo. Luego, se debe decidir cómo codificar la información que se viene creando, para esto se crea un único archivo de texto por cada registro de metadatos; es decir, un archivo de disco por conjunto de datos.

Típicamente se usa un programa de "software" para asistir la entrada de información, de manera que los metadatos se conformen al estándar. Esto es:

- Definir exactamente qué paquete de datos va a ser documentado.
- Montar la información sobre los conjuntos de datos.
- Crear un archivo digital que contenga los metadatos, ordenados apropiadamente.
- Verificar la estructura sintáctica del archivo. Modificando el orden de la información y repitiendo hasta que la estructura sintáctica sea correcta.
- Revisar el contenido de los metadatos, verificando que la información describe los datos-objeto completa y correctamente.
- Evitar por completo, la utilización de abreviaturas, siglas, signos de puntuación, acentuación y/u otra simbología. Favoreciendo la utilización de palabras completas y específicas.
- Redactar los campos correspondientes en formato oración, comenzando con mayúscula y sin puntuación final. En caso de incluirse nombres propios, éstos se iniciarán con mayúscula.

3. Perfil de metadatos: propuesta de planilla de metadato para el I.R.P.HA. (Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat)

Un perfil de metadatos consiste en un conjunto particular de descriptores, adoptados para la documentación de información en un contexto determinado. Diversos perfiles pueden diferir tanto desde la cantidad y tipo de descriptores utilizados, como en la forma en que se completan los campos.

Durante el tratamiento de cada descriptor se han incorporado detalles conceptuales y operativos con la intención de estandarizar una semántica y una sintaxis común tal que permita una simple y generalizada comprensión, y en especial la homogeneización del formato de codificación y carga de información en bases de datos documentales.

Clases

- a. Información de Identificación;
- b. Información de Calidad de Datos;
- c. Sistema de Referencia Espacial;

d. Información de Distribución;

e. Información de Metadatos

a. Identificación

TÍTULO: Nombre por el que se conoce formalmente el recurso (capa o archivo digital), asignado por el autor u organismo responsable (creadores).

PUNTO DE CONTACTO DEL DATO: Identificación y manera de comunicarse con, persona y organización asociada con la generación del recurso.

PUNTO DE CONTACTO DEL CONJUNTO DE METADATO: Identificación y manera de comunicarse con, persona y organización asociada con la creación del meta-dato.

TEMA: Tópico que caracteriza el contenido del recurso, utilizando lo enunciado por la ISO 19115.

DESCRIPCIÓN: Frase sintética del contenido del recurso. Este descriptor representa una importante guía, para el interesado en una búsqueda específica, para la determinación del alcance y desarrollo de los contenidos de un recurso.

RESUMEN: Relato sintético del contenido del recurso, complementario a la DESCRIPCIÓN. El mismo nos permite una revisión rápida del recurso asociado al metadato.

PALABRAS CLAVES DESCRIPTAS DEL RECURSO: Término significativo utilizado para la catalogación o categorización del recurso de interés. Utilizando este descriptor como complemento del metadato, es posible enriquecer la búsqueda de recursos a partir de asociación de conceptos.

FECHA DE REFERENCIA (CREACIÓN DE LOS DATOS): Fecha de referencia del recurso.

INFORMACIÓN ADICIONAL (VERTICAL Y/O TEMPORAL): Datos que se consideren necesarios para complementar los existentes.

TIPO: Naturaleza o género del contenido del recurso, establecido por la lista determinada por ISO 19115.

COBERTURA: es la característica de cobertura espacial y/o temporal del contenido intelectual del recurso. La cobertura espacial se refiere a una región física, utilizando por ejemplo coordenadas. La cobertura temporal se refiere al contenido del recurso, no a cuándo fue creado (que ya lo encontramos en el elemento Date).

ESCALA: Relación entre la dimensión real de los objetos y las representaciones gráficas posibles a través de la teledetección o bien de la digitalización.

IDIOMA DE LOS DATOS: Idioma en que se encuentra el recurso

CONJUNTO DE CARACTERES DE LOS DATOS: Nombre completo del estándar de codificación de caracteres usado para el recurso

b. Calidad del dato

FUENTE DEL DATO – LINAJE: Sintética descripción, mención o cita de la/s fuente/s de información de la cual deriva o a partir de las cuales se ha generado el recurso bajo documentación

EDICIÓN: Versión del recurso citado

c. Sistema de referencia

PROYECCIÓN: Identifica el sistema de referencia usado

d. Distribución

FORMATO: es el formato de datos de un recurso, usado para identificar el software y, posiblemente, el hardware que se necesitaría para mostrar el recurso.

URL RECURSO EN LINEA: Ubicación para el acceso en línea mediante el Localizador Uniforme del Recurso (URL) de la dirección o ubicación del recurso

RESTRICCIONES: Información sobre los derechos de disposición y acceso que afectan el uso del recurso.

e. Metadatos

ID NUMERICO: Referencia inequívoca de un recurso en un contexto dado.

IDENTIFICADOR: Nombre del perfil de metadatos utilizado para documentar.

VERSION DE PERFIL DE METADATOS: Versión de la norma y/o perfil de metadatos utilizada para documentar el recurso.

IDIOMA DEL PERFIL DE METADATOS: Idioma del perfil de metadatos utilizado para documentar.

CONJUNTO DE CARACTERES DEL PERFIL DE METADATOS: Nombre completo del estándar de codificación de caracteres usado para el conjunto de metadato.

FECHA CREACION DEL METADATO: Fecha de creación de los metadatos.

Tipos de elementos

Obligatorio: El elemento del metadato geográfico debe estar presente, es decir, siempre debe ser diligenciado.

Opcional: El elemento del metadato geográfico puede estar o no presente, a discreción del productor del conjunto de datos

Condicional: El elemento del metadato geográfico debe estar presente si el conjunto de datos exhibe las características definidas por el elemento.

PLANILLA DE METADATOS		
PROYECTO:	CODIGO PROYECTO:	
CREADOR:	Fecha:	DD/MM/AAAA
REGISTRO:	Fecha:	DD/MM/AAAA
ELEMENTOS DEL METADATO		
IDENTIFICACIÓN		
O 1	TÍTULO	
O 2	PUNTO DE CONTACTO DEL DATO	
O 3	PUNTO DE CONTACTO DEL METADATO	
O 4	TEMA	
OP 4.1	DESCRIPCIÓN	
O 4.2	RESUMEN	
O 4.3	PALABRAS CLAVES DESCRIPTIVAS DEL RECURSO	
O 5	FECHA DE REFERENCIA (CREACIÓN DE LOS DATOS)	
OP 5.1	INFORMACIÓN ADICIONAL (VERTICAL Y/O TEMPORAL)	
O 6	TIPO	
C 7	COBERTURA	
OP 8	ESCALA	
O 9	IDIOMA DE LOS DATOS	
C 9.1	CONJUNTO DE CARACTERES DE LOS DATOS	
CALIDAD DEL DATO		
C 10	FUENTE DEL DATO - LINEAJE	
OP 11	EDICIÓN	
SISTEMA DE REFERENCIA		
C 12	PROYECCIÓN	
DISTRIBUCIÓN		
OP 13	DISTRIBUCIÓN	
OP 13.1	FORMATO	
OP 14	URL RECURSO EN LINEA	
O 15	RESTRICCIONES	
METADATOS		
O 16	ID NUMÉRICO	
O 16.1	IDENTIFICADOR	
OP 17	PERFIL DE METADATOS	
OP 17.1	VERSION DE PERFIL DE METADATOS	
C 18	IDIOMA DEL PERFIL DE METADATOS	
C 18.1	CONJUNTO DE CARACTERES DEL PERFIL DE METADATOS	
OP 19	FECHA CREACIÓN DEL METADATO	
REFERENCIAS: O: OBLIGATORIO - C: CONDICIONAL - O: OPCIONAL		
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN - FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y DISEÑO		

Figura 3: Diseño de Planilla I.R.P.Ha. en formato digital. Extensión Excel. Tamaño A4

IDENTIFICACIÓN	A.3 PALABRAS CLAVES DESCRIPTIVAS	DISTRIBUCIÓN
1 TÍTULO	5 FECHA DE REFERENCIA (Creación de los datos)	13 DISTRIBUCIÓN
2 PUNTO DE CONTACTO DEL DATO	5.1 INFORMACIÓN ADICIONAL (Vertical y/o temporal)	13.1 FORMATO
3 PUNTO DE CONTACTO DEL METADATO	6 TIPO	14 URL DEL RECURSO (en línea)
4 TEMAS	7 COBERTURA	15 RESTRICCIONES
4.1 DESCRIPCIÓN	8 ESCALA	METADATOS
4.2 RESUMEN	9 IDIOMA DE DATOS	16 ID NUMÉRICO
	9.1 CONJUNTO DE CARACTERES DE LOS DATOS	16.1 IDENTIFICADOR
	CALIDAD DEL DATO	17 PERFIL DE METADATOS
	10 FUENTE (origen)	17.1 VERSION DE PERFIL METADATOS
	11 EDICIÓN	18 IDIOMA DEL PERFIL DE METADATOS
	SISTEMA DE REFERENCIA	18.1 CONJUNTO DE CARACTERES DEL PERFIL DE METADATOS
	12 SISTEMA DE REFERENCIA PROYECCIÓN	19 FECHA DE CREACIÓN DEL METADATO

SUGERENCIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN - FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y DISEÑO - IRPHA INSTITUTO REGIONAL DE PLANEAMIENTO Y HABITAT

Figura 4: Diseño de Planilla I.R.P.Ha. en formato impreso y digital. Extensión Excel. Tamaño A3

6. CONCLUSIONES

La IDE (Infraestructura de Datos Espaciales) se convierte en la plataforma para compartir el conjunto de la IG (Información Geográfica) entre diferentes actores, de manera que los usuarios pueden utilizar la información en nuevas aplicaciones que permiten avanzar en el conocimiento y entendimiento del planeta Tierra.

[Volver al índice](#)

La creación y publicación de una planilla de metadatos implicó llevar a cabo un proceso de estandarización para la documentación, procesamiento e intercambio de datos. Asimismo, el proceso de documentación o elaboración de metadatos permite abordar de manera sistemática la organización de los datos fundamentales del I.R.P.Ha., e implementar estrategias para garantizar su acceso, a partir de estándares y políticas de Información Geográfica.

Gracias a las normas de metadatos geográficos y las especificaciones de catálogo, es posible catalogar y compartir información de forma estandarizada.

Dentro del proceso de implementación del estándar ISO 19115, se hizo indispensable crear perfiles que se adaptan a las necesidades de una aplicación particular, en este caso, el Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat, conservando la interoperabilidad y estructura de elementos obligatorios.

Además, podemos destacar la versatilidad y flexibilidad de las normas elaboradas dentro del ISO19115. Entre las principales ventajas podemos resaltar la facilidad proporcionada para definir perfiles reducidos y simplificados. Aparte de proponer en el propio documento de la norma ISO19115 el subconjunto mínimo de metadatos para la descripción de conjuntos de datos geográficos (“Core Metadata for Geographic Datasets”). Además Soporte multilingüe en los metadatos, tanto la norma ISO19115 como la especificación técnica, tienen en cuenta la posibilidad de poder rellenar los elementos de los metadatos en distintos idiomas

Por tanto, aunque existen deficiencias e imprecisiones, ISO19115 constituye la referencia inexcusable para todo el que quiera trabajar en el campo de los metadatos referentes a datos y servicios geográficos. Se trata de la normativa a seguir, tanto por ser la Norma Internacional, como por estar ya implementándose a todos los niveles (serie, unidad, clase de objeto, instancia, etc.), y en todos los ámbitos de la información geográfica (temáticos, de referencia, etc.).

Debido a la gran velocidad a la que se están desarrollando las IDE (Infraestructuras de Datos Espaciales), los metadatos son cada vez más demandados por los usuarios y a su vez, necesitados tanto por ellos mismos como por los organismos productores de datos. Para facilitar su creación ya existen herramientas (CatMDEdit, IME, GEONETWORK etc.) que cumplen con lo definido por estos documentos normalizados y que facilitan la difícil tarea de su creación. Tarea con potencial a desarrollar como continuación de este proyecto.

Por último, las Normas ISO han contribuido, como organización de normalización que es, a fijar los criterios para que el movimiento de este abanico sea “normalizado” y garantice

[Volver al índice](#)

su “interoperabilidad”, requisitos muy interesantes e importantes para la información geográfica en los tiempos de hoy en día.

7. REFERENCIAS

- Angelozzi, Silvina - Martín, Sandra. (2010). Metadatos para la descripción de recursos electrónicos en línea – Análisis y Comparación. Alfagramas Ediciones S.R.L. C.A. de Bs. As. Argentina
- Bernabé-Póveda, Miguel A.– López-Vázquez, Carlos M (2012). Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales – UPM Press.. Universidad Politécnica de Madrid. Impreso en España por Ulzama Digital. www.ulzama.com.
- Caplan, P (1995). You call it corn, we call it syntax-independent metadata-for document-like objects. The public access computer systems review. - journals.tdl.org. <https://core.ac.uk/download/pdf/11995654.pdf>
- Guía de normas - Comité ISO/TC211 Información Geográfica / Geomática. Milstead, J. & Feldman, S. (1999). Metadata: cataloging by any other name. Online 23, 24-31. [www.http://eprints.rclis.org/15906/NEM v1.1 Núcleo Español de Metadatos](http://eprints.rclis.org/15906/NEM_v1.1_Núcleo_Español_de_Metadatos). 2010. www.ideo.es/resources/documentos/NEMv1.2.pdf
- Sánchez Maganto, A. - Nogueras Iso, J.- Ballari, D. (2008) Normas sobre metadatos (ISO19115, ISO19115-2, ISO19139, ISO 15836) capítulo 6
- Sánchez Maganto, A. - Rodríguez Pascual, A – Abad Power, P.- López Romero, E. (2005) El Núcleo Español de Metadatos, perfil mínimo de metadatos recomendados para España.www.ideo.es/resources/presentaciones/JIDEE05/
- Tennat, R (1998). 21 century cataloguing. Library journal, 123 (7), 30-31. www.eprints.rclis.org/15906/
- Wendler, R. (2000). Diversificación de actividades: habilidades y funciones calcográficas en la era digital. En: F.F. Martínez Arellano & L. Escalona Ríos (Comps.). internet, metadatos y acceso a la información en bibliotecas y redes en la era electrónica (pp.36-48). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Xu, A. (1997). Metadata conversion and the library OPAC. Recuperado el 12 de octubre de 2007. www.ifla.org/documents/libraries/cataloging/metadata/xu.pdf
- Younger, J. (1997). Resources description in the digital age. Library trends. www.ideals.illinois.edu/.../librarytrendsv45i3i_opt.pdf?
- Documentos de Perfiles Relacionados consultados. www.idera.gob.ar
- <http://www.idera.gob.ar>. Título: Perfil de Metadatos IDERA. Descripción, ayuda y ejemplos
- <http://www.idera.gob.ar>. Título: Perfil de Metadatos para Datos Vectoriales - IDERA
- <http://metadatos.ign.es/web/guest/introduccion>
- http://www.idera.gob.ar/portal/sites/default/files/perfil_metadatos_idera.pdf
- http://www.uma.es/media/tinyimages/file/ISO.23081.Parte_2.pdf - página 9

Procedimientos de participación colectiva para la construcción de un Modelo de Riesgo en el Municipio de Tres de Febrero de la Provincia de Buenos Aires

De Pietri Diana^{1,2}, Dietrich Patricia¹, Carcagno Alejandro¹, Navarro Ángel Rodolfo³, Sagardoyburu Sonia², de Titto Ernesto² & Igarzabal María Adela¹.

¹ Centro de Información Metropolitana, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires.

² Dirección Nacional de Determinantes de la Salud. Ministerio de Salud de la Nación.

³ TERRATOX. Asociación civil sin fines de lucro.

depierid@hotmail.com}, pdietr@fadu.uba.ar}, acarcagno@yahoo.com.ar},
navarroar@terrattox.org}, sonia.sagard@gmail.com}, edetitto@msal.gov.ar}

Resumen: Este trabajo es parte de un proyecto que tiene como objetivo hacer un análisis detallado del medio ambiente, la contaminación y la salud de los habitantes del Municipio de Tres de Febrero, Provincia de Buenos Aires. Pretende aportar conocimiento significativo que opere como diagnóstico de la situación y que también contribuya a la identificación de tendencias y a la elaboración de propuestas de solución. En este trabajo se describen las especificaciones técnicas para el intercambio de información espacial entre técnicos y actores locales.

Desde el CIM_FADU_UBA se integrarán los datos relacionados con las actividades que generan impacto ambiental en una base geográfica siguiendo las normas y estándares IDE (Infraestructura de Datos Espaciales) para apoyar el proceso de toma de decisión. El procedimiento metodológico será ad-hoc para satisfacer las necesidades informativas garantizando la fiabilidad de los datos.

El modelo espacial a construir será un instrumento que facilitará establecer prioridades y delimitar sectores del área municipal en la que algunos rasgos se encontrarán más acentuados. Mejorará el intercambio de la información utilizada entre diferentes actores, facilitando la participación de la sociedad civil y el acceso a la información.

Palabras claves: Captura de datos, mapas participativos, percepción de riesgo, Sistemas información geográfica y Municipio Tres de Febrero.

INTRODUCCIÓN

El municipio de Tres de Febrero forma parte del primer cordón de partidos que rodea a la Ciudad de Buenos Aires. Es un área densamente poblada e industrializada, constituyendo un caso significativo para ser estudiado ya que los problemas de origen ambiental han generado numerosos conflictos sociales.

En enero de 2014 cobraron estado público las denuncias de vecinos por los riesgos que acarrea para la salud la mala condición sanitaria del arroyo Morón, responsable del 70% de la contaminación del río Reconquista. Gran parte de los hogares de este sector no

disponen de agua de red dentro de las viviendas. La combinación de estas condiciones genera una situación de alta vulnerabilidad sanitaria. La gran cantidad de industrias en la trama urbana constituyen otra posible fuente de contaminación ambiental y conflicto social.

A este uso conflictivo del territorio se genera un inconveniente en lo referente a la disponibilidad de los datos e información de las actividades humanas y a la falta de una herramienta capaz de integrar las influencias cruzadas de las diferentes fuentes de contaminación sobre la población vulnerable.

Con la finalidad de organizar adecuadamente la información para optimizar la toma de decisiones políticas y técnicas se requiere buscar, organizar y compartir los datos espaciales, propiciando y fortaleciendo la comunicación entre los diferentes actores. La información permitirá elaborar propuestas de intervención en poblaciones vulnerables con situaciones de riesgo y contribuirá a direccionar la sensibilización a la población del área afectada.

En este trabajo se describen las especificaciones técnicas para el intercambio de información espacial entre técnicos y actores locales a fin de establecer un marco de trabajo que facilite el desarrollo coordinado de las diferentes etapas de la evaluación de riesgo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Marco de referencia

El proyecto de evaluación de riesgo en el municipio de Tres de Febrero, provincia de Buenos Aires (De Pietri et al 2017 a, b), comprende el relevamiento, la carga de datos geoespaciales, el análisis y la construcción de un modelo espacial de riesgo sanitario y un diagnóstico del riesgo percibido (Figura1).

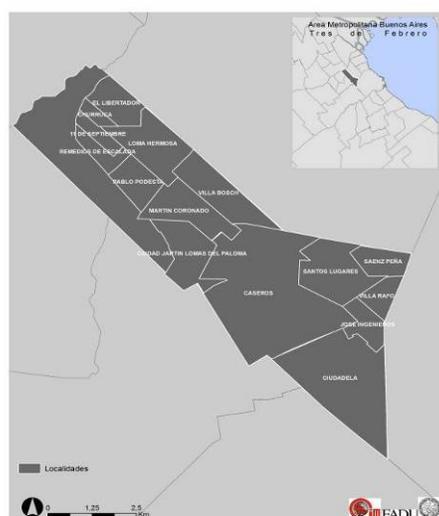


Figura 1. Localización del municipio de Tres de Febrero (M3F), Provincia de Buenos Aires

Para llevarlo a cabo:

- 1.- Se identifican las posibles fuentes de contaminación ambiental con repercusión a la salud y establecen las áreas de influencia en forma individual e integrada.
- 2.- Se delimitan los hogares más vulnerables en relación a la habitabilidad de la vivienda y a la calidad y el acceso al recurso hídrico.
- 3.- Se integra espacialmente la amenaza ambiental y la vulnerabilidad social.
- 4.- Las zonas de riesgo identificadas a través de modelo espacial se validan con datos e información de diferentes aspectos de la salud y educación.
- 5.- En las zonas que por su condición resultan como prioritarias, tendrá lugar un trabajo intensivo para establecer el alcance espacial de la problemáticas ambientales percibidas por el vecino.

La información obtenida permitirá posteriormente trabajar en el análisis y desarrollo de estrategias de remediación y buenas prácticas con los ciudadanos involucrados, las autoridades municipales, las escuelas, los representantes de la salud y la/s ONG de la zona.

Planeamiento estratégico

En base a lo descrito, la primera etapa del proyecto consiste en la obtención de datos, información y conocimiento de los factores relevantes para la construcción y posterior validación del modelo espacial a través de diferentes procedimientos de captura de datos (Figura 2). A continuación del ajuste, normalización y estandarización de los datos se generan archivos en formato shapefile para ser integrados a través del modelo espacial. Shapefile (desarrollado por la compañía ESRI) es un formato vectorial de almacenamiento digital donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos.

La construcción del modelo espacial involucra técnicas de evaluación multicriterio en el entorno de sistemas de información geográfica “EMC/SIG” para modelar las variables ambientales consideradas bajo una perspectiva sanitaria con la finalidad de estimar y delimitar las zonas de riesgo de exposición de la población vulnerable por habitar en sitios degradados con potencial convergencia sobre la salud humana en áreas del municipio de Tres de Febrero.

La EMC/SIG comprende una estandarización y transformación de cada variable indicadora de peligro ambiental a una escala de impacto ambiental siguiendo los procedimientos de la lógica difusa, resultando en un único valor que sintetiza condiciones ambientales del área de estudio. Del mismo modo se procederá con las variables indicadoras de vulnerabilidad sanitaria. El mapa resultante de integrar el peligro ambiental y la vulnerabilidad sanitaria mostrará las zonas con diferente nivel de riesgo. Estas serán confrontadas con datos de salud y educación. Por último, se delimitarán los sitios donde se desarrollará un análisis de percepción.

Tanto en la etapa previa a la obtención del mapa de riesgo como con posterioridad al mismo, se usan diferentes operaciones de participación colectiva. De aquí derivan 2 tipos de datos, aquellos que hacen referencia a la localización de un objeto y aquellos que informan sobre la percepción de un encuestado. Sobre estos últimos se diseñarán protocolos ad-hoc para incorporar sus respuestas a una escala espacio temporal.

Por último, en zonas que por su condición resalten como prioritarias se hará un trabajo intensivo para establecer si el vecino percibe como problema su entorno ambiental. Se espera relevar el conocimiento popular validado en la práctica.

Por percepción de riesgo se entiende el juicio subjetivo que hacen las personas sobre las características y severidad de un riesgo, principalmente con referencia a peligros naturales y otras amenazas al medio ambiente o la salud (Arellano et al 2009).

Los estudios que se han hecho sobre percepción de riesgo examinan los juicios que la gente hace en la caracterización y evaluación de actividades y tecnologías peligrosas y se entiende que todos aquellos involucrados en la promoción, comunicación y regulación de aspectos vinculados a la salud y la seguridad necesitan conocer y entender cómo piensa y responde la gente respecto de los riesgos. Teniendo en cuenta que las personas únicamente reaccionan a los riesgos que perciben y en la dimensión en la que los perciben y que la protección legal, institucional, laboral, familiar y personal está directamente ligada a la atribución o no de peligro a las distintas situaciones/componentes/elementos, se plantea la discusión acerca de la importancia de conocer tipo y límites de la percepción de riesgo de los pobladores de barrios contiguos a sectores de alta exposición a peligros y con situaciones habitacionales precarias.

En este sentido, resulta necesario desarrollar una metodología de abordaje capaz de determinar la exposición poblacional a factores de riesgo ambientales con criterio sanitario. En consecuencia, se plantea la realización de una encuesta de percepción de riesgos a población seleccionada, a fin de caracterizarla desde el punto de vista socio demográfico, exposición a factores de riesgo ambientales y de salud, atención de la salud, situación de escolaridad. Se solicitará a los encuestados, también, que puedan ubicar en un mapa/croquis los problemas ambientales que señalan en su entorno.

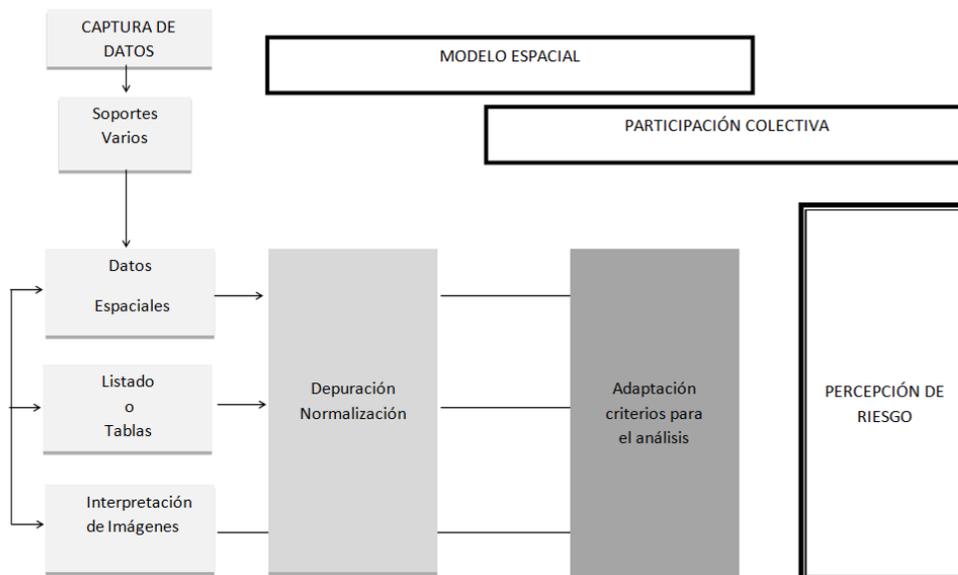


Figura 2. Secuencia de tareas. Explicación en el texto.

Procesos operativos según procedimiento de recolección de datos

Con el fin de construir un mapa de riesgo del M3F integrado con información disponible de salud, ambiente y la percepción de la comunidad se presentan diferentes procedimientos de captura, ajuste y normalización de datos (figura 3).

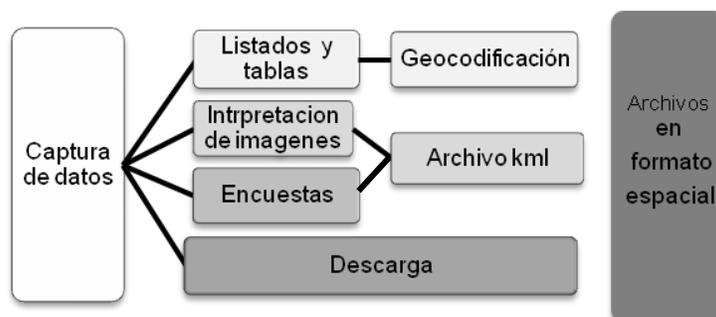


Figura 3. Esquema de las operaciones seguidas según el procedimiento usado para la captura o levantamiento de datos.

El primer procedimiento usado contempla la consulta de información temática en Internet, y posterior generación de listados y/o tablas para geocodificar. Por geocodificación se entiende al proceso de transformar una descripción de una ubicación (por ejemplo, un par de coordenadas, una dirección o un nombre de un lugar) en una ubicación de la superficie de la Tierra. Es decir que un listado de ítems con domicilios se convierte en un mapa de puntos en un sistema de coordenadas.

Dicho procedimiento se ha realizado para la detección de industrias -actuales o pasadas-. La extracción de datos temáticos se realizó en diferentes sitios web donde consta por lo menos el nombre del establecimiento y domicilio dentro del municipio:

- Registro Industrial de la Nación- RIN- <http://www.produccion.gob.ar>
- Guía de la Industria, <http://www.guiadelaindustria.com>
- Cámara de Comercio e Industria del Partido de Tres de Febrero <http://www.cci3f.org.ar>
- Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible –OPDS- <http://www.opds.gba.gov.ar>

La geocodificación busca varios tipos de ubicaciones de manera rápida. Estas direcciones pueden escribirse con varios estilos y formatos, (por ejemplo, intersecciones de calles, números de casas junto con números de calles y códigos postales), razón por la cual se requiere de una serie de tareas previas a la geocodificación propiamente dicha.

En este procedimiento intervienen dos archivos constituidos con los:

- a- datos espaciales: ejes de calle (callejero)
- b- datos de las direcciones del tema (listado con los domicilios industriales)

En primer lugar, el dato espacial (a) se depura y normaliza según el nomenclador de nombres de calles -normativa 3 de la Dirección de Cartografía y Sistema de Información

Geográfica del INDEC. Luego la información que se localiza por domicilio (b) requiere de una operatoria previa, para ello se desarrolló un programa propio que consta de 2 módulos, el primero llamado “Generador de coordenadas y padrón de calles” y el segundo llamado “Corrección, depuración y separación de calles y alturas”. Con el primer módulo se hace un padrón de calles de la “fuente de datos de elementos” (Atributos de direcciones asociadas a elementos geográficos) denominado como “callejero del municipio”. Terminado este proceso, se pasa al segundo módulo para depurar los datos (borra puntos, espacios en blancos, etc.) y separar el nombre de la calle, de la altura. Por último se compara y corrige con el padrón del primer módulo, escribiéndolo correctamente, para su posterior geocodificación.

Se realiza la geocodificación mediante programas específicos de sistemas de información geográficos (ArcGIS), comparando el callejero con el domicilio de la industria. Cuando se encuentra coincidencia se generan las coordenadas geográficas del elemento comparado, asignándole una dirección con un punto en el espacio.

Mediante estos procesos la eficacia de la geocodificación es en general de un 75% de aciertos y el 25% restante se corrigen manualmente para tener un mejor resultado. En la tabla 1 se muestra la precisión de la geocodificación por fuente de información. Los datos de cada una de las fuentes de información fueron previamente analizados para evitar datos repetidos o puntos superpuestos.

Tabla 1. Resultados de la geocodificación de industrias de M3F según las fuentes consultadas.

Número de establecimientos			
Fuente de información	Total	Geocodificación automática	Geocodificación manual
<i>Guía de la Industria</i>	1120	878	0
<i>Cámara Industrial M3F</i>	115	102	13
<i>RIN</i>	159	134	25
<i>OPDS</i>	26	26	0
Total	1420	1140	38

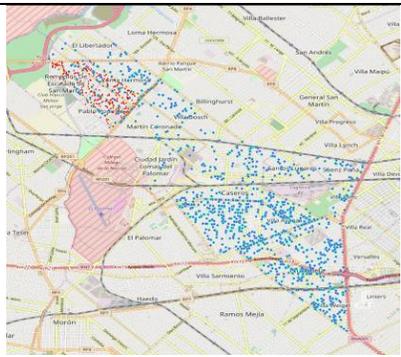
El archivo shapefile con los 1178 establecimientos industriales es convertido a formato kml para su control de calidad por parte de los actores locales. Se seleccionó el formato “kml” para compartir datos geográficos con uno o más destinatarios ya que es un archivo único transferible que contiene todos los elementos de una capa o mapa, como, por ejemplo, la geometría de entidades, imágenes, simbología, descripciones, y atributos entre otros. KML es un formato habitual para compartir datos geográficos con personas que no utilizan SIG, y puede enviarse fácilmente por Internet. Se visualiza en muchas

aplicaciones libres y conocidas como, por ejemplo, Google Earth y ArcGIS Explorer. La proyección predeterminada es WGS84.

La operatoria de digitalizar en pantalla genera una nueva capa directamente sobre la pantalla utilizando información referenciada como fondo (tabla 2). Los nuevos datos se recopilan por observación directa (mediante GPS, domicilio, o interpretación satelital).

Tabla 2. Secuencia de actividades desde la captura de datos hasta la construcción del archivo espacial

Procedimiento	Tema
1.-Técnico experto en SIG	
<p>Generación del archivo espacial (shp)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consulta sitios web temáticos • Organización de los datos en planillas (xls) • Geocodificación automática y manual, • Generación del vector (shp) y metadato • Conversión de archivos (shp) a (kml) 	 <p>Vista de las 1178 industrias geocodificadas (puntos) sobre mapa base en formato shapefile</p>
2.- Actor local	
<p>Contra mapeo para el control de calidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Despliegue de archivo en Google Earth • Generación de marca de posición para datos faltantes • Etiquetado de cada marca de posición con nombre y rubro de actividad • Desplazamiento de la marca de posición para los datos con imprecisiones. Se acepta el error de localización si se ubica dentro de la misma manzana. • Envío de archivos kml por correo electrónico 	 <p>Localización de industrias (amarillo) y talleres (rojo) por observación directa. Se agregan 273 puntos sobre la base precedente (celeste).</p>
3.-Técnico experto en SIG	

<p>Finalización del archivo espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recepción de los archivos kml • Conversión de archivos (kml) a (shp) • Integración mediante “merge” en un único archivo shp (con la totalidad de los datos) • Actualización de la información del metadato 	
--	--

Así, por ejemplo, en la organización de la IDE del Centro Información Metropolitana (Benedetti et al 2017), la capa temática de Industria se denomina: 1.2.07.02_Establecimiento Industrial.shp. A continuación se presenta su descripción:

Objetos geográficos (ISO/TC211 19110 – 19126 – dfdd- sig/tdf

OBJETO:	Proyectos	
Código CIM	1.2.07.02_Establecimiento Industrial.shp	
Geometría:	Punto	
Definición:	Son los establecimientos donde se genera la actividad que tiene como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados o semielaborados utilizando una fuente de energía. Además de la materia prima para su desarrollo, necesita de maquinarias y recursos humanos organizados, en empresas. Existen diferentes tipos de industrias, según los productos que fabriquen.	
Atributos:	SHP	Punto
	X	Coordenadas x
	Y	Coordenadas y
	ID	Identificador interno generado por la topología
	ID_USUARIO	Identificador modificado por el usuario
	PCIAIND	Código de provincia
	PARTIND	Código partido indec
	PARTINDN	Código partido indec (nuevo)
	PARTPBA	Código de partido Pcia. Buenos Aires
	PARTPBAN	Código de partido Pcia. Buenos Aires (nuevo)
	PARTCIM	Código partido CIM
	NOMPART	Nombre de partido
	NOMPARTN	Nombre de partido nuevo
	EMPRESA	Nombre de la empresa

[Volver al índice](#)

	NOMBRE	Nombre de la Industria o Taller
	CALLE	Nombre de la calle
	ALTURA	Número de la altura
	PROV	Nombre provincia
	DEPARTAMEN	Nombre del departamento
	LOCALIDAD	Nombre de la localidad
	POSTAL	Número código postal
	TELEFONO	Número telefónico
	DDN	Discado directo Nacional
	FAX	Número telefónico
	EMAIL	Dirección de correo electrónico
	WEB	Dirección de sitio
	PRODUCTO1	Producto primario
	PRODUCTO2	Producto secundario
	PRODUCTO3	Producto terciario
	TIPO	Tipología del establecimiento productivo
	ESTABLECIMIENTO	Nombre establecimiento
	CODESTAB	Código establecimiento
	CATEGORIA	Categoría del establecimiento
	CLANAE1	Clasificación Nacional de Actividades Económicas 1
	CLANAE2	Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2
	CLANAE3	Clasificación Nacional de Actividades Económicas 3
	FUENTE	Origen de la información
	TECNICO	Responsable
	OBSERVACIONES	
	de la Capa Temática:	
Exigencia	topológica:	

La tarea descrita a continuación está dirigida a identificar fuentes de peligros ambientales por lo que actúan de interfaz de un espacio particular, con el fin de decodificar y recodificar el espacio del área de estudio. Los datos existentes son controlados por observación de imágenes satelitales y conocimiento del territorio por actores locales.

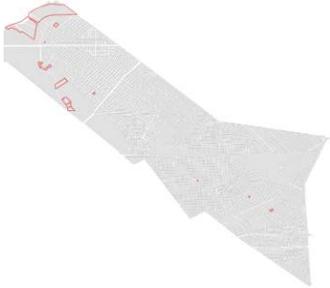
En este procedimiento el levantamiento de datos es por digitalización en pantalla de objetos o patrones geográficos interpretados a partir de la información satelital y posterior generación de un archivo kml (tabla 3).

La interpretación de imágenes es un proceso básicamente descriptivo que implica que un analista vea la imagen y extraiga información. El éxito de esta técnica depende en gran medida de la efectividad en el análisis de los elementos espaciales, espectrales y temporales presentes en la imagen y de la selección de la escala del análisis.

En la experiencia descrita en Dipecho 2014–15 se empleó como programa el Google Earth por ser gratuito y mostrar imágenes de satélite de alta resolución, facilitando crear marcas de posición por parte de usuarios no especializados en imágenes satelitales que no requieren ser georreferenciadas.

Tabla 3. Secuencia de las operaciones realizadas para la delimitación de cementerios, disposición no controlada de residuos sólidos y viviendas precarias.

Procedimiento	Tema
1.-Técnico experto en SIG	
<p>Generación del archivo espacial (kml)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el sector en estudio Google Earth – 3D • Crear una carpeta por tema dentro de “mis sitios” • Digitalizar un polígono para delimitar la zona seleccionada y etiqueta • “Guardar lugar como “ cada carpeta en formato kml • Envío de archivos kml por correo electrónico 	 <p>Ej. Disposición de autos abandonados.</p>
2.-Actor local	
<p>Control de calidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualización rápida a fin de compartir conocimientos 	<p>Se recorre la zona o se releva la información con vecinos para garantizar la máxima calidad del resultado.</p>
Técnico experto en SIG	

<p>Generación del archivo espacial (shp)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conversión de archivos (kml) a (shp) • Generación del vector (shp) y metadato 	
---	--

El levantamiento de datos en formato espacial, aunque normalizados, requieren de ajustes para la integración a la base de datos espacial propia a fin de constituir una IDE. En la tabla 4 se indican los sitios web usados para la descarga de datos.

Tabla 4. Levantamiento de datos desde sitios web.

Procedimiento	Tema
1.-Técnico experto en SIG	
<p>Integración a base de datos geográfico (BDG)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descarga • Ajuste a la BDG 	<ul style="list-style-type: none"> • Estaciones de servicio, Institución: Secretaría de Energía de la Nación. Visor de mapas: https://sig.se.gob.ar/visor/visorsig.php • Condiciones socio demográficas. Institución: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), visor de mapas: http://www.indec.gob.ar/nivel2_default.asp?seccion=T&id_tema=1 • Escuelas. Institución. Mapa Escolar de la Provincia de Buenos Aires. Visor de mapas: http://mapaescolar.dyndns.org/mapaescolar/

El procedimiento para analizar la percepción de la población a diferentes problemas ambientales que pueden constituir un riesgo es el mapeo participativo comunitario "MPC". Es una combinación de tecnologías geográficas y herramientas de desarrollo comunitario que faculta a las personas locales para analizar su entorno, monitorear los cambios, y proponer soluciones y planes para un futuro mejor. A través del MPC, técnicos pueden recopilar información acerca de las condiciones sociales y ambientales, que les permitan hacer el trabajo más eficazmente. El MPC no es una metodología de desarrollo independiente, es una herramienta que puede ser integrada en las actividades e iniciativas existentes a fin de aumentar su eficacia.

Tabla 5. Secuencia de actividades desde la captura de datos a través de encuestas a la población objetivo hasta la construcción del archivo espacial

Procedimiento	Tema
1.-Técnico encuestador	
<p>Delimitar el área de afectación percibido por diferentes actores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realización de la encuesta • Dibujar sobre mapa base de papel o digital la respuesta de cada encuestado 	<p>Ej.: calidad del agua de consumo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vecino. Localización de la canilla de toma de agua, condición/estado del agua, problemas con el suministro. • Escuela. Problemas de suministro. • Centros de salud, consultas por patologías

<ul style="list-style-type: none"> • Volcar en Google Earth, la información tomada, y generar un archivo KML para cada encuestado, asignándole como etiqueta el id de encuesta. • Envío de archivos kml por correo electrónico 	<p>relacionadas con enfermedades de origen hídrico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asociación civil local, denuncias por contaminación y/o conflictos sociales • Otros
2.-Técnico experto en SIG	
<p>Depuración y conversión a shp</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de posibles errores en la digitalización de los polígonos sobre Google Earth • Conversión de archivos (kml) a (shp) • Uso de herramienta (merge) para combinar el conjunto de respuestas por actor • Generación de 1 vector (shp) y metadato por grupo encuestado 	<p>Identificación de la escala espacio temporal de las respuestas obtenidas de los diferentes actores</p>

CONSIDERACIONES FINALES

La primera etapa para la evaluación de riesgo, es la captura de datos. Esta captura de datos se realiza a través de 4 procedimientos *ad-hoc* desarrollados según el tipo de accesibilidad al dato y fuente de información. Cada dato capturado presenta un formato que es transformado a un formato espacial específico. Estos últimos son normalizados y estandarizados según las normas ISO 19000.

La recolección de datos y el mantenimiento de las bases de datos, constituyen las fases más costosas y que más tiempo consumen a la hora de construir un sistema de información. La depuración y normalización de los datos es una tarea exhaustiva y prolongada ya que los datos suelen estar en diferentes formatos y dispersos en organismos públicos o privados. Este es un motivo que justifica la necesidad de organizar y sistematizar los procesos de producción de datos y de acceso a los mismos, con el objetivo de evitar esfuerzos redundantes, abaratar los costes, mejorar la calidad del producto final y tratar de que sirva al mayor espectro posible de usuarios.

Las especificaciones técnicas descritas ejemplifican cómo integrar la información seleccionada para construir un modelo de riesgo representativo de la situación actual del municipio de Tres de Febrero. En un futuro es de esperar que los actores locales realimenten la base de datos con información actualizada para obtención de diagnóstico en tiempo y forma del área municipal.

REFERENCIAS

Arellano, E; Camarena, L; von Glascoe, C; Daesslé, W. (2009). Percepción del riesgo en salud por exposición a mezclas de contaminantes: el caso de los valles agrícolas de Mexicali y San Quintín, México. Revista Facultad Nacional de Salud Pública, vol. 27,

- núm. 3, septiembre-diciembre, 2009, pp. 291-301 Universidad de Antioquia. Colombia.
- Benedetti, JC; Dietrich, P; Igarzábal, MA; Ajhuacho, R; Carcagno, A; De Pietri, DE; Mayo, P; Majul M V; Tomassi, F; Ocello, N; Bartolini, A. (2017). Conformación de una infraestructura de datos espaciales urbanos y territoriales. Proyectos SI Propuesta metodológica. FADU. UBA
- De Pietri D; Dietrich P; Carcagno A; Igarzábal de Nistal MA; Benedetti JC. (2017). Construcción de un modelo espacial de riesgo para la toma de decisión. Partido de Tres de Febrero. Buenos Aires. Proyectos SI. Propuesta metodológica. FADU. UBA
- De Pietri D; Dietrich P; Carcagno A; Navarro A, Sagardoyburu S, De Titto, E Igarzábal de Nistal MA. (2017). Herramienta para la evaluación de riesgos. Proyectos de Vinculación Tecnológica. Universidades Agregando Valor. Ministerio de Educación y Deportes. N° 2373/2016
- DIPECHO Equipo Técnico. (2014-2015) Consorcio COOPI-CAREMAPEO Participativo comunitario –mpc. Una experiencia aplicada en el noveno plan de acción. <http://dipecholac.net/docs/files/1037-mpc-dipecho-2014-2015.pdf>
- IDERA. Grupo Información Geoespacial. (2016). Estructura del catalogo de objetos geográficos de IDERA, Documento técnico. Versión 2.5.
- IDERA. Grupo Metadatos. (2014). Esquema de metadatos de IDERA, Documento técnico. Versión 1.0
- IDERA. Grupo Marco Institucional. (2015). Lineamientos para el acceso, difusión, uso e interoperabilidad de información geoespacial, Documento técnico. Versión 1.0
- IDERA. Grupo Tecnología y Desarrollo. (2016). Normalización de Capas para Servicios OGC, Documento técnico. Versión 1.0
- INDEC. Cartografía y Sistema de Información Geográfica. Normativas del Marco Geográfico. Nomenclador nombres de calles. Normativa 3.
- Instituto Panamericano de Geografía e Historia. (2010). Guía de normas. Grupo Consultivo de Desarrollo. Edición en español. Comité ISO/TC 211. Información Geográfica/Geomática
- Google Maps y Google Earth, 7.1.8.3036 (32-bit); Fecha de la compilación 1/17/2017; Procesador OpenGL; Servidor kh.google.com
- Programa Arcgis. http://www.aeroterra.com/products/ArcGIS_Desktop/

Propuesta y desafíos en la conformación del Nodo IDE para un Instituto de Investigación

María Valentina Soria¹, María Candela López¹

¹ Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de San Juan.
Av. Ig. De la Roza, San Juan

valentina@unsj.edu.ar

Resumen: La producción, administración y gestión de datos espaciales, los avances tecnológicos en informática y telecomunicaciones, han ido acompañados de una mejora en la capacidad de almacenamiento y representación de la información geográfica, a la vez, la necesidad de generar espacios que contribuyan a cubrir las demandas de la información geográfica, por la multiplicación de potenciales usuarios. Sin embargo, en muchas ocasiones estos datos no son sociabilizados o son inconsistentes en cuanto a su actualización y su registro bajo un sistema de referencia nacional (georreferenciados). Es por ello que el presente proyecto se orienta a desarrollar una propuesta de solución a esta problemática. Se trata de un Programa de "Gestión de Información y Datos" (Res. 88/2013 CD-FAUD) del IRPHa, correspondiente a la "sistematización de la información", lo que permitirá organizar y normalizar la información espacial generada en los numerosos proyectos desarrollados en este instituto. Esto se materializará con la ideación de una red interna de datos territoriales, basada en un servicio de mapas en red (WMS) que opere a nivel de GeoPortal que permita capitalizar los datos espaciales documentados en el IRPHa, afianzando la democratización y libre acceso a la información. Al desarrollar sus componentes se definieron acciones coordinadas con el Plan Estratégico IDERA (Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina) a fin de posibilitar la futura incorporación del sistema interno al sistema nacional.

Palabras Claves: Información espacial, nodo IDE-IRPHa, Modelo de Datos, Geoportal.

1. INTRODUCCIÓN

La necesidad en las últimas décadas de generar información espacial consistente, organizada y sistematizada para el acceso público motiva la creación de formas estandarizadas de producción, organización, manejo y acceso a dicha información.

Por ello, la Argentina desde el año 2007 ha comenzado con el proceso de conformación de lo que se denomina a nivel global como una Infraestructura de Datos Espaciales, en su sigla IDE. Proceso que ha requerido un cambio de paradigma, no sólo en la producción y edición de los datos geográficos, sino por sobre todo, en la calidad y acceso a los mismos, conformando lo que en la actualidad se denomina IDERA – Infraestructura de Datos de la República Argentina.

Este marco de referencia nacional, permite a la vez, que las instituciones sobre todo de carácter público, como municipios, provincias, universidades, puedan organizar su información espacial en base a las normativas diseñadas y programadas por IDERA. Esto permitirá, no sólo conformar estructuras sólidas de datos hacia el interior de las instituciones, sino que además podrán vincularse y ser parte del proyecto IDERA, cooperando con información a nivel nacional, a la vez que pudiendo intercambiar información con otros nodos.

De manera particular, el IRPHa, como instituto creado y diseñado para el desarrollo de proyectos orientados al estudio y planificación del territorio, cuenta con una vasta experiencia en la producción de datos geográficos, sin embargo, la mayoría de ellos en formato papel, sin un sistema de referencia de proyección, desactualizados o sin precisión a las fuentes, entre otros aspectos que dificultan la sistematización de la información. Esto requiere por parte de la institución un cambio en el criterio de manejo de los datos, para que pueda adaptarse a las normativas establecidas y logre organizar sus datos de tal manera de generar a nivel institucional el nodo IDE-IRPHa. Es preciso diseñar un modelo de gestión de datos territoriales que permita sentar las bases para la conformación de una futura IDE-IRPHa, permitiendo la organización y categorización de la información geoespacial aportada por todos los proyectos y líneas de investigación del IRPHa.

En general, se puede afirmar que hay una fuerte demanda de datos espaciales que se halla insatisfecha y una importante producción no suficientemente compartida, ni eficientemente utilizada. El presente proyecto se orienta a desarrollar una vía de solución para estas problemáticas. Se trata de la ideación de una red interna de datos territoriales, basada en un servicio de mapas en red (WMS) que opere a nivel de GeoPortal y que permita capitalizar los datos espaciales documentados en el IRPHa. En este sentido, la posibilidad de compartir, homogeneizar y promover el libre acceso a los datos que conforman el sistema, representa una valiosa oportunidad para abordar los procesos de ordenamiento territorial desde un enfoque integral. Afianzar esta red interna constituye un paso muy importante en relación al camino iniciado de la democratización y libre acceso a la información.

Por esta razón se encuentra en proceso de materialización de una Intranet o GeoPortal¹ para la investigación y producción de conocimiento territorial, aplicándolo como modelo a la información existente en el IRPHa. Al desarrollar sus componentes se definieron acciones coordinadas con el Plan Estratégico IDERA (Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina) a fin de posibilitar la futura incorporación del sistema interno al sistema nacional.

El presente proyecto se enmarcó dentro de las líneas temáticas del programa de "Gestión de Información y Datos" del IRPHa y responde a uno de los ejes en los que se organiza el mismo y que corresponde a la etapa de "sistematización de la información".

2. LA INTEGRACION DE LA INFORMACIÓN ESPACIAL

Una IDE tiene que ser más que una serie única de datos o una base de datos; una IDE incluye datos y atributos geográficos, documentación suficiente (metadatos), un medio para descubrir, visualizar y valorar los datos (catálogos y cartografía en red) y algún

¹ Definido como un visualizador cartográfico de la información, en el cual se tiene acceso a una representación digital de los datos.

método para proporcionar acceso a los datos geográficos. Además, debe haber servicios adicionales o software para permitir aplicaciones de los datos. Para hacer funcional una IDE, también debe incluir los acuerdos organizativos necesarios para coordinarla y administrarla a escala regional, nacional y transnacional (Nebert, 2001:7).

Una IDE institucional debería contar con equipos de profesionales formados en distintas disciplinas, desarrollos informáticos de mayor complejidad en materia de equipos y software; y especialmente, la decisión política central y el involucramiento de todas y cada una de las áreas de gestión institucional existentes en el IRPHa, para el manejo de la información espacial.

Las IDE como herramienta de gestión del territorio se vuelven esenciales. La gestión del territorio, requiere su planificación. Es un proceso orientado a la acción que sienta las bases para una actuación integrada al corto, mediano o largo plazo, que establece un sistema de toma de decisiones, identifica cursos de acción específicos, y formula indicadores de seguimiento y control sobre resultados. Involucra a los actores sociales y agentes económicos locales a lo largo de todo el proceso de planificación.

Por lo tanto, la gestión del territorio así entendida, requiere definir los medios reales para alcanzar los objetivos, generando la necesidad de los actores públicos y privados de tomar decisiones y gestionar un mayor número de variables territoriales en tiempos más reducidos y entornos complejos, aumentando las competencias y ofreciendo resultados. (Nozica, 2012).

Para alcanzar estos resultados, se plantearon reuniones con directores e integrantes de proyectos, en las que se presentaron las iniciativas y expectativas del presente trabajo, lo que permitió:

- Informar y concientizar a las personas que integran el IRPHa sobre la necesidad de sistematizar la información territorial originada por los numerosos proyectos en los últimos años.
- Dar a conocer a los directores e integrantes de proyectos la necesidad de enmarcar sus proyectos con normas y estándares de producción de datos geográficos.
- Vincular a los directores e investigadores de proyectos al PGID para la posterior integración de una futura IDE-IRPHa.
- Crear un registro de la información territorial con que cuenta el IRPHa a través de sus proyectos de investigación.
- Definir un representante de cada área del instituto para consensuar sugerencias para el geoportal.

3. APLICACIÓN DE UN MODELO DE DATOS ESPACIALES PARA EL ÁREA METROPOLITANA DEL GRAN SAN JUAN

Una cantidad creciente de información es crítica para la toma de decisiones que diariamente ocurren en la sociedad moderna, estando una gran parte de esta información relacionada con "el lugar", en el contexto de situación en la Tierra (Nebert, 2001:7).

En esta primera etapa de proceso de desarrollo de la IDE-IRPHa, "el lugar" sobre el que se trabajará para el armado del Catálogo de Objetos Geográficos corresponde al Área Metropolitana del Gran San Juan (AMGSJ), conformada por los municipios de Capital, Rawson, Santa Lucía, Rivadavia, Chimbos y Pocito.

El AMGSJ “se presenta como el principal nodo de alcance provincial, aglutinando las principales actividades económicas del sector industrial, comercial y de servicios públicos y privados, constituyendo la zona urbana de máxima concentración de población. Por otra parte, contiene los servicios de mayor complejidad, las actividades terciarias de alcance provincial, infraestructura básica y servicios completos, tanto para la población residente como para el entorno de la producción agrícola” (Manganelli, 2013: 6).

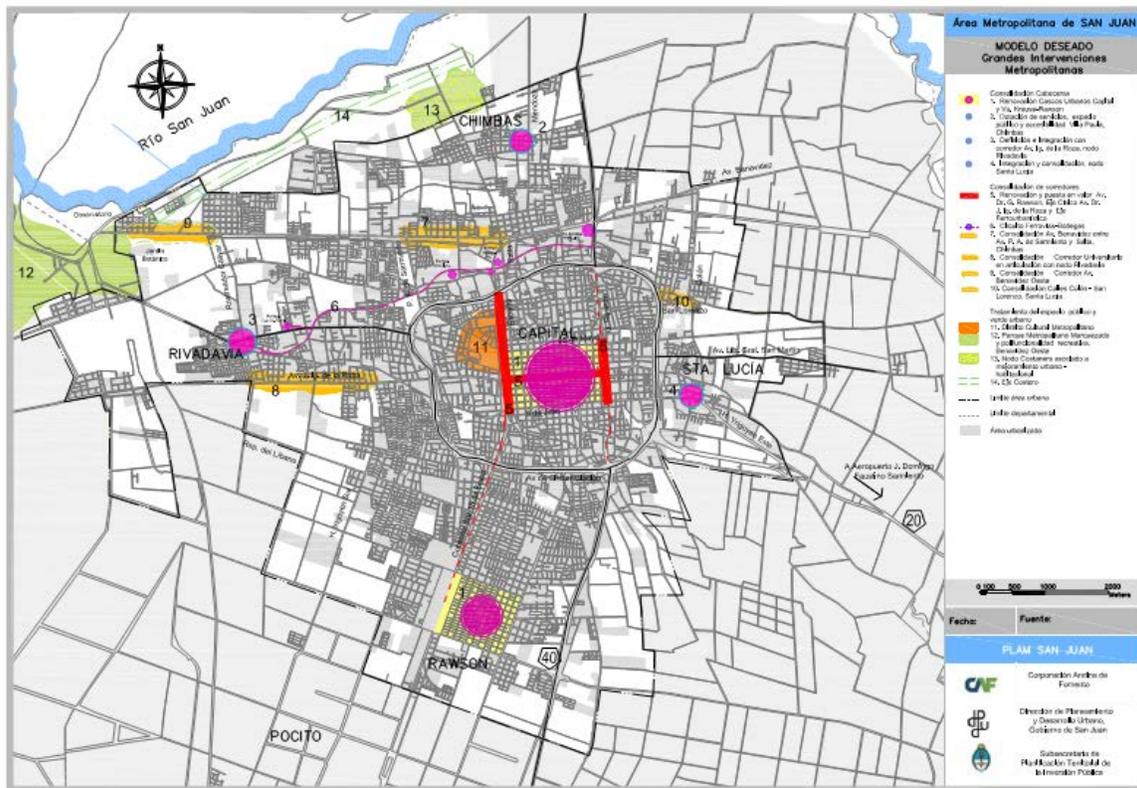


Figura 1. Localización del Área Metropolitana del Gran San Juan (AMGSJ). Fuente: Manganelli, 2013.

La información espacial que se abordará para el AMGSJ estará organizada en función de los datos que tienen los proyectos de la institución, ya que debe dar cumplimiento a “**la misión institucional de la entidad**”. En este sentido, las temáticas que desarrollan los proyectos del IRPHa están relacionadas a las siguientes líneas de estudio:

- Sostenibilidad ambiental en ciudades intermedias: indicadores para la ciudad de San Juan.
- Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana en especial en barrios de vivienda social.
- Crecimiento urbano y mercado de suelo en la ciudad de San Juan.
- Patrimonio de departamentos periféricos.
- Evaluación del riesgo sísmico urbano para su prevención y mitigación.
- Categorización de edificios de viviendas según su vulnerabilidad sísmica.
- Eficiencia energética en edificios.

Cabe aclarar que las normas indican que se deben respetar los datos que aportan los entes oficiales, los cuales se tomarán de base para el despliegue de los datos específicos que aportará el IRPHa. La organización de la información responde a las normas dispuestas por IDERA y que a la vez corresponde a las NORMAS ISO TC 211 – 19126. Se reconocen dos niveles y cuatro fuentes de información que contienen la información de base:

- A nivel Nacional: Instituto Geográfico Nacional dispone de información de base en formato .shp para todo el territorio argentino, la cual se tomará de referencia y marco general; Plataforma IDERA que proporciona dos tipos de información, de tipo WFS (**Web Feature Service**), referidos a servicios que permiten facilitar el intercambio de información geográfica a través de Internet y desarrollados según especificaciones del OGC (**Open GeoSpatial Consortium**) en cuanto a código abierto e interoperabilidad, que son de uso público correspondiente a diferentes instituciones del estado. El acceso es libre y su edición se puede adaptar a las necesidades de la institución.
- A nivel Local: Dirección de Geodesia y Catastro dependiente del Gobierno de la Provincia de San Juan, posee la base catastral de la provincia actualizada sobre la cual se desplegará la información espacial que a futuro se organizará para la confirmación de la IDE.

4. APLICACIÓN DE UN CASO. LA INFORMACIÓN OBTENIDA DE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y VOLCADA A UN MODELO DE DATOS.

Dentro de la información identificada en la producción de los proyectos del IRPHa se toma como referencia para ejemplificar este informe el **PICTO RS 2007: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana para su prevención y mitigación. Caso de estudio: ciudad de San Juan**, resumiéndose en el siguiente cuadro diagrama los principales datos espaciales que se tomaron en cuenta en dicho proyecto, donde se pudo identificar la información de base aportada por distintos organismos y la información que aportaba el proyecto en función de los estudios específicos para los cuales estaba destinado (Tabla 1) como parte del proceso de documentación de la información.

Posteriormente se procedió al anclaje en el modelo de datos de IDERA, adaptándose la información territorial sistematizada a partir de los datos proporcionados por el proyecto y que aportará información específica de variables estudiadas por el mismo, adecuándose a las necesidades y requerimientos de IDERA, teniendo en cuenta la importancia de la compatibilidad de la información, la **estandarización** y la **interoperabilidad**, desde las distintas unidades de investigación para el conjunto del futuro IDE-IRPHa.

Tabla 1. Tipo y nivel de información correspondiente a la misión institucional del IRPHa.
 Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida por los proyectos de investigación.

Información espacial extraída a partir del proyecto PICTO S 2007 desarrollados en el IRPHa		
Información correspondiente a la misión institucional de otros organismos		Información correspondiente a la misión institucional del IRPHa
Rivera del río	IGN	Área urbanas sobre riveras del río
		Estado de daño de la edificación (radio/parcela)
Redes cloacales	OSSE	Perdidas colaterales: fallecidos, heridos graves y heridos leves.
Catastro Urbano	DIRECCIÓN DE GEODESIA Y CATASTRO	Área con probabilidad de inundaciones
		Índice socio-habitacional del AM.
		Áreas residenciales vulnerables.
		Atención de emergencia
		Amenazas (naturales y artificiales) AM
		Vulnerabilidad para el AM
		Sistema de evacuación de excretas.
		Índice Nivel socio-económico del AM referido a la vulnerabilidad sísmica a nivel de radio censal.

Código	Clase	Código	Subclase	Objeto	Geometría	Atributos					
						Código	Denominación	Tipo de atributo	Observaciones		
02	Geografía Social	02.01	Asentamiento								
		02.02	Equipamiento								
		02.03	Comercio								
		02.04	Recreación								
			Política y administración								
		02.05	Ciencia y educación								
		02.06	Cultura y religión								
		02.07	Salud								
			Tecnología y Ciencia								
					Vulnerabilidad urbana	Condiciones físico/edilicias	Polígono	FNA	Nombre geográfico	Cadena de caracteres	Texto libre
								GNA	Término genérico		
								NAM	Término específico		
								SAB	Autoridad fuente		
								CA&A	Nº de casa	Número	
								COND	Condición de relevado o no relevado		
								CODIGO	Código asignado a cada parcela		
								MANZANA	Manzana correspondiente a cada parcela		
								MATERIAL	Material de la vivienda		Texto libre
								GRIR	Grietas en elementos resistentes	Cadena de caracteres	
								REGPL	Regularidad en planta		
						E&BPL	Esbeltez en planta				
						E&BAL	Esbeltez en altura		Texto libre		
						CANTM	Cantidad de muros en las dos direcciones				
						CUBTE	Estado de la cubierta de techo				
						ELERE&	Longitud de elementos resistentes				
						MAMLAD	Mampuestaje de ladrillo		Texto libre		
						MAMBLO	Mampuestaje de bloques				
						MAMADO	Mampuestaje de adobe				
						LTM	Ladrillos- traba de mampuestos		Texto libre		
						LUA	Ladrillos- ubicación de aberturas				
						BTM	Bloques- traba de mampuestos				
						BUA	Bloques- ubicación de aberturas		Texto libre		
						ATM	Adobe- traba de mampuestos				
						AUA	Adobes- ubicación de aberturas				
						LEV	Ladrillos- estructura vertical		Texto libre		
						LEH	Ladrillo estructura horizontal				
						BEV	Bloques- estructura vertical				
						BEH	Bloques- estructura horizontal				

DATOS ESPACIALES APORTADOS POR EL IRPAHA

Figura 2. Tabla con ejemplo de aplicación de la estructura del modelo de datos. Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida por los proyectos de investigación

5. PROPUESTA DE GEOPORTAL

Podemos decir entonces que un WMS al recibir una petición http de un cliente, desde un geoportal en la que se solicita un mapa, recupera los objetos geográficos que componen el mapa de una base de datos o un servidor de información geográfica y, de acuerdo a unas características de estilo, genera un mapa en alguno de los formatos existentes para representar información gráfica.

El acceso remoto a la visualización de la información gráfica territorial del IRPHa debe habilitar las siguientes operaciones:

- Devolución de metadatos del servicio “*GetCapabilities*” (*obligatoria*): permite obtener metadatos acerca del servicio web implementado, información de las funcionalidades soportadas por el servicio, e información específica sobre las capas de información geográfica disponibles. La información es devuelta al cliente codificada en un documento XML.
- Devolución de un mapa con los parámetros geográficos y dimensionales correctamente definidos en la interfaz de llamada WMS “*GetMap*” (*obligatoria*): a través de esta operación, las aplicaciones cliente pueden obtener mapas, codificados en alguno de los formatos existentes para representar información gráfica (vectorial y raster), de forma que pueden ser visualizados directamente.
- Devolución de la información alfanumérica asociada a la entidad gráfica “*GetFeatureInfo*” (*obligatoria*): devuelve información sobre características particulares mostradas en el mapa. Esta operación proporciona al cliente WMS más información sobre características que aparecen en las carto-imágenes que devuelve el servicio WMS. El cliente debe especificar las coordenadas píxel de la característica o características que desea consultar, así como la capa o capas a las que pertenece.

A partir del análisis de requerimientos realizado, se identificaron los alcances que el sistema va a tener, y se determinaron las tecnologías más convenientes para su implementación:

- Que el sistema debería operar sobre una interfaz común, independiente a la computadora que lo implemente, desde la cual el usuario pudiera conectarse a un servidor.
- Que el sistema debería trabajar a través de la intranet de la organización e incluso en el futuro sobre Internet, según las necesidades.
- Que el sistema debería ser independiente en cuanto al sistema operativo que se esté usando en cualquiera de las terminales es decir clientes que accedan al servicio.
- Que debería permitir logueo o validación de usuarios desde cualquier terminal en la red.
- Que el sistema debería contar con Herramientas básicas (controles) para la actualización de datos incluidos los datos espaciales, como así también el mantenimiento de los mismos.
- Que la Base de Datos debería implantarse de manera centralizada.
- Que unos de los requisitos más relevantes sería que el software sea libre, en lo posible para generar los mínimos costos de Implementación.

a. Componentes del Geoportal

Según Franco (2016) en su documento “Geoportales y visores geográficos en Colombia” existen múltiples componentes característicos y esenciales en un geoportal. Si bien citaremos a la mayoría, sólo incluiremos en nuestro diseño aquellos que resulten más adecuados al geoportal que se pretende diseñar.

La herramienta central de un geoportal es un visor que permita desplegar la información que una institución desea compartir. Un geoportal no es geoportal si no posee un visor geográfico pero sólo por tener un visor un sitio no es un geoportal. Es decir que deben existir otros recursos para disponer la información en línea como servicios WMS, WFS, documentos, metadatos y otros ya citados.

Los siguientes son elementos esenciales para la navegación, lectura y manipulación de un visor geográfico, algunos de estos elementos vienen heredados de la cartografía análoga tradicional y otros son propios de la cartografía digital: *Zooms, Flechas de Navegación, Paneo, Búsqueda, Norte o brújula, Coordenadas, Fondo o Mapa base, Mapa de localización, Escala de barra, Escala de texto, Herramientas de dibujo y medición, Identificador, Herramientas de selección, Árbol de capas o tabla de contenidos, Toponimia, Leyenda, Tabla de atributos, Transparencia, Herramientas varias: Ir a una coordenada, Vistas múltiples, Swipe, Encontrar mi ubicación, Altura al ojo y/o elevación del terreno, Área visible, Proyectar coordenadas, Vista Favorita, Comparación histórica, Fecha y hora, Deslizador de tiempo / series de tiempo, Análisis o geoprocursos, Impresión, Importar / Agregar datos externos, Exportar / Descargar, Ver en Google Street View, Reportar un error, Resultados en gráficos, Generación de perfiles, Versión para móviles.*

Otros recursos que lleva el geoportal: Metadatos, Documentación, Sección de Ayuda, Términos o Condiciones de Uso, Contacto / Responsables, Identidad Institucional, Otros Recursos: *Mapa del sitio: Compartir en redes sociales, Estadísticas del geoportal: Opción de lenguaje.*

b. Diseño y prototipado

Esta fase, previa a cualquier implementación, abarca dos etapas: el diseño gráfico de la interfaz que permite la interacción con el usuario y el diseño del sistema que incluye las soluciones técnicas (configuración de servidores, aplicaciones, etc.). En nuestro caso abarcaremos el diseño de la primera etapa y dejaremos la segunda para especialistas relacionados con la programación.

Las principales premisas de esta etapa pueden concretarse en que el usuario, al acceder al geoportal, obtenga rápidamente una impresión general, sepa en qué consiste y que la interacción con los contenidos le resulte intuitiva y fácil de recordar. El objetivo es que la interfaz permita una comunicación visual efectiva con el usuario.

Algunos elementos clave a tener en cuenta en el diseño de la página principal son:

- Calidad y simpleza
- Comunicación breve y directa, que resuma en una línea la identidad (qué) y la misión del sitio (para qué). Es importante transmitir a los usuarios el propósito del geoportal y a qué comunidad está dirigido (Newman et al., 2010).
- Inclusión de un cuadro de búsqueda en un lugar destacado.

El visor básico contiene un conjunto de herramientas básico que permiten realizar la navegación por la cartografía e interrogar a la misma mediante las operaciones de `GetFeatureInfo`. Todas las áreas del cliente web son redimensionables, permitiendo ajustar las dimensiones a las necesidades del usuario. Las herramientas incluidas se dividen en:

- Cuadro de logueo que autoriza el uso del geoportal a los investigadores.
- Link que re direcciona a la web del IRPHa.
- Tabla de contenidos del mapa: Muestra las diferentes áreas del instituto.
- Posición: Panel de información de las coordenadas del puntero del ratón.
- Búsqueda: Panel que habilita la búsqueda de capas.

- Barra de herramientas: Barra que contiene diferentes herramientas que interactúan con el mapa.
- Mapa: Área de representación de la cartografía.
- Opciones: Permite gestionar la salida del mapa como así también el modo para citarlo.

Al acceder por primera vez al geoportal se solicita mediante el cuadro de logueo el nombre de usuario y la contraseña del investigador autorizado al uso del geoportal.

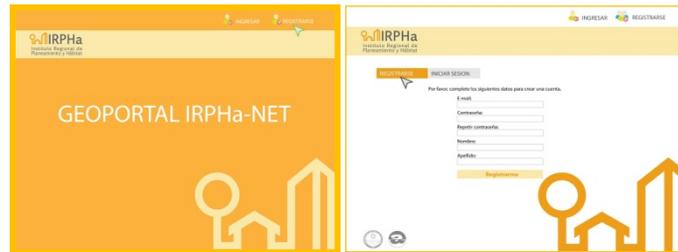


Figura 3. Imagen Página principal del Geoportal Figura 4. Página principal del Logueo para nuevo Usuario

Si el geoportal incluye la información que el usuario necesita, el principal foco de atención será asistirle adecuadamente en la exploración, de modo que pueda saber en todo momento en dónde está, y consiga localizar lo que busca.

La Tabla de contenidos del mapa muestra las diferentes áreas del instituto y contiene además un menú desplegable de las capas incluidas en la visualización del visor. Estas capas están definidas en el servicio WMS sobre el cual se inicia el visor (en un futuro, se pretende que en otra pestaña se gestionen las capas que provienen de servidores WMS externos).

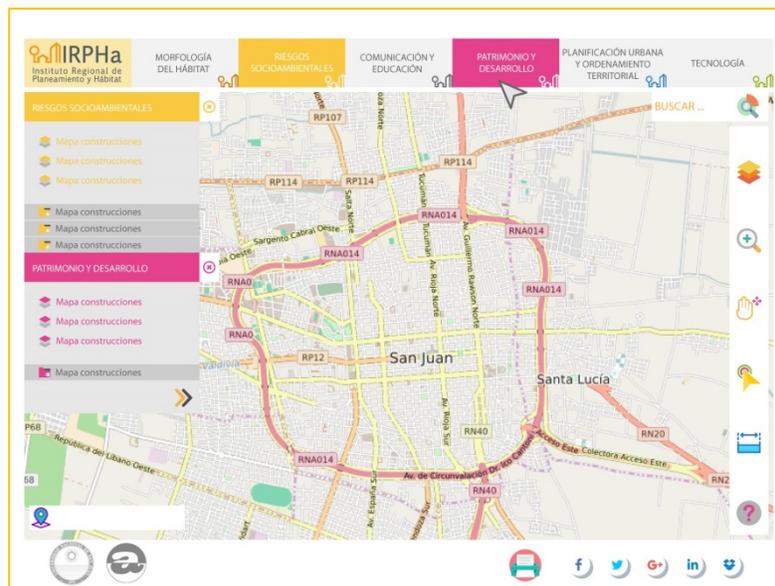


Figura 5. Tabla de contenidos, menú desplegable.

La selección de capas de cartografía a visualizar se despliega en pestañas apilables según el área del IRPha. Los mapas, representados por una leyenda con estructura de

trabajo, ha sido un trabajo que no ha concluido, pudiendo identificarse como dificultad la excesiva cantidad de información con que cuenta el Instituto.

El escenario de los geoportales en el país está en crecimiento en comparación a tan sólo una década, donde el número de recursos era escaso y se trataba sólo de visores sencillos. Son cada vez más las entidades del Estado que se han involucrado en el desarrollo de geoportales para compartir información espacial de su propiedad y fruto de sus actividades, y no sólo a nivel nacional sino también de orden regional.

Se ha observado que hay elementos que poco a poco se vienen implementando en los geoportales pero que con el tiempo serán muy comunes, nos referimos en especial a la tendencia a desarrollar versiones para dispositivos móviles o Apps geográficas institucionales.

Las siguientes son algunas consideraciones sobre el tema de estudio y la continuidad de revisiones:

Aunque hasta el momento los estudios sobre IDE se han focalizado en la solución de aspectos técnicos, se debe enfatizar en un giro en los intereses de los desarrolladores de geoportales hacia una perspectiva más social, centrada en el usuario, en la creación de comunidades virtuales y en potenciar la colaboración.

Lo geoportales guardan en general una estructura común: visores espaciales, metadatos, geoservicios y documentación. Sin embargo cada entidad debería desarrollar algunas herramientas particulares en su geoportal o al interior de sus visores, con el objeto de que resulten útiles y atractivos a los usuarios a los que van dirigidos, integrando sus necesidades y expectativas.

Se requiere una mayor divulgación de los geoportales y visores geográficos que han implementado las diferentes entidades, ya que aún pasan desapercibidas en el medio académico y/o profesional.

Otra consideración que se desprende de haber conocido los diferentes geoportales y visores es la necesidad de un metabuscador institucional de la UNSJ, es decir, un sitio web que pudiera indagar la existencia de capas o información espacial generada en el ámbito académico. Si bien IDERA integra una gran cantidad de información de diversas entidades hay información generada por la Universidad que no ha sido aún lo suficientemente compartida dentro del ámbito de la propia institución. Esta situación además da inicio a la discusión sobre la autoría de los datos y sus citas correspondientes.

La intención final es seguir promoviendo este espacio de investigación para que al término del proceso de documentación, se pueda contar con una completa y fiable plataforma de datos espaciales del Gran San Juan, generando una base de referencia, no sólo para todos los proyectos que se desarrollen en el IRPHa, sino para todo tipo de consultas que se deseen realizar desde fuera de la institución.

En vistas a un futuro se pretende además homogenizar los datos a un mismo sistema de referencia (POSGAR 2007), implementar una base de datos relacional y georreferenciada en base a un software de uso libre, establecer los pasos metodológicos para la actualización periódica de la base de datos, crear un manual accesible a los directores de proyectos, explicando los alcances del software.

7. AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado al Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat.

8. REFERENCIAS

Bernabé, M. & López, C. (Ed.) (2012). *Fundamentos de las infraestructuras de datos espaciales IDE*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Bolivar, Leyva (2008). *Desarrollo e implantación de un Geoportal y de servicios de Infraestructura de Datos Espaciales en el Ayuntamiento de Barcelona*. España: Edit. Ajuntament de Barcelona.

Brisaboa, Nieves R.; Luaces, Miguel; Fariña Antonio; Trillo, David & Viqueira, Jose R. (2006). *Definición e implementación de un Servicio Web de Mapas Activos*. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI). Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/22765>

Infraestructura de Datos de la República Argentina – IDERA (2016). *Estructura del catálogo de objetos geográficos de IDERA*. Buenos Aires: Grupo de Trabajo de Información Geoespacial. Recuperado de: www.idera.gov.ar

Instituto Geográfico Nacional (2015). *Descripción del Diccionario y Catálogo de Objetos del Instituto Geográfico Nacional*. Buenos Aires: Ministerio de Defensa de la República Argentina. Recuperado de <http://www.ign.gov.ar>.

Franco, Rodolfo (2016). *Geoportales y visores geográficos en Colombia*. Bogotá: Universidad Distrital F. José de Caldas. Recuperado de:

<http://docplayer.es/25594491-Geoportales-y-visores-geograficos-en-colombia.html>

Manganelli, Juan (ed.) (2013). *Plan de Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Juan – PLAM – SJ*. San Juan: Dirección de Planeamiento y Desarrollo Urbano de la Provincia de San Juan.

Nebert, Douglas D. (Ed.) (2005). *Recetario de Infraestructura de Datos Espaciales*. Madrid: The IDE Cookbook. Version 2.0. Recuperado de http://redgeomatiga.rediris.es/IDEs_Cookbook_2004.pdf

Nozica, Graciela. (2011). Planificar para la integración territorial. Los escenarios deseables de inserción de la provincia de San Juan al MERCOSUR. *RIURB*, 6, 43-54. Recuperado de

http://www.riurb.com/pg_numeros_anteriores_2011_06Dossier_00.html.

Rojas Guerrero, Martha Nubia (2014). *Diseño metodológico para crear Infraestructuras de Datos Espaciales a escala Ciudad-Región en Colombia*. (Tesis inédita de Maestría en Geomática). Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Desafíos y dificultades identificadas en el uso de geoservicios en la Red Científico-Tecnológica para la Gestión del Riesgo de Desastres

Gabriela Ackermann¹, Graciela Defeo² e Ignacio Gatti³

¹ Instituto Nacional de Estadística y Censos {gacke@indec.mecon.gov.ar}

² Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa {gdefeo@citedef.gob.ar}

³ Instituto Geográfico Nacional / Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente {ignacio.a.gatti@gmail.com}

Resumen: Este trabajo aborda la importancia de la producción de información geográfica interoperable para la gestión del riesgo de desastre. Se presenta aquí el trabajo de la Red Científico-Tecnológica para la Gestión del Riesgo de Desastres (REDGRD), haciendo hincapié en el estado de situación de la producción y consumo de geoservicios. La Red trabaja a través de la generación de Protocolos Interinstitucionales de Gestión de la Información (GI-P) para la Preparación ante distintas amenazas que afectan el territorio de la República Argentina, identificando los actores y la información deseada para cada caso. Se presentan aquí algunos estándares específicos utilizados para la gestión de riesgo y se comentan las dificultades encontradas para el uso de la información geográfica existente. Por último, se aborda la necesidad de trazar una línea de trabajo mancomunada entre la comunidad de IDERA y la de la REDGRD, siendo varios de sus integrantes e intereses comunes.

Palabras Claves: Gestión de riesgo; protocolos; IDERA; MilCapas; geoservicios.

1. INTRODUCCIÓN

La Red Científico-Tecnológica para la Gestión del Riesgo de Desastres (REDGRD) es una iniciativa del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT)² que se basa en la generación y/o transferencia de conocimiento en materia de gestión integral de riesgos de desastres derivados de amenazas de origen natural o antrópico. Se creó por resolución N°138 del 2 de abril de 2016, dando continuidad al trabajo que venía realizando la Comisión de Trabajo de Gestión de Riesgo (CTGR)³, creada en el año

² <http://www.mincyt.gob.ar/ministerio/comision-de-trabajo-de-gestion-de-riesgo-112>

³ ver presentación de la CTGR en IDERA, IX jornadas:
http://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/documentos/presentaciones/IXIDERA/comision_de_trabajo_de_gestion_de_riesgo_mincyt_1.pdf

2012⁴. Los integrantes de esta Red representan a organismos de la Administración Pública Nacional, organismos científico-tecnológicos, grupos de investigación y expertos.

En octubre de 2016 se creó el nuevo Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil, sancionado por la Ley 27287⁵. La reglamentación de la misma se encuentra en curso al momento de la redacción de este trabajo. Cabe destacar que el artículo 15 de dicha ley establece la creación de una Red de Organismos Científico-Técnicos para la Gestión Integral del Riesgo (GIRCYT), que se entiende continuará y formalizará el trabajo que ya se viene realizando.

En cuanto a la REDGRD, uno de sus objetivos es agrupar e interrelacionar, organismos científico tecnológicos, expertos, especialistas y grupos de investigación junto a entidades administrativas de gobierno, para responder a los retos nacionales, regionales y globales en la materia de gestión de riesgo de desastres. Hasta el presente han participado más de 40 instituciones de las reuniones y plenarios realizados para abordar cada tipo de amenaza. Si bien el trabajo de estos primeros años estuvo orientado a la generación y articulación de información a nivel nacional, el desafío a partir de 2017 es la transferencia de lo trabajado al nivel local, lo cual implica además la inclusión de nuevos actores.

Otro de los propósitos de la red es poner a disposición del destinatario principal en forma oportuna y en condiciones adecuadas, datos y productos científico tecnológicos que faciliten la gestión ante eventos adversos. De este modo, se busca generar y actualizar instrumentos de gestión de la información que puedan ser de utilidad al futuro Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo (SINAGIR), que suplanta al actual SIFEM⁶. Al día de hoy esto se materializa a través de la generación de Protocolos Interinstitucionales de Gestión de la Información (GI-P) ante las distintas amenazas identificadas que afectan el territorio de la República Argentina. Estos protocolos son una herramienta creada para identificar, ordenar y estandarizar la información científico tecnológica y para definir el flujo de dicha información entre los actores intervinientes, enfocada en la etapa denominada de Preparación. Estos protocolos se reflejan en documentos, disponibles en la web⁷, y buscan identificar las relaciones institucionales entre los organismos encargados luego de trabajar en la respuesta, poniendo en evidencia los datos necesarios, existentes o no, para enfrentar la amenaza identificada.

Cabe aclarar que la etapa de preparación refiere a los momentos previos al impacto de un evento, en referencia a la organización y planificación de las acciones de alerta y evacuación y asistencia ante un posible desastre (CEPREDENAC – PNUD, 2003) (Figura 1).

⁴ que a su vez es un sucesor del “Grupo de Proveedores de Información Primaria” (GPIP), constituido mediante la firma del “Acuerdo Interinstitucional de Cooperación y Asistencia Técnica”, el 24 de octubre de 2006.

⁵ <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/266631/norma.htm>

⁶ Decreto 1250/99: Sistema Federal de Emergencias
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/60000-64999/60916/norma.htm>

⁷ <http://www.mincyt.gob.ar/ministerio/redes-cientifico-tecnologicas-para-la-gestion-del-riesgo-de-desastres-y-para-la-adaptacion-al-cambio-climatico-y-la-sustentabilidad-ambiental-112>



Figura 1: La ubicación de la REDGRD y la preparación en relación al resto de las etapas de Gestión de Riesgo de Desastres. Fuente: Modificado de <http://fundepco.org/programas/reduccion-de-riesgos-de-desastres/>

Se han elaborado hasta la fecha los siguientes protocolos referidos al territorio argentino⁸:

- Inundaciones en la Cuenca del Plata
- Inundaciones urbanas repentinas
- Caída de cenizas volcánicas
- Incendios forestales, rurales y de interfase
- Movimientos en masa
- Sismos
- Nevadas
- Sequías meteorológicas y agrícolas
- Sobreexposición a la radiación solar ultravioleta en superficie
- Colapso del sistema de distribución eléctrica en AMBA y GLP por fenómenos hidrometeorológicos extremos
- Probabilidad de perturbaciones graves en el abastecimiento eléctrico por amenazas de origen natural

⁸ *Ibid*

- Amenazas biológicas transmitidas por el vector *Aedes Aegypti*

A nivel local, se ha iniciado este año un trabajo en los municipios de Chacabuco y de San Antonio de Areco, provincia de Buenos Aires, como prueba piloto para analizar las capacidades instaladas en torno a la gestión de información en etapa preparatoria ante escenarios de riesgo. La perspectiva es lograr la formulación de protocolos a nivel local, con la asistencia técnica de estas redes y la supervisión de las autoridades provinciales que correspondan; en el caso de Buenos Aires, la Dirección Provincial de Gestión de Riesgos y Emergencias.

En el marco general de la REDGRD y la generación de protocolos, este trabajo tiene como objetivo dar a conocer las acciones que se vienen realizando específicamente en la producción y uso de geoservicios relacionados a la Gestión de Riesgos de Desastres. Desde la formulación de los primeros protocolos se hizo hincapié en la necesidad de contar con información interoperable. Así se conformó un subgrupo de trabajo con el propósito de definir los formatos interoperables a utilizar, brindar herramientas y conocimientos a los distintos participantes para que se familiaricen con la interoperabilidad e identificar necesidades en cuanto a visualizadores para el consumo de dichos servicios. Aquí presentamos los avances del subgrupo en cuanto al relevamiento y seguimiento del estado de situación de los servicios existentes y requeridos para la GRD, así como las dificultades con que nos hemos encontrado para su uso. En este sentido, no estamos presentando una IDE, sino el uso de las IDE con sus servicios existentes y en desarrollo, para una temática en particular como es la Gestión del Riesgo.

La presentación se dividirá en 5 secciones. Las tres primeras presentan el trabajo de la REDGRD en cuanto a elaboración de protocolos, geoservicios y visualizadores. En la cuarta sección se enumeran dificultades que surgen a la hora de usar los geoservicios generados por los distintos organismos. Por último, en la conclusión se mencionan algunos desafíos, haciendo énfasis en aquellos que suponen el trabajo conjunto de IDERA y de la REDGRD, dado que se persiguen varios objetivos comunes, lo cual implica aunar esfuerzos a fin de potenciar los resultados obtenidos.

2. ESTRUCTURA DE LOS PROTOCOLOS

Los protocolos, si bien tienen particularidades dadas por la problemática que cada uno aborda y por los distintos actores que intervienen en su formulación, buscan seguir un formato común respondiendo a distintos tópicos, que incluye: la definición de organismos destinatarios y organismos intervinientes; definición y descripción de la amenaza con sus antecedentes; delimitación del ámbito geográfico, tiempo de vigencia y diagrama de relaciones y productos involucrados.

A efectos de automatizar la provisión y recepción de la información que se intercambia entre organismos productores y destinatarios de información se siguen ciertos acuerdos (Figura 2):

1. El desarrollo de servicios de Información, acorde a estándares de geoinformación internacionalmente aceptados y reconocidos por IDERA.
2. La implementación de plataformas de visualización e informe que permitan el aprovechamiento de los mencionados servicios de Información.

3. La definición por parte de los destinatarios, de los requerimientos en cuanto a herramientas para el análisis e interpretación de los servicios de Información existentes. De hecho, para cada protocolo los representantes técnicos de los organismos considerados destinatarios principales son invitados a asumir el rol de coordinadores para la elaboración del mismo. Como norma general se asume que este rol le cabe a la Secretaría de Protección Civil y Abordaje Integral de Emergencias y Catástrofes, dependiente del Ministerio de Seguridad (SSPCAIEC) y al o los organismos especializados en ese tipo de escenario.

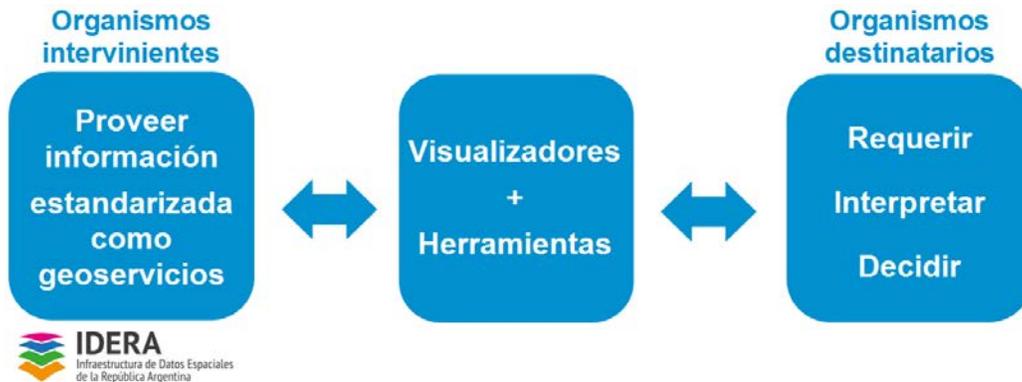


Figura 2: Esquema de intercambio de información entre partes intervinientes en los protocolos. Fuente: Elaboración propia

La Figura 3 describe el procedimiento teórico que acompaña la mayoría de los protocolos. El circuito comienza cuando alguno de los organismos que realiza el monitoreo continuo de la amenaza pronostica la posibilidad de un evento, con un real impacto en la población. El protocolo establece cuál es el organismo que da el alerta de probabilidad de ocurrencia de un evento, y según qué criterio, y quién es el que activa el protocolo -puede ser o no el mismo. A partir de ese momento se desencadenan las acciones sustantivas según lo establecido. También se realizan acciones complementarias, que suelen ser de más largo plazo, con el fin de entender o evaluar el hecho sucedido. La información existente debe estar rápidamente disponible para los organismos operativos (por ej. SSPCAIEC) pero en muchos casos surgen barreras, problemas de comunicación o relacionados con la inexistencia del dato. Para algunos protocolos, como los casos de sequías o el de ceniza volcánica, se han determinado distintos grados de alerta según las características de la amenaza.

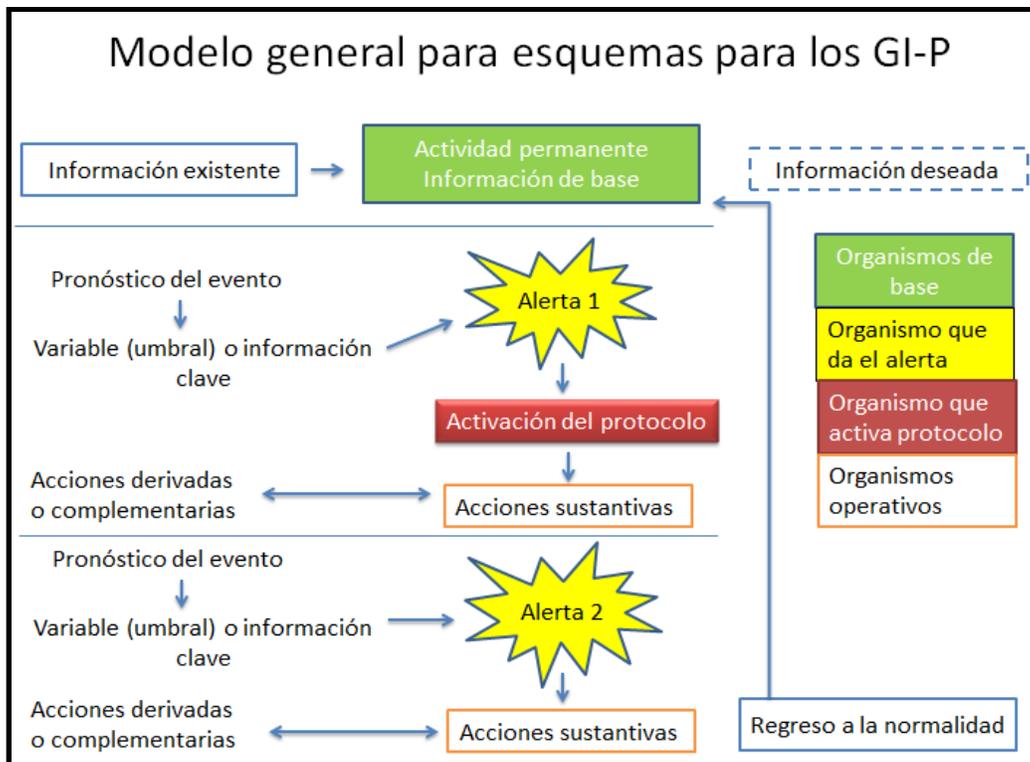


Figura 3: Esquema de actividades y organismos involucrados en los protocolos de gestión de información.
Fuente: Elaboración propia

A lo largo de la elaboración de los protocolos el ejercicio que se realiza es el de reproducir las acciones que llevan a cabo los distintos actores y cómo mejorar la disponibilidad de la información que circula. De aquí se desprende la prioridad que reviste el hecho de que la información esté interoperable.

3. FORMATOS DE LOS SERVICIOS PARA LA GRD

El foco de este trabajo está puesto en recopilar la información geográfica elaborada por los organismos participantes de la REDGRD, en propiciar la generación en formato interoperable de aquellos servicios que están disponibles y en identificar la información faltante y quien sería el organismo responsable de su producción. Así, son múltiples las fuentes de información a integrar que pueden ser tantas como organismos productores de información, en vistas a un objetivo común. De hecho, no existe uniformidad en el equipamiento, ni en los procesos internos de cada instituto para producir la información requerida. Cada dependencia trabaja y elabora los servicios web y/o desarrolla su IDE de modo independiente: la única exigencia es publicar en formatos estándares.

Cada protocolo consta de un anexo con la descripción de los estándares aceptados, de los que aquí presentamos un resumen de los más utilizados (Tabla 1). Se partió como premisa, del uso de los estándares propuestos por IDERA y se añadió aquellos que eran útiles a la Gestión del Riesgo. No se describen aquellos formatos que son de uso extendido en IDERA y para los cuales ya existe documentación⁹.

⁹ http://www.idera.gob.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=252&Itemid=292

Tabla 1: Estándares de interoperabilidad utilizados en la REDGRD. Fuente: Elaboración propia.

Publicación de:	Formato	Descripción	Ejemplo
Avisos	GeoRSS	<p>Formato abierto de publicación de avisos, mensajes y alertas públicas de último momento en forma georreferenciada. Es una pieza de información fácil de construir, que permite tomar conocimiento y acceso inmediato a la información al momento de ésta ser publicada.</p> <p>GeoRSS permite codificar una ubicación geográfica dentro de un canal de información RSS.</p> <p>Para más información entrar a:</p> <p>http://georss.org/</p>	<p>La CONAE publica información acerca de los focos de calor detectados en el territorio argentino y alrededores, en formato GeoRSS, accesible a través de la url:</p> <p>http://catalogos.conae.gov.ar/focos/focosdecalor.xml</p>
Alertas y alarmas	CAP (Common Alerting Protocol)	<p>Formato abierto específico para la publicación de alertas y alarmas. Su publicación y distribución es inmediata. El estándar define niveles de alerta o alarma, certeza y severidad. También incluye uno o más polígonos demarcando el área afectada e instrucciones para la población.</p> <p>Su utilización puede incluir dispositivos electrónicos conectados a los canales de televisión, radio, etc.</p> <p>Para más información entrar a:</p> <p>http://docs.oasis-open.org/emergency/cap/v1.2/CAP-v1.2-os.html</p>	<p>El SMN publica alertas por ola de calor en CABA a través de un canal CAP, accesible desde</p> <p>http://www.smn.gov.ar/feds/caba_cap_es.xml</p>
Mapas	WMS (Web Mapping Service)	<p>Definido por la OGC como una forma de publicar mapas online utilizando una o más bases de datos geoespaciales.</p> <p>Para más información entrar a:</p> <p>http://www.opengeospatial.org/standards/wms</p>	<p>Listado de servicios WMS de IDERA:</p> <p>http://www.idera.gob.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=335:geoservicios&catid=33:services&Itemid=169</p>

	KML (Keyhole Markup Language)	Es un lenguaje XML enfocado en la visualización geográfica. Incluye anotaciones sobre features de mapas e imágenes. Para más información entrar a: http://www.opengeospatial.org/standards/kml	INTA publica el índice de vegetación mensual, y puede descargarse la imagen en KML; link: http://sepa.inta.gov.ar/productos/indices_de_vegetacion/mensual/
Datos	WFS (Web Feature Service)	Los servicios WFS permiten la manipulación de los datos geográficos. Realizar consultas y editar entidades vectoriales son sus características principales. Para más información entrar a: http://www.opengeospatial.org/standards/wfs	Listado de servicios WFS de IDERA: http://www.idera.gob.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=335:geoservicios&catid=33:services&Itemid=169
	CSV (Comma Separated Values)	Recomendado para el intercambio de información tabular en las que las columnas se separan por comas (o punto y coma en donde la coma es el separador decimal). Para más información entrar a: https://tools.ietf.org/html/rfc4180 http://www.creativyst.com/Doc/Articles/CSV/CSV01.htm	Administración de Parques Nacionales ofrece CSV, entre varios formatos: http://mapas.parquesnacionales.gob.ar/geoserver/wfs?typename=geonode%3Aapn_areasprotegidas_00_puntos&outputFormat=csv&version=1.0.0&request=GetFeature&service=WFS
Catálogo de metadatos	CSW (Catalogue Service for Web)	Se refiere a un servicio que permite la búsqueda y el manejo más efectivo de los metadatos (dato del dato). Para más información, visitar: http://www.opengeospatial.org/standards/cat	http://catalogo.idera.gob.ar/geonetwork/srv/spa/csw?

Cabe destacar que si bien existen otros formatos en los que los organismos publican, aún no están muy difundidos. Tal es el caso de los servicios REST ofrecidos por el Ministerio de Salud a través del Sistema Integrado de Información de Sanitaria Argentino (SISA), disponible en <https://sisa.msal.gov.ar/sisa/#sisa>.

4. VISUALIZADORES

Si bien esta primera fase del trabajo se centra en apoyar la generación de geoservicios interoperables, no por ello hay que olvidar la importancia que tienen los visualizadores en el esquema de interoperabilidad, dado que son el vehículo a través del cual los organismos destinatarios acceden efectivamente a la información servida.

Los visualizadores nos permiten cruzar información de distintas fuentes, construyendo mapas dinámicos con valor agregado. Por ejemplo:

- No es lo mismo recibir dos informes con las condiciones climáticas actuales por un lado y el alerta de posibles incendios por otro, a visualizar a través de un mapa dinámico, de manera rápida y sencilla, los focos de calor (posibles incendios) superpuestos con las mediciones de las estaciones meteorológicas activas y la situación sinóptica.

- Vialidad Nacional presenta actualmente el parte diario del estado de las rutas en un html (texto). El Instituto Nacional del Agua monitorea y publica diariamente en html y pdf los niveles hidrométricos de los grandes ríos de la Cuenca del Plata. Si estos productos se pudiesen visualizar a través de estándares interoperables la información se podría cruzar rápidamente y estar mejor preparado ante una posible amenaza.

La disponibilidad de estos mapas dinámicos permite a los gestores de riesgo contar con información oportuna de fuentes oficiales, lo que redunda en una mejor toma de decisiones y una utilización más eficiente de los recursos con los que se cuenta para enfrentar el posible evento.

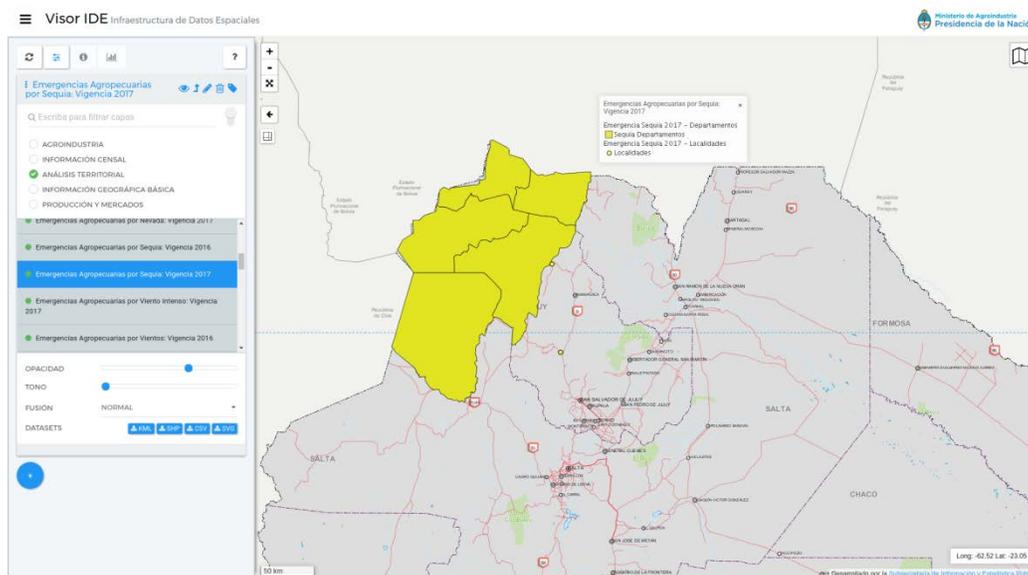


Figura 4: Visualizador del Ministerio de Agroindustria para el monitoreo de emergencias agropecuarias.

Fuente: <http://ide.agroindustria.gob.ar/visor/>

Gracias a las capacidades técnicas de algunos de los organismos participantes de la red, se han desarrollado (o adaptado) visores específicos: tal es el caso del protocolo de

sequías, de cuya elaboración fue responsable la Dirección Nacional de Emergencias y Desastres Agropecuarios, del Ministerio de Agroindustria. Este ministerio tiene una IDE que contiene, entre otros, un visor específico para el monitoreo de emergencias agropecuarias (Figura 4).

El Instituto Geográfico Nacional ha desarrollado un Geoportal donde uno de los visualizadores disponibles responde a la cartografía realizada en el marco de la REDGRD. La Figura 5 muestra una captura de pantalla del visor con los productos generados para el protocolo de inundaciones urbanas.

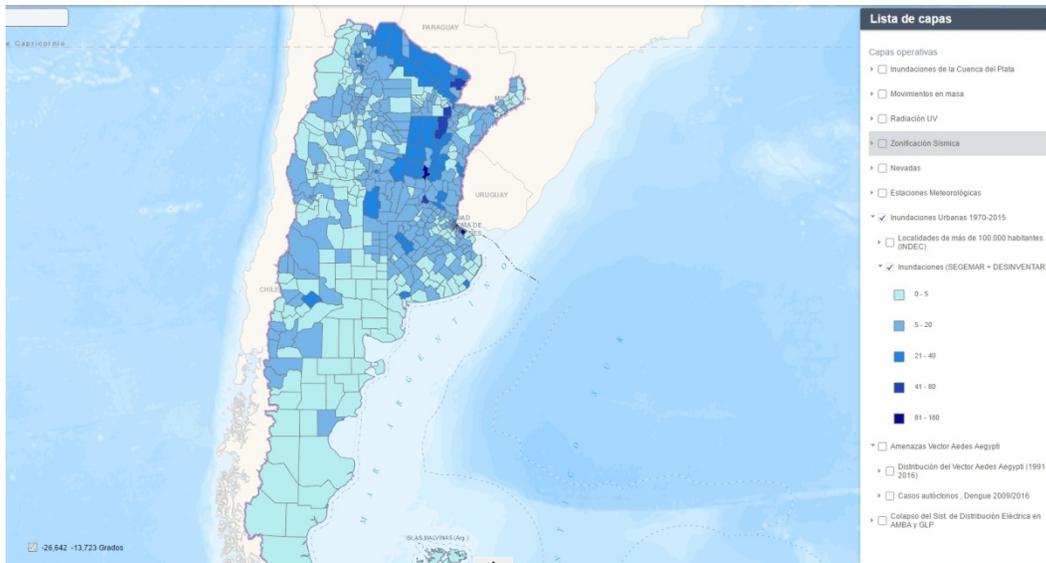


Figura 5: Cantidad de eventos de inundaciones urbanas en los departamentos de la República Argentina, Geoportal del IGN. Fuente: <https://ide.ign.gob.ar/portal/home/>

Otra aplicación que trabaja con formatos interoperables es la desarrollada por el Departamento de Modelado y Manejo de Crisis (DMMC), perteneciente al Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF), llamada MilCapas. Su objetivo es reunir en un mismo mapa fuentes de información georreferenciada proveniente de diversos orígenes, tanto geográficos (WMS y GeoRSS) como específicos de las emergencias (CAP) a fin de poder mostrar también avisos y alertas, características que lo diferencian de los visores anteriormente mencionados.

Actualmente en estado de prototipo explorativo¹⁰, MilCapas es capaz de:

- crear mapas dinámicos, permitiendo a los usuarios registrados combinar información georreferenciada de fuentes WMS, GeoRSS y CAP (Figuras 6 y 7).
- compartir mapas dinámicos, de manera que distintos actores (usuarios o no del sistema) puedan acceder a dichos mapas, teniendo la certeza de que todos están viendo la información de la misma manera. Esto es fundamental a la hora de socializar la información.

¹⁰ Si bien es de acceso restringido mediante un usuario y contraseña, esto puede ser solicitado a dmmc@citedef.gob.ar indicando nombre, apellido, institución/organismo al que pertenece y motivo del pedido.

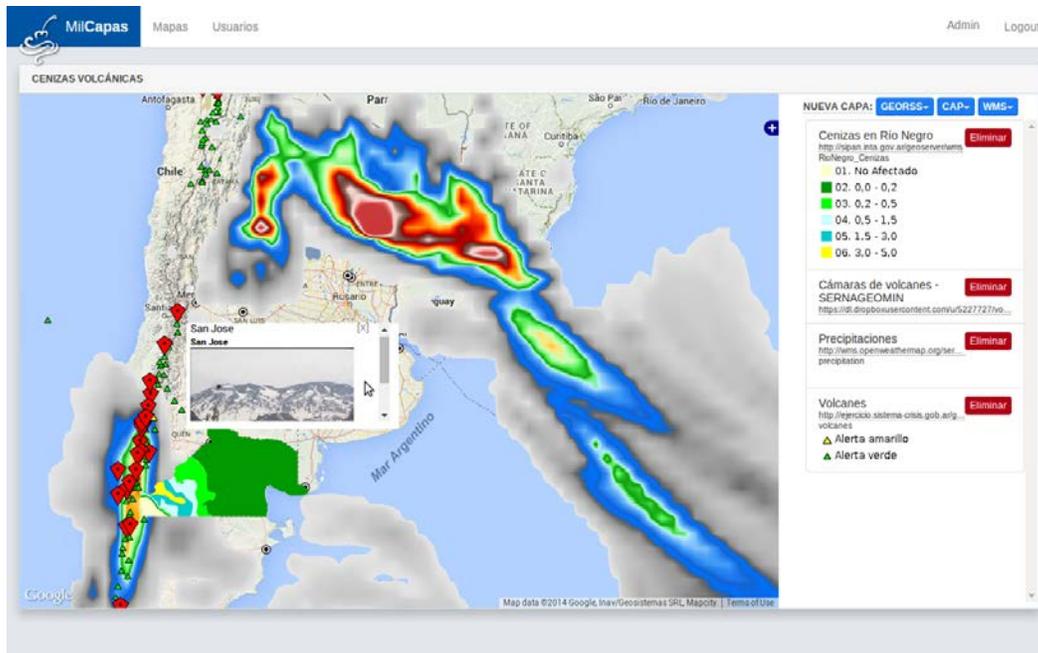


Figura 6: La aplicación MilCapas mostrando un GeorSS monitoreando cámaras de volcanes. Fuente: <http://milcapas.citedef.gob.ar/>

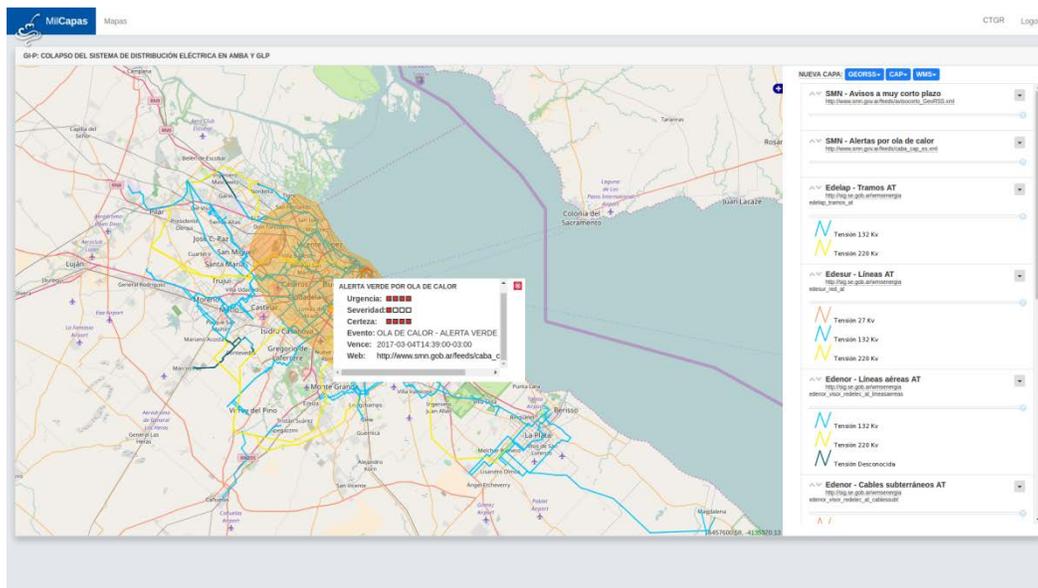


Figura 7: La aplicación MilCapas mostrando un CAP alertando sobre olas de calor en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y alrededores. Fuente: <http://milcapas.citedef.gob.ar/>

MilCapas es la herramienta que estamos utilizando desde la REDGRD para la visualización y testeo de los servicios generados por los distintos organismos intervinientes. De hecho, es a partir de su uso que hemos constatado una serie de “dificultades” al momento de buscar o desplegar algún servicio, las cuales serán mencionadas en la sección 6.

La expectativa a corto plazo es continuar el desarrollo de esta herramienta y potenciar su uso en vistas a dar respuesta a posibles requerimientos de los organismos destinatarios, en particular por parte de la SSPCAIEC, que es destinataria principal en la mayoría de los protocolos y podría establecer requerimientos específicos a su labor.

5. INVENTARIO DE LOS SERVICIOS DISPONIBLES

Al aprobarse los protocolos en los plenarios, los organismos intervinientes se comprometen a producir y dar accesibilidad a la información solicitada en un lapso determinado de tiempo. Luego de una gran cantidad de protocolos, a mediados de 2016 notamos poco avance en la generación de nuevos productos. Así, desde el subgrupo de interoperabilidad se inició un trabajo de relevamiento del estado de situación de los protocolos, con la mirada puesta en la verificación de los compromisos asumidos por los distintos actores involucrados en cuanto a la producción de información interoperable y evaluar cuál era el impedimento para concretar dicha producción.

La Tabla 2 pone de manifiesto la cantidad de productos comprometidos y el desequilibrio entre cuántos están disponibles y cuántos en formato interoperable.

Tabla 2: Cuantificación de los productos geográficos requeridos por los protocolos de la REDGRD. Fuente: Elaboración propia.

PRODUCTOS	CANTIDAD
Instituciones productoras ¹¹	43
Productos requeridos	157
Productos disponibles	113
Productos interoperables	41

De los 157 productos requeridos por los 12 protocolos elaborados a marzo de 2017, hay 113 (72%), que ya están disponibles en los portales de las instituciones productoras. En contraparte, hay 13 que no existen, es decir que hay que generarlos y 31 que desconocemos su estado, o sea, no sabemos si existe o no, o si sólo está disponible para una zona pequeña de Argentina. Cuando hablamos de “disponible” hacemos referencia a que el producto es consultable o incluso descargable en algún formato, sea shape, jpg, imagen inserta en documentos de texto, tabla, etc. Finalmente, si consideramos sólo aquellos que están en formato interoperable, este porcentaje desciende a 26%¹².

Si analizamos la evolución en el último tiempo, los resultados son más bien promisorios, dado que la producción de información interoperable es relativamente reciente y ha estado en crecimiento desde la creación de la REDGRD (y su antecesora, la CTGR). Es de notar que la mayor dificultad es lograr que los organismos incorporen nuevas tecnologías geomáticas: una vez superado este obstáculo, el aumento de productos

¹¹ Desagregados en 14 ministerios nacionales, 8 instituciones universitarias y 1 organismo provincial.

¹² Este número incluye algunos productos de CONAE disponibles vía FTP, pero que por cuestiones de tamaño y dinámica temporal no es viable actualmente tenerlos en formato interoperable.

disponibles es exponencial. En este sentido, cabe destacar la importancia de que los organismos que participan en IDERA tengan conocimiento de la REDGRD y el trabajo realizado con los datos que ellos mismos proporcionan.

6. EL ACCESO A LA INFORMACIÓN

A lo largo del trabajo realizado durante el último año, hemos detectado una serie de pequeños inconvenientes que hacen más lenta y tediosa la búsqueda de información geográfica. Aquí nos permitimos realizar un punteo de las dificultades atravesadas y que creemos van de la mano con las tareas que viene realizando IDERA:

- Dificultad de encontrar los servicios: más allá del catálogo elaborado por IDERA, no existe un mecanismo oficial a través del cual los organismos puedan ofrecer y difundir sus geoservicios.
- Cuando el listado de servicios es muy extenso es tedioso localizar la capa necesaria. Se vuelve imprescindible brindar mecanismos de búsqueda y filtrado sobre el listado de capas.
- No siempre se logra identificar el producto requerido a partir del título, dado que el autor tiene amplia libertad para ser tan genérico o específico como lo desee. Este punto y el anterior ponen en evidencia la falta de estandarización de los títulos de las capas;
- Muchos visualizadores no son capaces de mostrar el metadato asociado a cada capa, dejando al usuario "adivinar" qué información está viendo o qué tan actualizada está, o teniendo que recurrir a distintas aplicaciones para tener la información completa (Geoserver, GeoNetwork, visor, etc.).
- Multiplicidad de capas con información duplicada o similar: ¿cuál tomar? ej.: NDVI lo publica CONAE, INTA y el Ministerio de Agroindustria. A veces utilizan metodologías distintas que generan productos que no pueden compararse entre sí.
- Falta profundizar el modo adecuado para consumir imágenes satelitales, por ahora poco disponibles en tiempo real dado su tamaño y el tiempo de procesamiento.

7. CONCLUSIONES – DESAFÍOS FUTUROS

Hasta ahora el esfuerzo ha estado puesto en la generación de información, existente o nueva, en formatos interoperables. Queda pendiente seguir profundizando en estándares que se adapten a información en tiempo real, o muy dinámica, como GeoRSS y CAP. En este sentido, incorporar nuevos estándares en los visualizadores desarrollados es fundamental para aumentar la oferta "provechable" de geoinformación.

Teniendo siempre en cuenta que los visores son instrumentos para acceder a los servicios que los distintos organismos generan, creemos fundamental el desarrollo de herramientas para REDGRD a pedido de los que analizan e interpretan la información, para asegurarnos su utilidad. Incorporar funcionalidades al MilCapas y ver el uso integrado de distintos visores y herramientas que ya se están utilizando son pasos en esa dirección.

Sin dejar esto de lado, debiéramos en adelante concentrar esfuerzos en facilitar el acceso a los metadatos. Este es un tema fundamental dado que estamos integrando información de múltiples fuentes y un tomador de decisión debe tener seguridad en lo que está analizando.

Como se ha mencionado en la introducción, desde la REDGRD se espera poder realizar

una bajada de la información a nivel local. Es probable que esta incursión ponga en evidencia nuevas necesidades en cuanto a la información disponible y en cuanto a la inserción de nuevos actores, siendo que IDERA ya tiene una inserción a esta escala.

En este sentido pensamos que es importante, por no decir indispensable, lograr articular un mejor diálogo entre IDERA y la REDGRD, por un lado a través de la incorporación de nuevos actores, y por otro, ampliando los estándares recomendados por IDERA de modo de incluir aquellos más específicos a la gestión de riesgo, como ser CAP y GeoRSS. A partir de la inclusión de nuevos formatos requeridos específicos de la gestión de riesgo, sería necesario poder brindar capacitación y/o documentación para publicar en dichos formatos.

Hechos estos comentarios, la idea es trazar una línea de trabajo donde puedan converger los intereses de IDERA y de la REDGRD a fin de potenciar los esfuerzos y resultados de ambas comunidades.

8. AGRADECIMIENTOS

A todos los que participan activamente en la REDGRD y al equipo de trabajo de la Secretaría de Articulación Científica Tecnológica (MINCyT), bajo la coordinación de la Lic. María de la Paz Alfaro y el Lic. Miguel Martín.

9. REFERENCIAS

CEPREDENAC y PNUD (2003) La gestión del riesgo local. Nociones y Precisiones en torno al Concepto y la Práctica, Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central, Guatemala, 101 p.

RIDES: Nodo IDE para el desarrollo productivo de la provincia de Tucumán

Olivera, María Florencia¹, Gutierrez¹, Augusto, Paz, Luciana²

¹ Unidad Ejecutora para el Desarrollo Productivo, Ministerio de Desarrollo Productivo, San Martín 610 – 5º piso, San Miguel de Tucumán, Tel. (0381) 4306226 {[florenciaolivera86, augusebagutierrez](mailto:florenciaolivera86@augusebagutierrez@gmail.com)}@gmail.com

² Dirección de Programación para el Desarrollo Productivo, Ministerio de Desarrollo Productivo, 25 de Mayo 90 - 1º piso, San Miguel de Tucumán, Tel. (0381) 4844000 Int. 465 {lucianapaz@producciontucuman.gov.ar}

Resumen: El Ministerio de Desarrollo Productivo (MDP) de la provincia de Tucumán implementa proyectos de inversión pública, social y ambientalmente sustentables, incrementando la cobertura y la calidad de la infraestructura rural y de los servicios agroalimentarios.

RIDES se encuentra dentro de la estructura del Ministerio de Desarrollo Productivo, organizando y gestionando la información generada por los organismos dependientes, constituyéndose como nodo activo de la Infraestructura de Datos Espaciales de Tucumán (IDET).

La Red de Información para el Desarrollo Productivo (RIDES) diseña, programa, coordina y presta asistencia técnica en las actividades relacionadas con la captación, procesamiento, elaboración y difusión de información espacial productiva. Optimiza las estrategias de desarrollo del MDP, facilitando herramientas de gestión, planificación y atención de emergencias ambientales (inundaciones, sequías, contaminación).

En el sitio web de RIDES (<http://rides.producciontucuman.gov.ar>) se concentra información de diferentes proyectos y reparticiones dependientes, poniéndola a disposición a través de diferentes servicios (visor de mapas, servicios WMS,WFS, WCS, CSW y mapas temáticos elaborados) y aplicaciones interactivas, consolidándose además como un nodo IDE cuyo propósito es facilitar la disponibilidad y el acceso a los datos espaciales de la provincia.

Palabras Clave: SIG, RIDES, Ministerio de Desarrollo Productivo, IDE

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda el desarrollo del proyecto RIDES (Red de Información para el Desarrollo Productivo) en el marco del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Provincia de Tucumán (MDP) y su contribución como nodo activo de la IDET al establecer mecanismos que permitan una mejor gestión de la información geográfica, logrando una mayor interacción entre los organismos estatales encargados de su manejo. El MDP impulsa iniciativas para la competitividad de los pequeños y medianos productores agropecuarios, las MIPyMEs (micro, pequeñas y medianas empresas) agroindustriales y servicios de todo el país, a través de proyectos de infraestructura rural (rehabilitación de sistemas de riego, mejoramiento de caminos terciarios, y electrificación rural, entre otros), que facilitan la adecuación de la producción agropecuaria a las demandas del mercado (tanto en la cantidad como en calidad e inocuidad), y proyectos que propicien el incremento del valor agregado de las cadenas productivas del sector.

Para facilitar estas acciones se crea, a nivel provincial, la EPDA (Ente de Programación del Desarrollo Agropecuario) que funcionó en la provincia de Tucumán desde el año 2001 hasta 2014 y posteriormente pasó a denominarse UEDP (Unidad Ejecutora para el Desarrollo Productivo). El objetivo de la UEDP es gestionar el ciclo de los proyectos de inversión financiados a través de organismos internacionales -orientados al desarrollo competitivo de los sectores productivos estratégicos- y participar en la definición de políticas sectoriales a nivel provincial, para ello se requiere asegurar las capacidades necesarias a nivel del funcionamiento provincial para el diseño participativo de la estrategia de desarrollo agropecuario y agroalimentario, y la identificación, preparación, ejecución, administración y seguimiento de proyectos. Su funcionamiento depende del Ministerio de Desarrollo Productivo de la provincia. Este sector ha identificado déficits en la gestión de la información, en particular en el acceso a datos y estudios relativos a proyectos en formulación y ejecución al no encontrarse debidamente centralizados y sistematizados. En este contexto surge el proyecto RIDES como iniciativa encaminada a lograr un acceso adecuado a la información y que la misma se encuentre disponible de forma sencilla para todos los usuarios que puedan necesitarla, favoreciendo así su aprovechamiento en la mayor medida posible.

2. FUNDAMENTACIÓN

En el ámbito del Ministerio de Desarrollo Productivo (MDP) de la Provincia de Tucumán se reúnen elementos técnicos y confluyen diferentes equipos de trabajo. Así, se identificaron déficits en la gestión de la información, en particular en el acceso a los datos. Es decir, existen numerosos datos y estudios relativos a los proyectos en formulación y ejecución que deberían estar centralizados y sistematizados para facilitar su disponibilidad de consulta y utilización, ya que se encuentran, en muchos casos, dispersos en diferentes reparticiones del Ministerio. También se detectó que distintas reparticiones de la administración pública nacional y provincial, en particular esta última, replican esfuerzos en la recolección y toma de datos referentes al sector agroindustrial, sin compartirlos ni conocer la información relevada por instituciones vecinas, que pertenecen a su mismo ámbito. Si bien estos últimos años se realizaron importantes avances en la articulación de distintos programas y reparticiones relacionadas a los mismos, en gran medida dependen de la voluntad y de las relaciones personales de los actores implicados.

Siendo los organismos públicos unos de los principales productores de información geográfica dentro de la provincia, deben establecerse políticas y normativas concretas que promuevan la producción y disponibilidad de los datos.

Es en este marco donde surge el proyecto RIDES (Red de Desarrollo para el Desarrollo Productivo) en el ámbito de la UEDP como una forma de responder a esta problemática, a través de mecanismos que permiten aprovechar de manera más efectiva la información geográfica, haciendo que la misma esté disponible de forma sencilla para todos los usuarios que puedan necesitarla, siendo éstos los principales pilares dentro de una IDE. Una IDE es más que un conjunto de datos espaciales, debe contener también servicios para descubrir qué datos hay disponibles (servicio de catálogo), servicios para acceder a la información geográfica y a la cartografía, y finalmente metadatos que describen los conjuntos de datos y los servicios disponibles (Víctor Olaya, 2011).

RIDES conforma un nodo IDE cuyo propósito es facilitar la disponibilidad y el acceso a los datos espaciales, incluye además de los datos y atributos geográficos, documentación

suficiente (los denominados metadatos), un medio para descubrir, visualizar y valorar los datos (catálogos y cartografía en red), enlaces web y aplicaciones. Según Víctor Olaya (2011) un nodo IDE se clasifica en función de la posición en la jerarquía administrativa que ocupe el organismo responsable del nodo, los niveles van desde la IDE global en el nivel superior hasta las IDE locales y las IDE corporativas en el nivel inferior. Cada nodo opera a una escala adecuada para la extensión de territorio que gestiona. RIDES cubre todo el territorio de la Provincia, esto le permite establecer un tipo de relación vertical entre nodos de la IDE de distinto nivel.

3. HIPÓTESIS

El desarrollo del proyecto RIDES posibilita una mayor interacción entre instituciones pertenecientes al Ministerio de Desarrollo Productivo de la provincia a través de servicios, asesoramiento, gestión y mantenimiento de la información generada en un formato estándar, libre y de fácil procesamiento contribuyendo al proceso de toma de decisiones y a la interrelación efectiva de las partes.

4. OBJETIVOS

Objetivo General

El proyecto RIDES (Red de Información para el Desarrollo Productivo) tiene como objetivo general fortalecer la capacidad técnica y operativa del Ministerio de Desarrollo Productivo de la provincia con el fin de organizar y gestionar la información recolectada y generada en los organismos públicos dependientes constituyéndose como nodo activo de la IDE Tucumán.

Objetivos Específicos

- Lograr para usuarios en general -y en particular los pertenecientes a organismos públicos- el acceso a la información y datos generados por estas mismas instituciones estatales.
- Los datos deberán resultar accesibles y procesables para todo tipo de usuarios, oportunos en su publicación, transferibles a los fines de su reutilización y en formatos libres no propietarios, para no generar ningún tipo de discriminación en su uso.
- Formalizar los mecanismos de vinculación institucional a los fines de transformar la situación actual basada en voluntades y contactos personales a mecanismos instituidos en forma independiente a estas relaciones.
- Fomentar el trabajo en equipo entre instituciones del ámbito provincial y nacional para lograr que se mejore el trabajo en red que involucra la información para el desarrollo.
- Creación y puesta en marcha de mecanismos para la articulación con las entidades sectoriales privadas y otras organizaciones de la sociedad civil relacionadas con el desarrollo agroalimentario.
- Capacitación de agentes públicos y privados en identificación, elaboración, y procesamiento de información relevante para el sector productivo provincial.

5. IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación del proyecto se realizaron diversas tareas, en primer lugar se buscó establecer relación entre todas las instituciones que forman parte del Ministerio de Desarrollo Productivo para así desarrollar actividades preliminares (encuestas/entrevistas

semiestructuradas, análisis FODA de cada institución, reuniones orientadas a detectar necesidades y conflictos) en base a las cuales se pudo diseñar un plan de acción.

Como principal herramienta se desarrolló un sitio web (<http://rides.producciontucuman.gov.ar>) (Ver Fig.1) que concentra información de diferentes proyectos y reparticiones dependientes del ministerio poniéndola a disposición a través de un visor de mapas, geoservicios, mapas temáticos elaborados, catálogo de metadatos y un conjunto de aplicaciones interactivas desarrolladas por RIDES, con el fin de servir como plataforma para el desarrollo de proyectos agropecuarios, industriales y ambientales en la provincia de Tucumán. Los hitos dentro de ese plan son los siguientes:



Figura 1: Sitio web de RIDES, secciones y menú principal.

5.1 Desarrollo de herramientas tecnológicas

En el sitio web se desarrollaron las siguientes secciones, con el fin de solucionar problemas específicos, que se describen con cada sección:

- **Interactuar**

En esta sección se encuentran los accesos a las siguientes herramientas:

Visor Geográfico: que permite la visualización y localización de información geoespacial y proyectos SIG seleccionados de trabajos realizados por diversos organismos del Ministerio, referente a actividades industriales, áreas de cultivos, proyectos de implementación de sistemas de riego, infraestructura de servicios, entre otros tópicos. Este visor cuenta con varias funciones que permiten la superposición y personalización de las diversas capas de información, además de la consulta sobre datos específicos de entidades geoespaciales y la descarga de capas en formato KML (Ver Fig.2).

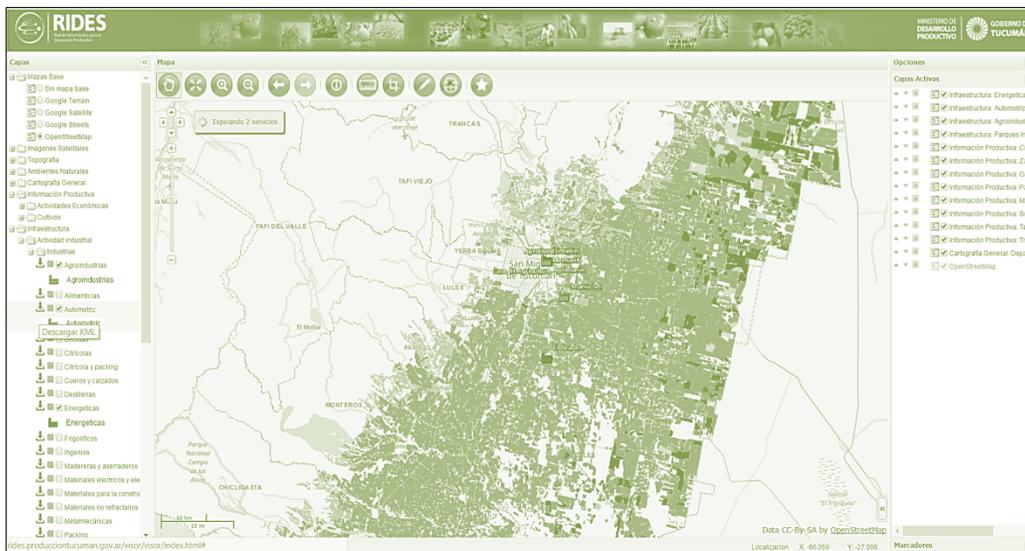


Figura 2: Visor Geográfico de RIDES.

Mapas Interactivos: donde se presentan mapas de diferentes temáticas que permiten a los usuarios consultar y analizar datos de los mismos de manera sencilla.

- **Descargar**

En esta sección se puede encontrar una gran variedad de mapas temáticos organizados por categorías, elaborados en RIDES en formato png y pdf con la posibilidad de descarga desde el sitio web (Ver Fig. 3). El mapa es un instrumento de “análisis especial”, cuyo empleo se intensifica cada vez más en los planes y procesos de desarrollo, siendo un elemento de percepción de relaciones y de interacciones de los fenómenos del espacio terrestre. La importancia de la cartografía temática radica en que a partir de diferentes visualizaciones gráficas se logra representar y cuantificar diversas variables económicas y sociales según niveles de desagregación territorial, por lo tanto hace posible la visión integral, la interpretación, y análisis de los fenómenos, con lo cual los planificadores orientan y definen los planes de desarrollo nacionales, regionales y locales, (Arocha Reyes, J. L. 1985).

Los mapas representan variables socioeconómicas y productivas de interés para la provincia de Tucumán, de gran importancia para la toma de decisiones y la planificación.



Figura 3: Mapas temáticos elaborados disponibles para descarga.

- **Construir**

Esta sección pone a disposición servicios web geospaciales (WMS – WFS – WCS), que permiten el acceso a capas de información geográfica producidas por el MDP en sus versiones más recientes, a través de internet. El usuario puede consultar desde esta sección el listado de capas contenido en cada servicio, previamente a conectarse al mismo desde un SIG (pesado o liviano).

- **Descubrir**

Esta sección contiene las últimas novedades de las acciones realizadas por RIDES, y permite el acceso a recursos interactivos desarrollados por diversas instituciones públicas que aportan valiosa información del área productiva provincial y a Documentos técnicos elaborados por el equipo de RIDES.

5.2 Asesoramiento y capacitaciones en SIG

El proyecto también impulsa el asesoramiento para el manejo de la información espacial o plana, a las distintas organizaciones e instituciones dependientes del MDP que lo requieran, con el objetivo de implementar estrategias que brinden el marco apropiado para la producción, la gestión, la difusión, la accesibilidad y el uso de la información geográfica.

A través de las capacitaciones se logra impulsar el uso de estándares en la producción, manejo y publicación de información espacial estableciendo las bases que permitan el intercambio de la misma.

5.3 Actualización de la información

La información disponible en el sitio web de RIDES se encuentra en constante actualización, mediante la creación de nuevos documentos técnicos, la elaboración de mapas temáticos basados en información actualizada, y la incorporación de nuevos conjuntos de datos, producidos por el Ministerio, en los geoservicios WMS, WFS y WCS. Estas actualizaciones se transmiten al Ministerio mediante canales de comunicación

internos con el fin de fomentar el uso de la información disponible en el sitio web de RIDES.

6. RESULTADOS

- Los objetivos específicos del proyecto se llegaron a cumplir en gran medida, logrando que algunas instituciones mejoren la forma de trabajar y dispongan la información generada, en un formato estándar, libre y de fácil procesamiento.
- Se logró capacitar a profesionales técnicos a través de capacitaciones internas brindadas por el equipo de RIDES y capacitaciones online (Programa Nacional Mapa Educativo), optimizando la utilización de tecnologías SIG para la gestión y mantenimiento de la información generada en cada entidad.
- Por consenso general se aplicaron los estándares generados por la IDET para la generación y publicación de información geográfica.
- Se llevó a cabo la elaboración de 396 fichas de objetos geográficos divididas en 21 grupos, las cuales describen la información general de los mismos, las características, la simbología de cada uno de los objetos geográficos representados y el organismo responsable encargado de producir y proporcionar los datos, como así también la estructura y composición del símbolo.
- RIDES se constituyó como una plataforma la cual sustentó el desarrollo de diversos Proyectos SIG en conjunto con Programas Nacionales, entre los que se destacan:

PROBIOMASA (Proyecto para la promoción de la energía derivada de biomasa): Se coordinó junto con el equipo del proyecto la implementación de la metodología “Mapeo de Oferta y Demanda Integrada de Biomasa para Energía”, suministrando información espacial y plana a través de los servicios brindados por RIDES y generando la primer versión del Modelo de Oferta y Demanda de Biomasa en la provincia de Tucumán, el cual consiste en un conjunto de salidas cartográficas, resultado de un análisis espacial realizado con aplicaciones SIG basadas en procesamiento de datos espaciales en formato raster. Actualmente RIDES se encuentra trabajando con PROBIOMASA en el diagnóstico y detección de Comunidades Energéticamente Vulnerables en la provincia, tarea que tiene como fin último brindar el apoyo necesario que permita cubrir parcial o totalmente las necesidades energéticas térmicas básicas de las comunidades seleccionadas.

PROICSA (Programa para Incrementar la Competitividad del Sector Azucarero del NOA): Se consolidó un Sistema de Información Geográfica, mediante el cual se visibilizan las acciones y la evolución de los indicadores del programa en forma espacial, contribuyendo al análisis, planificación y evaluación de la gestión. En dicho SIG se georreferencian los lotes y parcelas pertenecientes a los productores cañeros inscriptos en el programa, como así también las cooperativas que agrupa a los mismos. Además se está depurando la red vial primaria y secundaria de la provincia y se elaboraron herramientas para el cálculo de distancias mínimas.

PERMER (Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales): Es un proyecto de electrificación y energización rural cuyo objetivo amplio es brindar un suministro de electricidad y energía térmica confiable y en forma sostenida a las zonas rurales de la

provincia, a partir de la utilización prioritaria de fuentes de generación renovables. En base al mapeo de beneficiarios actuales y propuestos se realiza análisis de las zonas carenciadas aún de los beneficios del proyecto, permitiendo la redefinición de acciones.

7. CONCLUSIONES

RIDES se constituyó como una plataforma facilitando el intercambio y la complementariedad del trabajo entre los equipos del MDP, con el objetivo de lograr mejores resultados en menor tiempo y esfuerzo. Presenta información actualizada y debidamente identificada su fuente, posibilitando su utilización para la toma de decisiones referidas al desarrollo productivo de la provincia de Tucumán.

Llevar a cabo proyectos con programas nacionales propició la transferencia de conocimientos técnicos y experiencia laboral entre personal del MDP y equipos de trabajo especialistas en proyectos SIG del gobierno nacional, lo que permitió dejar capacidad instalada en el Ministerio e impulsar la creación de nuevos proyectos SIG dentro del mismo.

Si bien la resolución de aspectos organizacionales que garanticen el intercambio colaborativo entre distintas reparticiones requerirá mayor compromiso del estado en su conjunto, desde RIDES se logró consolidar una Área SIG dentro del MDP desde donde se asiste técnicamente a las distintas reparticiones que lo componen, con la finalidad de establecer una base que posibilite el trabajo colectivo y aumentar la calidad de las respuestas que el Ministerio brinda a las problemáticas actuales del sector productivo de la provincia de Tucumán.

Actualmente, los equipos de trabajo del Ministerio de Desarrollo Productivo analizan situaciones, definen estrategias y planifican acciones basándose en información actualizada y disponible proveniente de la plataforma RIDES.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Arocha Reyes, J.L. (1985). *La Geografía y la Cartografía: Dos disciplinas inseparables*.
- Aizemberg, Ariel et al. (2012). *RIDES: Red de Información para el Desarrollo Productivo - Tucumán. VII IDERA Jujuy*.
- Olaya, Victor. (2011). *Sistemas de Información Geográfica*.

Enlaces Web consultados:

- <http://rides.producciontucuman.gov.ar/>
- <http://idet.tucuman.gob.ar/>
- <http://producciontucuman.gob.ar/>

Las IDE como herramienta en la gestión de riesgo sísmico

Amelia Scognamillo¹, Mirta Romero¹ y Alción Alonso Frank¹

¹ Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat (IRPHa)
Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño - Universidad Nacional de San Juan. - Av.
Ignacio de La Roza y Meglioli - Rivadavia - San Juan – CP. 5400 Tel.:+54 264 4232395
{argame@gmail.com}

Resumen: Las IDE constituyen una moderna herramienta en el ámbito del manejo integral de información espacial. No obstante, en algunos sectores se observa una notable inmadurez en su implementación por sus características complejas, que se traduce en el desconocimiento de sus potencialidades por quienes no son técnicos ni especialistas en la materia. El presente trabajo tiene por objeto reflexionar sobre las potencialidades que presentan las IDE en la gestión del riesgo y evidenciar las consecuencias que conlleva la falta de las mismas, relacionadas a la mitigación de las vulnerabilidades de una población.

Se toma como ejemplo para este estudio una experiencia en la simulación de escenarios de riesgo sísmico en el área metropolitana de la ciudad de San Juan (AM GSJ) desarrollada por un equipo de investigadores de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ) en el marco de un Proyecto de Investigación.

Se exponen los instrumentos metodológicos empleados, basados fundamentalmente en la interrelación de capas de información de distinta procedencia, a partir de los cuales se crearon escenarios de riesgo sísmico a efectos de plantear estrategias de reducción del mismo.

Palabras Claves: IDE - Riesgo sísmico - Vulnerabilidad

1. INTRODUCCIÓN

Suficientes evidencias demuestran que los desastres consecuentes a la ocurrencia de los fenómenos naturales impactan y convergen asociados a la alta vulnerabilidad que ofrecen los asentamientos. Conocer con precisión cuál es el grado de vulnerabilidad de estos sectores urbanos, tanto en lo referente al grado de vulnerabilidad de sus edificaciones, como en relación a la realidad socioeconómica de quienes las habitan es un elemento esencial a la hora de diseñar estrategias de mitigación del riesgo.

La generación de cartografía de riesgos naturales se considera una de las herramientas más eficaces para la mitigación del mismo, puesto que pone en evidencia con gran claridad las zonas de vulnerabilidad, sirve de base para la mitigación de esta y contribuye en la gestión del post-desastre. (Fernández, 2010).

En este sentido, resulta necesario la utilización de Sistemas de Información Geográfica y por extensión de Infraestructuras de Datos Espaciales, que permiten que la información necesaria para estos estudios esté disponible de una forma fiable y pública.

Gestión del riesgo

En los últimos tiempos se ha producido un cambio conceptual en el abordaje de los riesgos y desastres asociados. Desde hace ya más de una década se viene trabajando a nivel internacional en la identificación de las causas que originan los desastres, de modo de cambiar la concepción que aborda la “protección de los peligros” a una que contemple la “gestión del riesgo. Esta concepción centra la actuación a nivel de la prevención y no sólo de la respuesta una vez que el desastre se instala.

Este nuevo abordaje entiende que la planificación territorial es un elemento clave a la hora de configurar escenarios de riesgo. En este sentido, la Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, puso en ejecución desde el año 2006 el Programa Nacional de Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres y Desarrollo Territorial. En su Documento Base para la discusión, afirma que la incorporación de la dimensión del riesgo a los procesos de desarrollo territorial e inversión pública, significa internalizar las amenazas de origen natural y antrópico existentes en el territorio para reducir las consecuencias negativas de los desastres (SPTIP, 2006).

Esta mirada permite incorporar en forma permanente y sistemática la dimensión del riesgo en la planificación y la gestión del territorio y en la formulación, evaluación y ejecución de proyectos de infraestructura y obras públicas. Es una herramienta central que previene futuros eventos de desastre y apunta a minimizar sus consecuencias sobre la sociedad y sus bienes, convirtiéndose de este modo en una acción en la fase más temprana de prevención de desastres y emergencias o la “primera prevención”.

La identificación y evaluación de las amenazas y los riesgos asociados, orientadas a la realización de predicciones sobre estos fenómenos tanto en el espacio como en el tiempo, constituye una razón de primer orden para disminuir los daños. Se considera indispensable la visualización espacial de amenazas y vulnerabilidades, identificando sus distintos niveles a través de la determinación de zonas o áreas de diferente valoración, proyectando los análisis y evaluaciones de las mismas en forma cartográfica, de tal manera que sean insumo para el diseño y aplicación de programas de mitigación.

Las IDE en la gestión del riesgo

El análisis de riesgos naturales se basa en la superposición de capas de información de distinta procedencia que dan lugar a nuevos mapas que reflejan escenarios de riesgo.

Los análisis de riesgos naturales experimentaron un importante desarrollo con la aparición y la generalización del uso de los Sistemas de Información Geográfica. Pero si bien estas herramientas posibilitan el avance en la gestión del riesgo, todo depende de la disponibilidad de los datos a utilizar. En este sentido, las Infraestructuras de Datos Espaciales suponen una nueva oportunidad en el análisis de riesgos.

Las IDE son la consecuencia de aplicar los principios de democratización de la información, pero sobre todo, el cambio de paradigma que implican las IDE, al ser su fundamento el trabajo en Red y la interoperación, es el cambio del “egoísmo” del Sistema de Información Geográfica creado y mantenido para resolver problemas específicos de una organización o particular, al entorno de colaboración e interoperación de la Infraestructura de Datos Espaciales, en la que su sustancia se basa en que todos aporten datos y servicios, aprovechen los aportados por otros, y utilicen y desarrollen las normas y estándares que aseguran la interoperabilidad entre ellos.

En las IDE el concepto fundamental alrededor del que gira toda la concepción del sistema, es el servicio. Por la visión holística que permiten las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) y como respuesta a la necesidad de dar referencia espacial a la información económica, estadística, demográfica y de recursos naturales, en la última década, más de la mitad de los países del mundo han desarrollado iniciativas locales, institucionales e interinstitucionales y se han integrado a otras infraestructuras de carácter regional o mundial, con el fin de promover el desarrollo sostenible, una buena gestión de los recursos y del riesgo de desastres.

Es de destacar la particular importancia que da Naciones Unidas a la construcción de las IDE en apoyo a la prevención y manejo de los desastres en la región, donde deben participar la mayor cantidad de países de América Latina y El Caribe, en conjunto con las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales dedicadas del área.

2. CASO DE ESTUDIO

En el caso de los núcleos urbanos de San Juan - Argentina, uno de los condicionantes ambientales más importantes es el sismo. La provincia está localizada en una de las zonas caracterizadas por la Norma INPRES-CIRSOC 103 como de mayor peligrosidad sísmica del país y por sus características naturales se han producido en los últimos ciento quince años cinco grandes terremotos que causaron gran número de muertos y cuantiosas pérdidas materiales.

Un equipo de investigadores de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ) y del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES) evaluó, en el marco de un Proyecto de Investigación financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), el riesgo sísmico del conglomerado urbano metropolitano denominado Gran San Juan a través de instrumentos metodológicos, para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana, a efectos de plantear estrategias de reducción de la misma.

Riesgo sísmico

La República Argentina presenta casi un 30% de su superficie ubicada en zonas de alta y muy alta peligrosidad sísmica. Dichas áreas se concentran en la región centro-oeste y noroeste del país, donde el territorio está afectado por la convergencia entre la Placa de Nazca y la Placa Sudamericana. Debido al fuerte esfuerzo compresivo generado por el contacto entre ellas, se generan terremotos a veces a considerables distancias de las zonas de contacto, generalmente asociados a fallas activas.

Esta tectónica continental ha sido la responsable de los 5 terremotos ocurridos en esta zona en los últimos 118 años. El más destructivo fue el del 15 de enero de 1944 en la provincia de San Juan, ya que destruyó la ciudad (edificios e infraestructura colapsaron) y causó alrededor de 10.000 muertos y muchos más heridos.

El evento más reciente, ocurrido en la misma provincia el 23 de noviembre de 1977 afectó seriamente la ciudad de Caucete, localizada a 30 Km de la capital. Hubo 65 víctimas mortales, 284 heridos y más de 40.000 personas sin hogar. Uno de los aspectos más notables del terremoto fue la extensa área de licuefacción (posiblemente miles de km²). No sólo hubo colapso de edificios, sino que fue afectada la mayor parte de las obras de

infraestructura económica, tales como vías de comunicación, canales, redes de distribución de energía, perforación para extracción de agua subterránea, establecimientos industriales y otras varias, como así también los terrenos de cultivo de la extensa zona afectada por el fenómeno (INPRES, 1982).

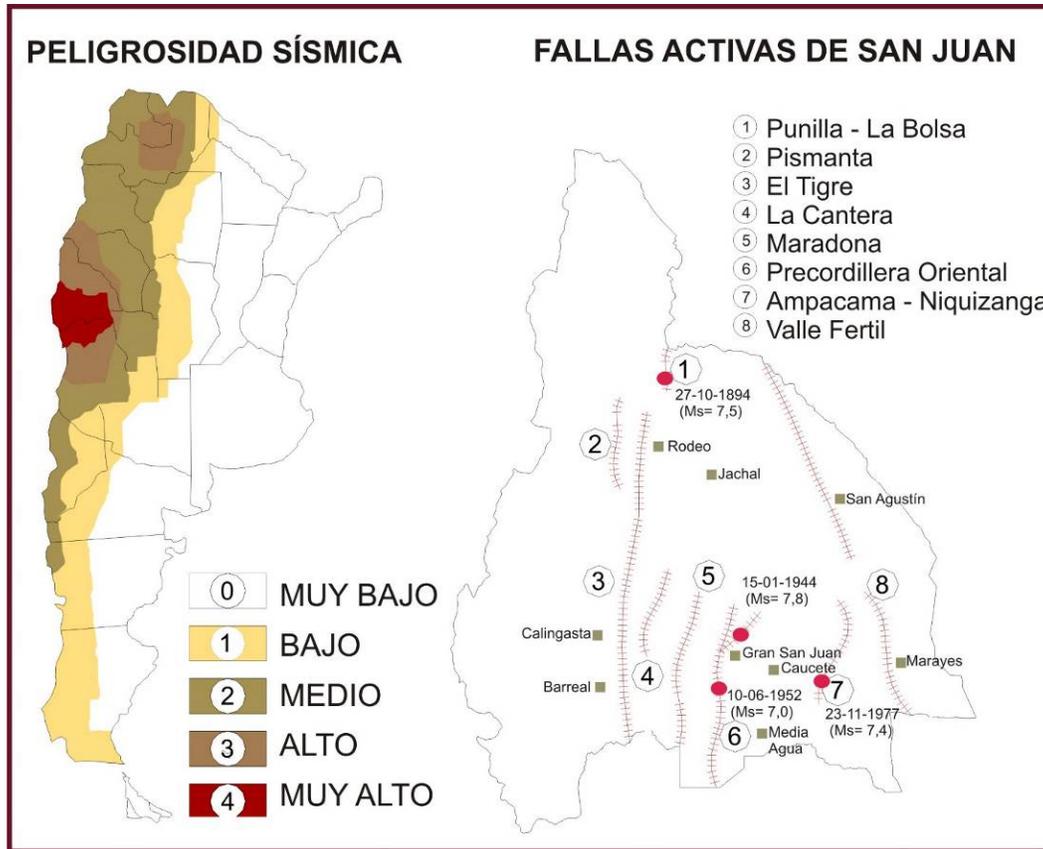


Figura 1: Sismicidad de Argentina y San Juan

Por los antecedentes mencionados y según los datos del INPRES (Instituto Nacional de Prevención Sísmica) es altamente probable que se produzca en la zona un nuevo evento sísmico de magnitud similar, aunque no pueda precisarse o predecirse el momento de ocurrencia.

Se trabajó con un escenario sísmico correspondiente a un terremoto de IMM IX con epicentro en la ciudad de San Juan. Esto es perfectamente posible dada la historia sísmica de la región. Asimismo se consideraron las áreas con una probabilidad mayor al 50% de sufrir licuefacción en un período de 50 años (INPRES, 1982).

A efectos de poder determinar la vulnerabilidad sísmica del contexto físico del área metropolitana de San Juan se aplicó una metodología de evaluación de la edificación desarrollada en el IRPHa, en el marco de un PICTO RS¹³ (Romero y Zaragoza, 2011).

Llevar adelante este proyecto incluyó el desafío de recopilar y unificar datos provenientes de distintas vertientes. La información básica disponible se obtuvo de:

¹³ PICTO RS. Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica Orientado, Riesgo Sísmico. Convocatoria ANPCyT 2007.

- la Dirección de Planeamiento y Desarrollo Urbano (DPDU)
- el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES)
- trabajos previos del Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat (IRPHa)
- el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC)
- el SICaT (Sistema de Información del Catastro Territorial)

El inicio del proyecto se vio demorado por las dificultades encontradas al momento de acceder a la información de base. Se debieron gestionar actas de colaboración entre la entidad poseedora del dato y la Universidad Nacional de San Juan, en otros casos sólo se presentaron notas solicitando la información necesaria. Sea cual fuere el mecanismo para acceder a la información y si bien finalmente se logró disponer de ella en su totalidad, siempre se traslucía un velo de desconfianza por quienes poseían los datos que demoraba los tiempos del trabajo.

El segundo obstáculo encontrado en este proceso fue que algunos datos no estaban digitalizados (todavía se encontraban planos en formato papel) y aquellos que sí lo estaban no se encontraban georreferenciados o no presentaban el mismo sistema de proyecciones.

Por último, las coberturas (shp), las imágenes, las bases de datos y con las que se contaba no se encontraban relacionadas entre sí, era un conjunto de datos independientes y en algunos casos hasta incompletos.

Un primer paso para iniciar el trabajo consistió digitalizar los planos que se encontraban aún en papel, posteriormente se unificó el criterio de orden optando por elegir dos claves primarias en función de los datos con los que se contaba, ya fueran gráficos (coberturas) o analíticos (tablas). Por último se procedió a reproyectar las diferentes capas e imágenes en un mismo sistema de coordenadas.

Todas estas tareas no contemplaron el uso de un software de licencia libre, para el trabajo se empleó una única licencia adquirida por el IRPHa de ArcMap, lo que llevó a limitar el procesamiento de los datos a unos pocos investigadores, llegando a invertir casi un año de trabajo.

A partir de ello, se construyó un mapa de amenazas que incluyó la superposición de diversas variables de análisis entre las que podemos citar la ubicación y dirección de fallas sísmicas, las curvas de aceleración sísmicas, el área de ribera del río San Juan, las zonas de napas freáticas entre 0,5 y 2,0 m de profundidad, los suelos con mayor peligrosidad de licuefacción, los niveles de contaminación y nitratos de los suelos, las áreas en las que las viviendas presentan pozos absorbentes para desagües, y los vertederos de residuos y escombreras entre otros (ver Figura 2).

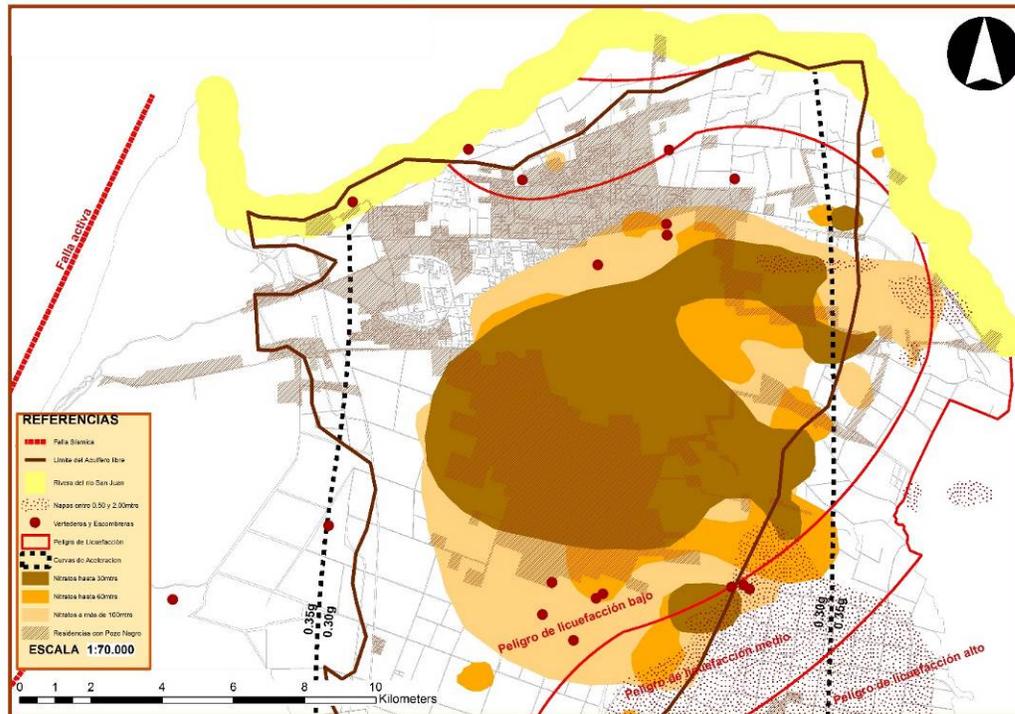


Figura 2: Mapa de Amenazas para el AMSJ

Por otro lado se construyó un mapa de vulnerabilidad física producto de la combinación de: las características de las construcciones en función del tipo edilicio (destino de la construcción), el estado de mantenimiento de las mismas, el año en que fueron construidas que responde a su vez a los criterios de diseño sísmicos utilizados, y la altura de la edificación.

Todos estos datos combinados mediante la aplicación de herramientas de análisis geoespacial, generaron un índice que representa los daños que podría sufrir cada edificio en función de un sismo de determinada intensidad; estimado en base a los tipos de suelos y las aceleraciones posibles (Romero y Zaragoza, 2006). Estos resultados fueron representados estadísticamente y en gráficos 2D y 3D (ver Figura 3 y Figura 4).

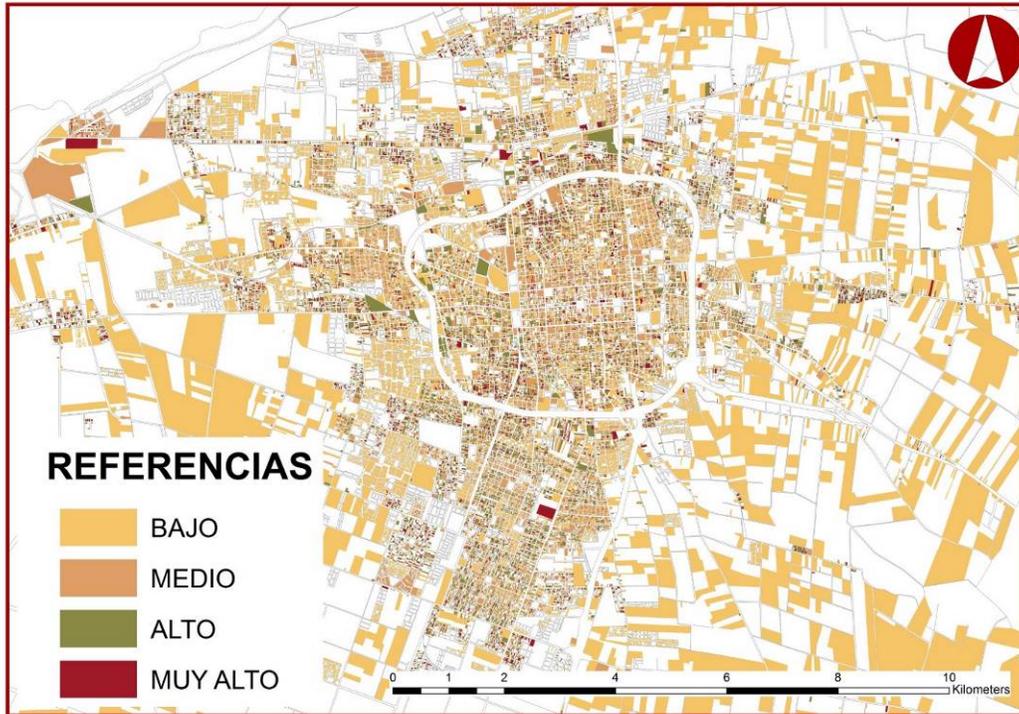


Figura 3: mapa de Vulnerabilidad Física

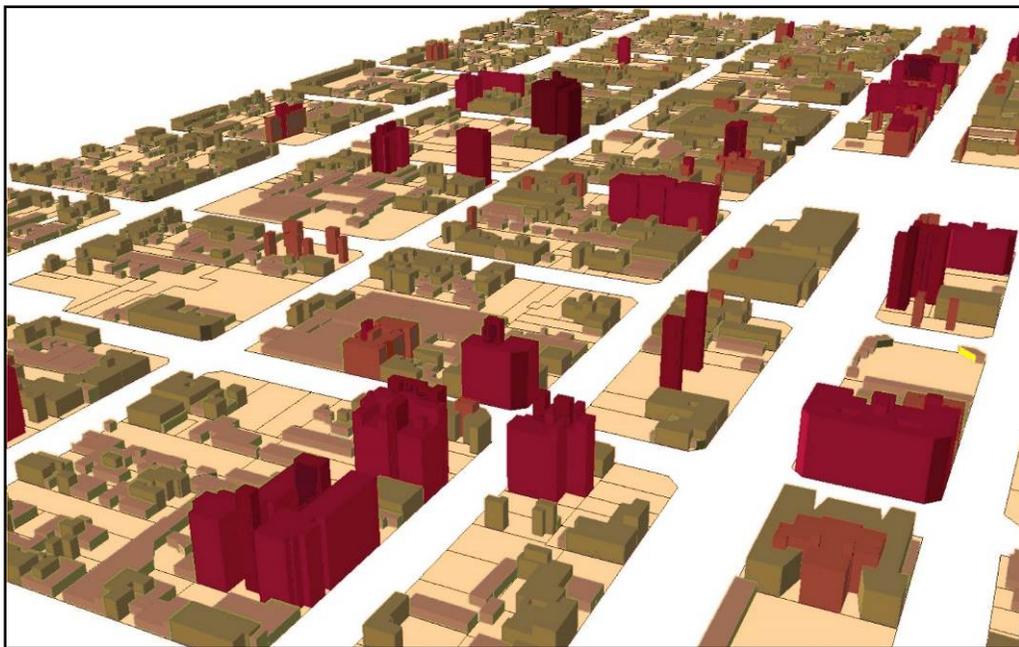


Figura 4: modelización en 3D de la Vulnerabilidad Física

En cuanto a la vulnerabilidad social, se trabajó con datos censales desagregados por fracción y radio. Se creó un Índice socio-habitacional, que sintetiza la situación de la educación, el estado de la cobertura de salud y el empleo de la población, necesidades básicas insatisfechas y la calidad de construcción y materiales de las viviendas. Esta

medida resumen permitió la identificación de áreas con características socio económicas similares (ver Figura 5).

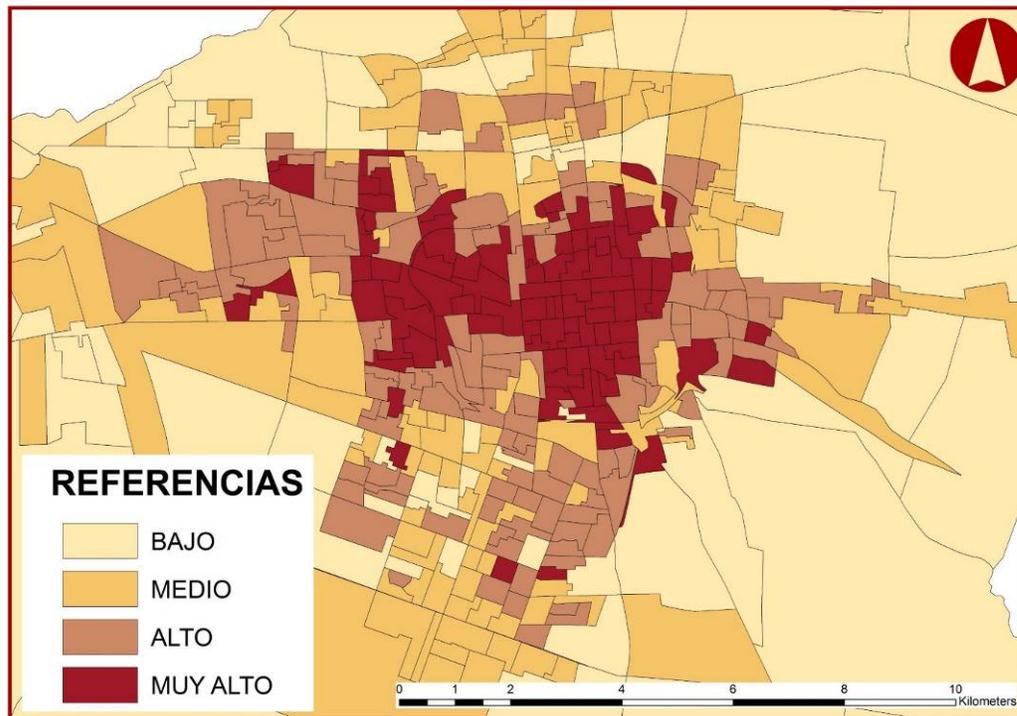


Figura 5: Mapa de Nivel Socio-económico

Como síntesis del estudio, pudieron identificarse las áreas residenciales de mayor vulnerabilidad de la ciudad de San Juan, las que se escalaron en tres niveles, siendo 1 el de mayor vulnerabilidad (ver Figura 6).

Las combinaciones de capas temáticas sobre los elementos en riesgo permitieron además estimar las pérdidas de vidas o heridos que podrían producirse en caso de manifestarse una amenaza de magnitud determinada (ver Figura 7).

Por último, se determinó la distribución por zonas de influencia en los que los heridos podrían dirigirse a distintos centros de salud en función de los requerimientos los sectores y las circulaciones para acceder a los mismos (ver Figura 8).

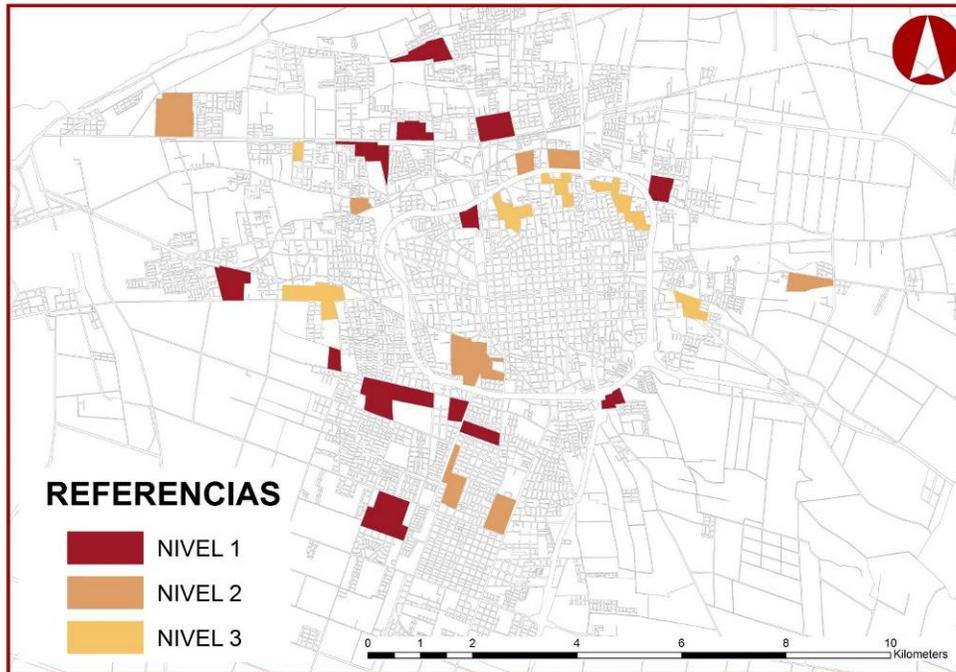


Figura 6: Mapa de Nivel de Vulnerabilidad

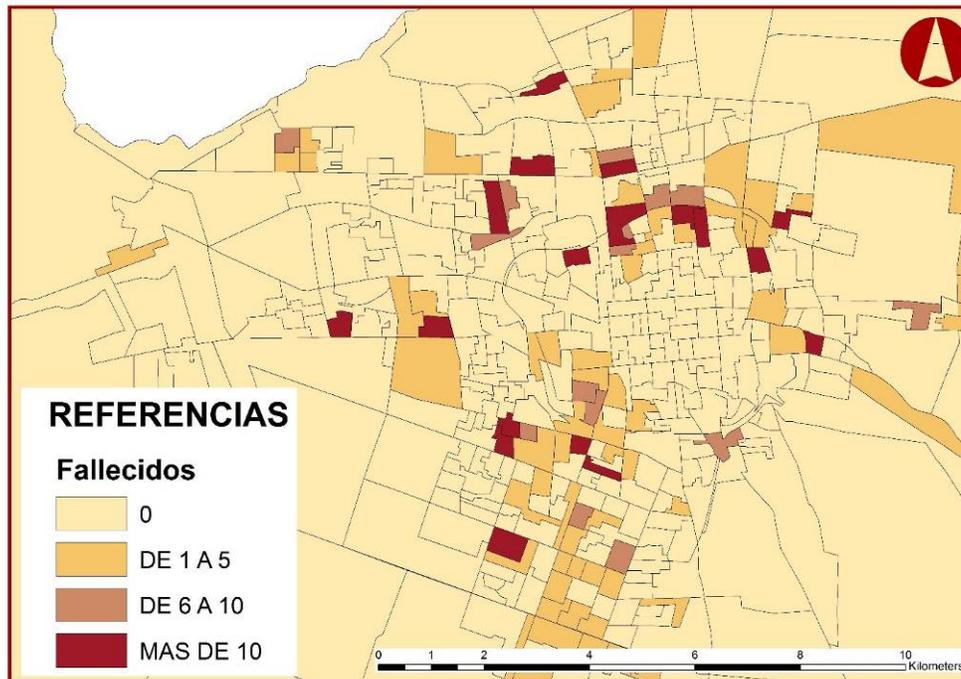


Figura 7: Mapa de Estimación de Víctimas

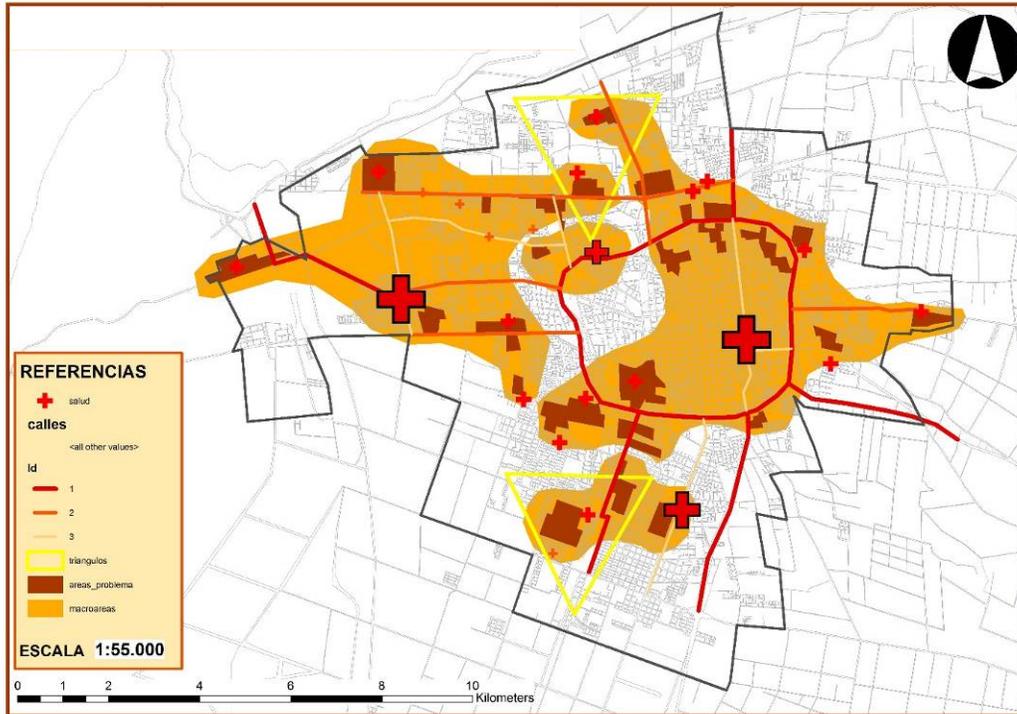


Figura 8: Mapa de propuesta de Atención de Emergencia

3. CONCLUSIONES

El nacimiento de las IDE ha generado un cambio de paradigma en la concepción de la gestión de la información geográfica. Sin embargo en muchos casos, en la actualidad, el análisis de riesgos naturales se basa en entornos GIS que dependen exclusivamente de los técnicos que manejan este software.

El caso expuesto en este trabajo evidencia la necesidad de facilitar el acceso a datos básicos y temáticos relacionados con los riesgos naturales, disponibles a través de servicios que permitan un análisis y trabajo sin restricciones; con un respaldo consciente del dato y que además sean periódicamente actualizados.

Si bien en Argentina existe actualmente una buena variedad y calidad de datos básicos y temáticos relacionados con los riesgos naturales disponibles a través de los servicios más básicos que son los WMS (servidores de mapas), que permiten principalmente la visualización y consultas sencillas de la información; para que fuera posible trabajar en análisis como los de riesgos naturales sin restricciones (sin necesidad de solicitarla y/o descargarla) sería necesario, que la información pública estuviera disponible en servicios WFS (servidores de archivos) y WCS (servidores de coberturas).

Además contemplar la disponibilidad de información actualizada e histórica permitirá abordar estos estudios con perspectiva temporal, además de la espacial.

En este sentido podemos decir que apoyar acuerdos y políticas de desarrollo de IDE tanto a nivel nacional como local, permitirá disponer de datos suficientes para abordar estudios

relacionados a los riesgos, de manera integral y actualizada; lo que claramente aporta directamente en la mitigación de las vulnerabilidades de una población.

4. REFERENCIAS

MALMOD A. et al (2013) Plan de Ordenamiento Territorial del área Metropolitana de San Juan- PLAM SJ. San Juan, Argentina: Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública. SPTIP

Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública. (2006). Documento base para la discusión del Programa Nacional de Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres y Desarrollo Territorial. San Juan, Argentina.

NORMATIVA INPRES –CIRSOC. Reglamento INPRES-CIRSOC 103. Normas Argentinas para construcciones sismorresistentes. Centro de Investigación de los reglamentos nacionales de seguridad para obras civiles. INTI. v. 1. Buenos Aires, Argentina. 1983.

ROMERO M. y otros. (2004). Metodología de estimación de daños a la edificación producidos por terremotos, mediante el empleo de los SIG. Revista PROAMBIENTE del Programa de Estudios Ambientales de la UNSJ. Volumen 3 – Págs. 1 a 10. San Juan, Argentina.

ROMERO; M. y ZARAGOZA, A. (2006). Generación de escenarios para la evaluación del riesgo sísmico urbano. Planificación Física - Cuba. Revista de Ordenamiento Territorial y Urbano. 10 37-48.

ROMERO M. y otros. (2012). Prevención y mitigación del riesgo sísmico urbano". XXXIII Convención Panamericana de Ingenierías. UPADI 2012. Memorias del Congreso. Editorial Obras. ISBN 978-959-247-094-1. La Habana, Cuba.

ROMERO M. y otros (2012). Methodological strategies for seismic vulnerability evaluation. SPES Ed. Proceedings of the 15Th World Conference Earthquake Engineering (15 WCEE). Vol. 2. (pp. 354-261). Lisboa, Portugal.2012.

SCOGNAMILLO A (2012) Los SIG como herramienta de soporte en la planificación urbana. Revista Andina – Revista de estudios culturales en torno a la arquitectura, el urbanismo y el diseño. . FAUD- UNSJ. Volumen 04 - Año 4 - San Juan, Argentina. 2015 - ISBN 2250-4931

VALENZUELA, S. & ROMERO, M. (2012). Socioeconomic Vulnerability and Seismic Risk. SPES Ed. Proceedings of the 15Th World Conference Earthquake Engineering (15 WCEE). Vol. 2. (pp. 354-261). Lisboa, Portugal.2012.

Implementación del servicio WPS en la IDE del Conurbano Bonaerense

Nicolás Caloni¹, Andrés Juárez¹, Vicente Deluca¹ y Carlos Jiménez¹.

¹ Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS). Juan María Gutiérrez 1150, 1613 Los Polvorines, Buenos Aires Tel: (011) 4469-7795
{[ncaloni](mailto:ncaloni@ungs.edu.ar), [ideconurbano](mailto:ideconurbano@ungs.edu.ar)}@ungs.edu.ar

Resumen: IDE Conurbano se desarrolla en el laboratorio de Sistemas de Información Geográfica del Instituto del Conurbano de la UNGS desde el año 2013. Su objetivo es desarrollar un SIG que permita su uso como repositorio de información geográfica, utilizada como material de estudio para las asignaturas pertinentes dictadas en la Tecnicatura Superior de Información Geográfica, y a su vez su uso como plataforma experimental para el desarrollo de herramientas útiles y funcionales a la gestión local de escala municipal.

En esta oportunidad mostramos los avances y dificultades en la implementación del servicio WPS, con el fin de ampliar los servicios brindados por el Área de TIG y AE del Instituto del Conurbano, haciendo uso de los datos publicados en la IDE orientándolos a la aplicación de herramientas de análisis espacial.

Palabras Claves: IDE, Conurbano, OGC, WPS, WebGis.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Conurbano (<http://ideconurbano.ungs.edu.ar>) es utilizada como un repositorio oficial de bases de datos geográficas pertenecientes al Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica (LABSIG) del Instituto del Conurbano.

El Laboratorio de SIG desarrolla sus actividades en el marco del Área de Tecnologías de la Información Geográfica y Análisis Espacial, por lo tanto todo lo que produce, en términos académicos, se vincula a las actividades de los diferentes espacios que componen el área, como la Tecnicatura Superior en Sistemas de Información Geográfica (TECSIG). Es por ello que, en directa relación con la investigación, una de las funciones principales es transferir el producto de sus actividades cotidianas a las diferentes asignaturas que se imparten en la TECSIG.

Es así como la IDE del Conurbano es utilizada tanto por investigadores, como modo de publicación de sus bases geográficas utilizadas en los procesos de investigación. Así como también, por los docentes de las asignaturas de la TECSIG, incorporando las bases geográficas disponibles en las prácticas áulicas y finalmente los alumnos, quienes acceden directa y libremente a la información necesaria para realizar sus producciones temáticas.

Así como la IDE del Conurbano proporciona la información geográfica para el desarrollo de las actividades, los mapas Web con capacidad de Geoprocesamiento se insertarán en el espacio pedagógico para facilitar el acercamiento inicial de los alumnos que cursan materias de SIG en el marco de otras carreras, como las Licenciaturas en Urbanismo, Ecología Urbana, etc.

En el presente trabajo nos planteamos incorporar procedimientos de análisis espacial que comúnmente los investigadores y docentes realizan a través de un software de SIG de escritorio, mediante la utilización de un servicio WPS (es la sigla en inglés de Web Processing Service, Servicio de Procesamiento Web). El mismo es un estándar definido por Open Geospatial Consortium (OGC) y que estipula las reglas estandarizadas para la entrada y salida de datos utilizados para el procesamiento espacial vía servicios e interfaz web, como buffer y mapas de calor, etc.

Dicho estándar especifica las transacciones realizadas entre cliente y servidor, esto es cómo el cliente debe realizar las peticiones o consultas espaciales y cómo deben ser devueltas por el servidor. Provee también las especificaciones sobre la interfaz que muestra los datos y los procesos disponibles. Los datos con los que se realicen los procesos espaciales pueden estar almacenados en la base de datos del servidor o provenir de otro servicio Web (WFS)¹⁴.

En definitiva, este estándar define cómo debe realizarse el intercambio de información entre cliente y servidor en las solicitudes de Geoprocesamientos a través de un Mapa Interactivo.

El siguiente esquema¹⁵ muestra la organización de los servicios y estándares OGC relacionada con el WPS.

¹⁴ Web Processing Service Download, <http://www.opengeospatial.org/standards/wps>

¹⁵ Web Processing Service Overview, https://live.osgeo.org/es/standards/wps_overview.html

The OGC® Web Processing Service Interface (WPS) Standard provides standardized inputs and outputs for geospatial processing services.

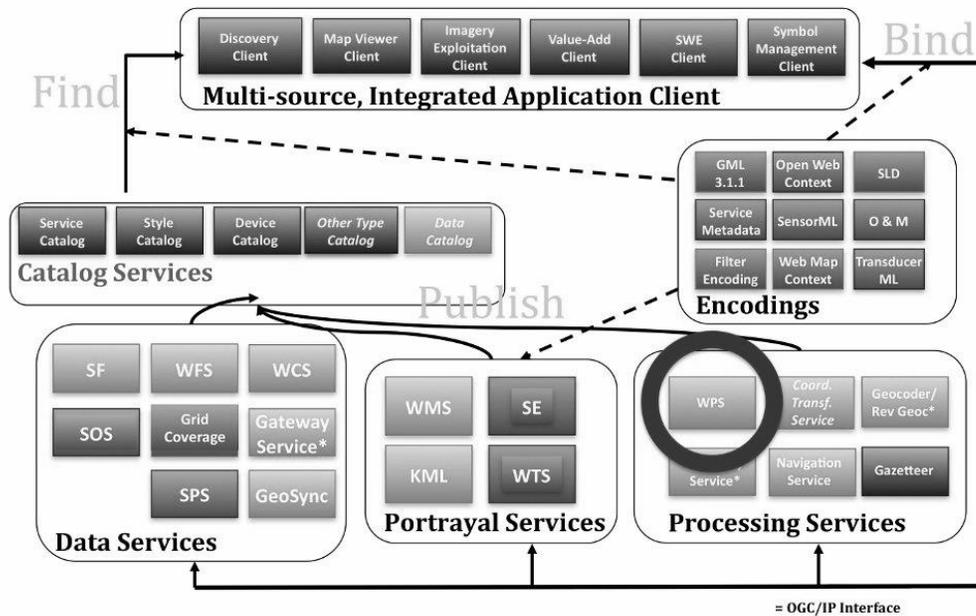


Figura 1: Esquema de entradas y salidas del Estándar WPS¹⁶.

Combinado con otros servicios, como son el WMS, WFS y WCPS (Web Coverage Processing Service), la IDE del Conurbano se convertirá en un verdadero SIG Web, ya que no sólo será un repositorio de datos, sino que también se podrá realizar procesos de análisis espacial sin necesidad de instalar un software de escritorio, haciendo cada día más fácil el uso de los SIG y acercándolo al público menos especializado.

En este punto podemos afirmar que los mapas web tienen grandes posibilidades de reemplazar a los programas de “escritorio” en el Geoprocesamiento y Análisis Espacial Básico, incluso generando mapas temáticos con diseños flexibles y modernos.

2. OBJETIVOS

Los Sistemas de Información Geográfica han evolucionado, en las últimas dos décadas, de manera exponencial de la mano de internet, con la aparición de los servidores de Mapas Web Interactivos, los potentes administradores de bases de datos con soporte de datos geográficos, y el increíble aporte de Google Earth, Google Maps y Open Street Map como servicios abiertos que brindan capas de base de alta calidad, han difundido ampliamente las utilidades de la cartografía automatizada.

Esta combinación de tecnologías, junto con el acelerado progreso de los lenguajes de programación estructurada y no estructurada, de scripting u orientada a objetos, vinculados a lo que conocemos como la Web 2.0 (donde los usuarios de los sistemas

¹⁶ Web Processing Service Overview, https://live.osgeo.org/es/standards/wps_overview.html

alimentan el contenido de estos, siendo parte de la generación de información) permitieron, por ejemplo, que hoy podamos editar información gráfica-vectorial y alfanumérica a través de un navegador web.

Los GIS Web ganan terreno bajo el paradigma de estándares, códigos y fuentes de datos abiertos, donde el valor agregado no radica en la posesión de los datos, sino en la transformación de estos en nueva información.

Bajo estas premisas el objetivo de este trabajo es plasmar el avance en la implementación del Servicio de Procesamiento Web en la Infraestructura de Datos Espaciales del Conurbano, mostrando la forma en que pueden transformarse o consultarse los datos allí publicados, en nueva información que permita una lectura diferente de la realidad, a través del análisis espacial.

3. DESARROLLO

Dividimos esta sección en tres apartados, los dos primeros relacionados con los componentes del servicio, y hacia el final un ejemplo con una aplicación concreta.

3.1. Servidores de mapas con soporte WPS

3.1.1. Geoserver

La IDE del Conurbano es una implementación de la Plataforma GeoNode¹⁷ como ABM¹⁸ del repositorio de datos, servidor de datos geográficos Geoserver¹⁹, Servidor Web Apache y Motor de Base de Datos Postgres con plugin Postgis, tecnologías ampliamente conocidas e implementadas en múltiples organismos, debido a la gran cantidad de documentación disponible generada por su comunidad bajo el paradigma de fuentes abiertos descritos anteriormente. Este esquema de IDE brinda una gran variedad de herramientas para la administración de datos, mapas, documentos y metadatos.

Geonode utiliza Geoserver como servidor de Mapas y publicador de servicios, es por ello que la opción más fácil e inmediata para la implementación del servicio WPS es hacerlo a través de Geoserver.

3.1.1.1. Geoprocesos disponibles en Geoserver

Los Geoprocesos habilitados en Geoserver son posibles gracias a la integración de varias librerías (funcionalidades disponibles a nivel de Sistema Operativo utilizadas por las aplicaciones) de procesamiento de datos geográficos, la más conocida es GDAL/OGR²⁰, la misma que usa la mayoría de los programas libres de SIG.

¹⁷ Open Source Geospatial Content Management System, <http://geonode.org/>

¹⁸ ABM, Alta, Baja, Modificaciones y Consultas en un sistema estructurado, o Content Management System

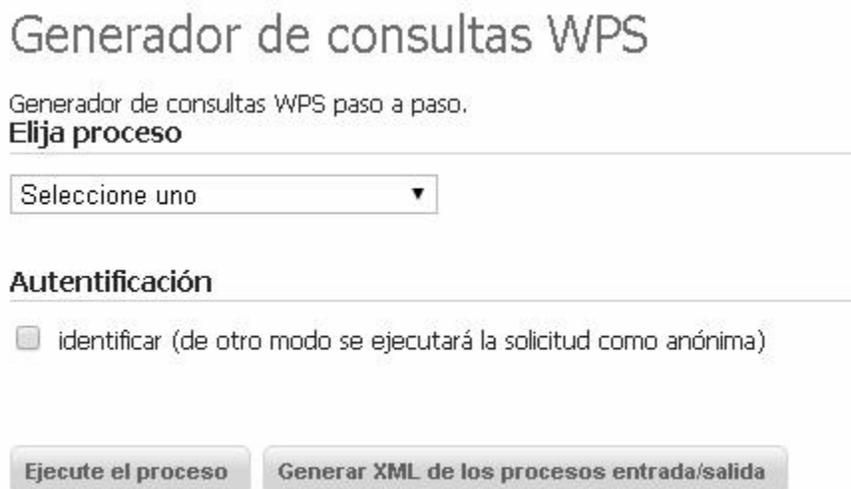
¹⁹ Open source server for geospatial data, <http://geoserver.org/>

²⁰ Geospatial Abstraction Library, <http://www.gdal.org/>

Dependiendo de la versión de Geoserver con la que se trabaje existirán distintas posibilidades.

3.1.1.2. WPS Requestbuilder

La plataforma de administración de Geoserver provee un panel de administración, donde se permiten construir los requerimientos de los Geoprocesos, el “Constructor de Solicitudes de Servicio de Procesamiento Web”.



Generador de consultas WPS

Generador de consultas WPS paso a paso.
Elija proceso

Seleccione uno ▼

Autenticación

identificar (de otro modo se ejecutará la solicitud como anónima)

Ejecute el proceso Generar XML de los procesos entrada/salida

Figura 2: Panel inicial del Constructor de Consultas WPS de Geoserver.

Como la mayor parte de la administración de Geoserver, esta sección es muy intuitiva y de fácil lectura.

3.1.2. ZooProject²¹

Es una plataforma de código abierto que implementa los estándares WPS 1.0.0²² y WPS 2.0.0⁶ del Open Geospatial Consortium (OGC) y es un software de incubación en la Open Source Geospatial Foundation (OSGeo²³).

Cuenta con cuatro componentes que integran los diferentes aspectos funcionales de los servicios WPS:

3.1.2.1. ZOO-Kernel:

²¹ Open WPS Platform, <http://zoo-project.org/>

²² Web Processing Service, <http://www.opengeospatial.org/standards/wps/>

²³ Open Source Geospatial Foundation, <http://www.osgeo.org/>

Motor principal multiplataforma del Geoprocesamiento, es una implementación de la especificación escrita en lenguaje C, encargado de gestionar y administrar los servicios WPS cargando bibliotecas dinámicas y código escrito en diferentes lenguajes (C/C++, Fortran 77/90, Ruby, Perl, Java, PHP, Python, JavaScript) permitiendo al desarrollador seleccionar aquel acorde a sus necesidades y reutilizar las bibliotecas existentes. De esta manera el kernel actúa como un bus que permite utilizar bibliotecas geoespaciales genéricas de código abierto mediante peticiones estandarizadas.

3.1.2.2. ZOO-Service:

Una colección de servicios listos para utilizar, contruidos sobre la base de bibliotecas de código abierto como GDAL²⁴, CGAL²⁵, GRASS²⁶, OrfeoToolbox²⁷ y otros, que se incluyen en el código fuente del proyecto junto a ejemplos básicos para crear nuevos servicios.

Un servicio “ZOO” es un par compuesto por el código fuente a ejecutar y un archivo de configuración que describe dicho servicio. Este último se puede editar mediante el archivo de configuración del servicio ZOO (.zcfg) o mediante la sintaxis YAML²⁸.

El servicio descrito es analizado automáticamente por el ZOO-Kernel para cada solicitud del tipo GetCapabilities, DescribeProcess y Execute.

Un archivo de configuración ZOO se compone de tres secciones: la sección principal, que contiene metadatos generales del servicio WPS; la segunda y la tercera sección son las lista de entradas y salidas que proporcionan respectivamente información de metadatos sobre entradas y salidas soportadas y los tipos de nodos de datos como LiteralData, BoundingBoxData y ComplexData.

3.1.2.3. ZOO-API:

Es una biblioteca JavaScript diseñada para facilitar la creación y encadenamiento de procesos WPS. Basada en la interpretación de JavaScript, del lado del servidor, utilizando el motor SpiderMonkey²⁹ de la fundación Mozilla.

Permite crear procesos utilizando sintaxis JavaScript sencilla incorporando lógica y declaraciones condicionales simples. El resultado de salida de un servicio puede ser la entrada de otro permitiendo alimentar fácilmente cadenas de procesamientos complejas.

²⁴ Geospatial Data Abstraction Library, <http://gdal.org/>

²⁵ The Computational Geometry Algorithms Library, <http://www.cgal.org/>

²⁶ Geographic Resources Analysis Support System, <http://grass.osgeo.org/>

²⁷ Open Source processing of remote sensing images, <https://www.orfeo-toolbox.org/>

²⁸ Lenguaje de Serialización, <http://www.yaml.org/>

²⁹ Motor de JavaScript de Gecko escrito en C, <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Mozilla/Projects/SpiderMonkey>

La ZOO-API proporciona clases y funciones simples para instanciar procesos, así como una utilidad de JavaScript ligera (Proj4js³⁰) para convertir y re proyectar formatos vectoriales como GML³¹, KML³² y GeoJSON³³ de manera directa en el flujo de procesos.

3.1.2.4. ZOO-Client:

Es una API escrita en JavaScript que proporciona métodos sencillos para interactuar con el servidor WPS desde aplicaciones web.

Es útil para enviar solicitudes a cualquier servidor compatible con WPS (como ZOO-Kernel) y analizar las respuestas utilizando JavaScript simple.

3.2. Integración de Capas

Para ser realmente dinámico y permitir explotar todas las posibilidades de los servicios OGC, los datos con los que se realicen los Geoprocesos mediante WPS deberán provenir de cualquier servidor de datos geográficos, ya sea del repositorio que se encuentre en el mismo servidor, de otros repositorios que brinden datos a través de servicios WFS, o mediante el ingreso manual de una entidad geométrica en formato de WKT (WellKnown Text), GML o GeoJson.

Lo forma en que se obtienen los datos de otros servidores es a través de una petición WFS, como puede ser la siguiente:

```
http://ideconurbano.ungs.edu.ar/geoserver/IDE/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=GetFeature&typeName=IDE:escuelas_bsas0&maxFeatures=50&outputFormat=text/xml;%20subtype=gml/3.1.1
```

La respuesta a esta petición (request) es un archivo en formato GML, el cual contiene toda la información de las entidades, geometrías y atributos alfanuméricos.

3.3. Ejemplo“gs:Heatmap” (Mapa de Calor)

En este ejemplo utilizaremos los datos de delitos de un municipio del GBA, y crearemos el “Mapa de Calor” según la categorización incluida en la tabla de atributos, donde se determina el nivel de peligrosidad de los delitos registrados.

³⁰ Sistema de conversión de coordenadas, <http://proj4js.org/>

³¹ Geography Markup Language, <http://www.opengeospatial.org/standards/gml>

³² Keyhole Markup Language, <http://www.opengeospatial.org/standards/kml>

³³ Estructura de datos geográficos basados en JSON, <http://geojson.org/geojson-spec.html>

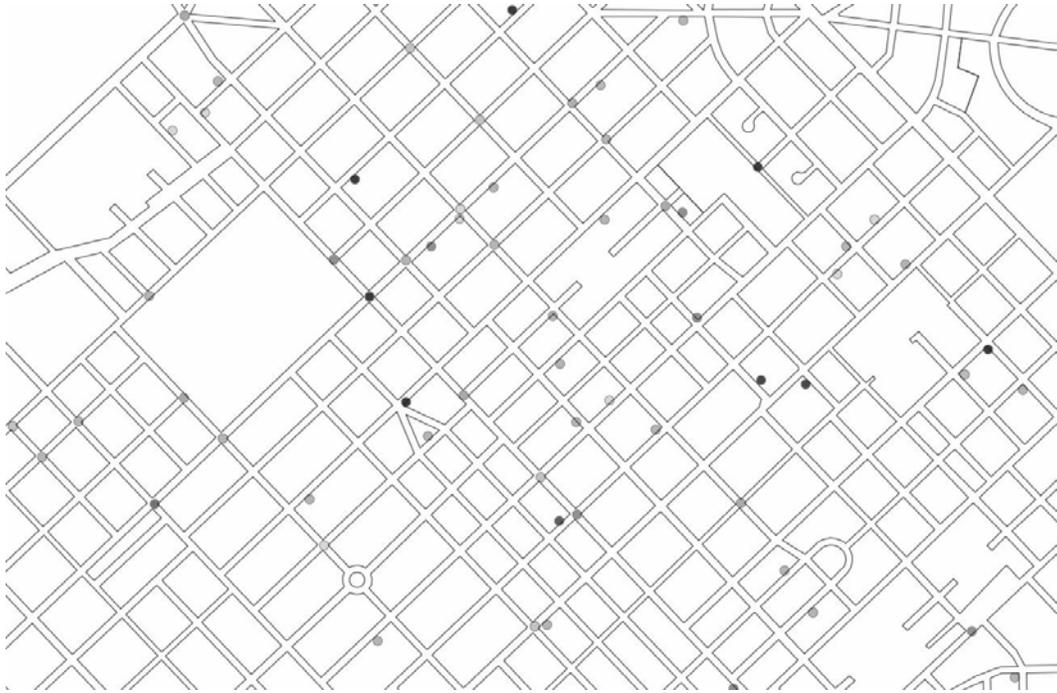


Figura 3: Puntos de delitos categorizados.

Generador de consultas WPS

Generador de consultas WPS paso a paso.

Elija proceso

gs:Heatmap

Computes a heatmap surface over a set of data points and outputs as a single-band raster. (Proces de descripción WPS)

Entradas para el proceso

data* - SimpleFeatureCollection

Input features

VECTOR_LAYER Seleccione uno

radiusPixels* - Integer

Radius of the density kernel in pixels

75

weightAttr - String

Name of the attribute to use for data point weight

Categoría

pixelsPerCell - Integer

Resolution at which to compute the heatmap (in pixels). Default = 1

1

outputBBOX* - ReferencedEnvelope

Bounding box of the output

Min X	Min Y	Máx X	Máx Y

Sistema de coordenadas de referencia

Buscar...

outputWidth* - Integer

Width of output raster in pixels

3500

outputHeight* - Integer

Height of output raster in pixels

1950

Salidas del proceso

result* - GridCoverage2D

Output raster

Generate image/tiff

Autenticación

identificar (de otro modo se ejecutará la solicitud como anónima)

Nombre de usuario

Contraseña

Ejecute el proceso

Generar XML de los procesos entrada/salida

Figura 4: Parámetros para la generación del Geoproceso "Heatmap" en Geoserver.

```

<?xmlversion="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptorversion="1.0.0"
xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
StyledLayerDescriptor.xsd"
xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
<NamedLayer>
<Name>Heatmap</Name>
<UserStyle>
<Title>Heatmap</Title>
<Abstract>A heatmap surface showing population
density</Abstract>
<FeatureTypeStyle>
<Transformation>
<ogc:Function name="gs:Heatmap">
<ogc:Function name="parameter">
<ogc:Literal>data</ogc:Literal>
</ogc:Function>
<ogc:Function name="parameter">
<ogc:Literal>weightAttr</ogc:Literal>
<ogc:Literal>POP2010</ogc:Literal>
</ogc:Function>
<ogc:Function name="parameter">
<ogc:Literal>radiusPixels</ogc:Literal>
<ogc:Function name="env">
<ogc:Literal>radius</ogc:Literal>
<ogc:Literal>100</ogc:Literal>
</ogc:Function>
</ogc:Function>
<ogc:Function name="parameter">
<ogc:Literal>pixelsPerCell</ogc:Literal>
<ogc:Literal>10</ogc:Literal>
</ogc:Function>
<ogc:Function name="parameter">
<ogc:Literal>outputBBOX</ogc:Literal>
<ogc:Function name="env">
<ogc:Literal>wms_bbox</ogc:Literal>
</ogc:Function>
</ogc:Function>
<ogc:Function name="parameter">
<ogc:Literal>outputWidth</ogc:Literal>
<ogc:Function name="env">
<ogc:Literal>wms_width</ogc:Literal>
</ogc:Function>
</ogc:Function>
<ogc:Function name="parameter">
<ogc:Literal>outputHeight</ogc:Literal>

```

```

<ogc:Function name="env">
<ogc:Literal>wms_height</ogc:Literal>
</ogc:Function>
</ogc:Function>
</ogc:Function>
</Transformation>
<Rule>
<RasterSymbolizer>
<!-- specify geometry attribute to pass validation -->
<Geometry>
<ogc:PropertyName>SHAPE</ogc:PropertyName></Geometry>
<Opacity>0.6</Opacity>
<ColorMap type="ramp" >
<ColorMapEntry color="#FFFFFF" quantity="0" label="nodata"
opacity="0"/>
<ColorMapEntry color="#FFFFFF" quantity="0.02" label="nodata"
opacity="0"/>
<ColorMapEntry color="#4444FF" quantity=".1" label="nodata"/>
<ColorMapEntry color="#FF0000" quantity=".5" label="values" />
<ColorMapEntry color="#FFFF00" quantity="1.0" label="values" />
</ColorMap>
</RasterSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>

```

Figura 5: Parámetros del Geoproceso "Heatmap" en formato XML

Como puede apreciarse, se trata de un documento formado por etiquetas definidas en el estándar WPS, y lleva el mismo formato que otros estándares como el SLD (StyledLayer Descriptor) o SE (SymbologyEncoding).

En este caso se obtiene como resultado una imagen monobanda, en formato TIFF, de puntos calientes.

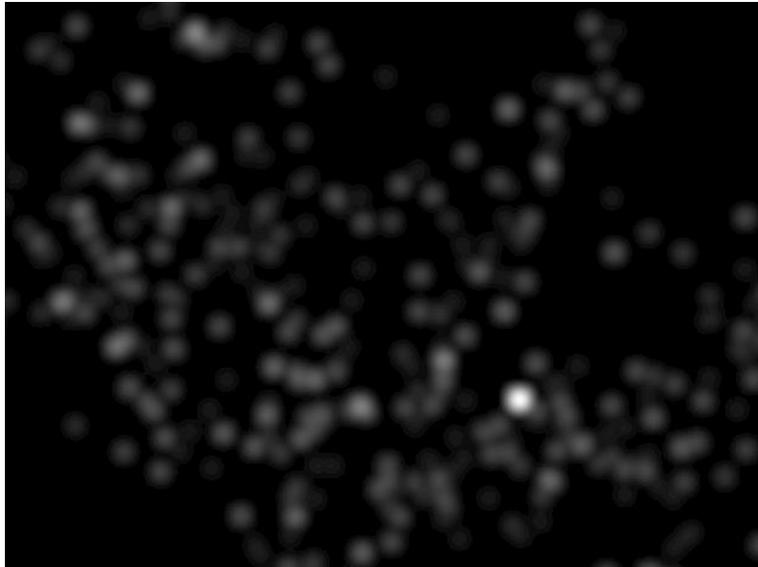


Figura 6: Resultado del Geoproceso Heatmap. Imagen monobanda en tonos de gris.

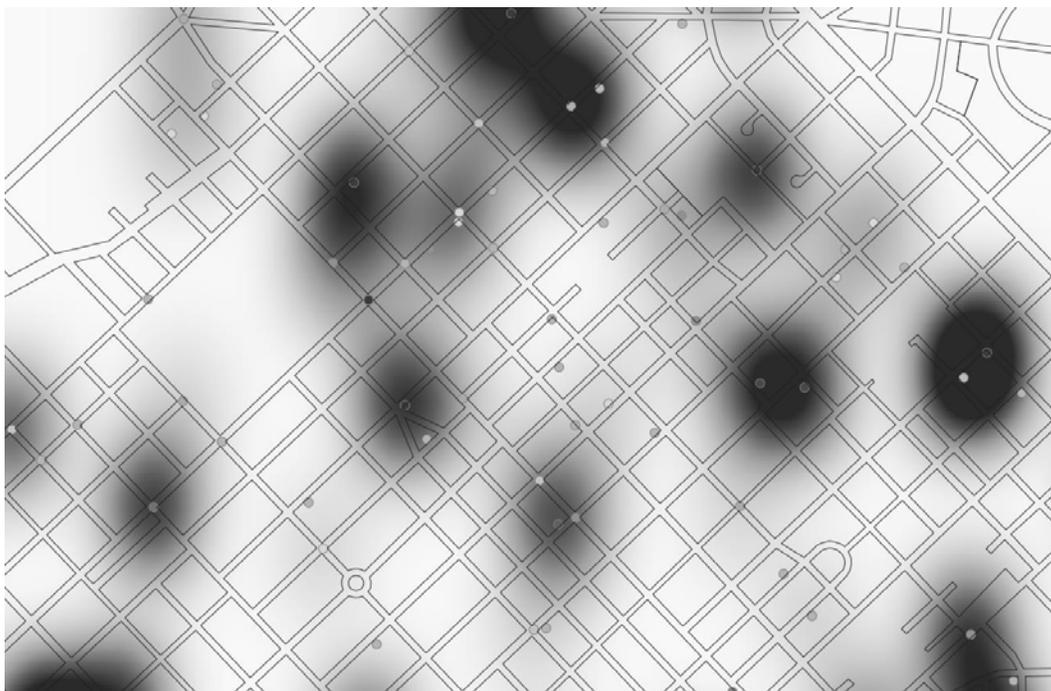


Figura 7: Detalles de resultado del Heatmap. Imagen monobanda en pseudocolor.

4. CONCLUSIONES

Los desarrollos e innovaciones provenientes de la web, como el diseño responsive³⁴, la web 2.0 y los gigantescos pasos que ha dado el código JavaScript como lenguaje

³⁴ Web Responsive, o diseño adaptable, se refiere a la filosofía de desarrollo y diseño de sitios web autoadaptables a las distintas resoluciones de diferentes dispositivos.

originalmente de scripting hacia códigos asincrónicos o estructurados en objetos, se suman a los SIG desarrollados en la web para mejorar la experiencia de los usuarios desde múltiples dispositivos sin incurrir en desarrollos específicos.

En la actualidad se puede acceder a la IDE del Conurbano desde un smartphone o tablet con la misma facilidad con que la que se accede mediante una computadora de escritorio gracias a estas características. Los geoprocetos del lado del servidor permitirían además el uso intensivo de recursos de hardware, carentes en estos dispositivos de uso doméstico.

Actualmente, según datos estadísticos de visitas, tenemos un número creciente de usuarios que acceden desde dispositivos móviles, y a su vez estos son la herramienta tecnológica más distribuida en nuestra área de estudio, y si bien el diseño responsive de la vista mejora la experiencia, o simplemente la hace posible, creemos que con la incorporación de geoprocetos del lado del servidor podríamos enriquecer el análisis de nuestro público.

A la vez, el sistema operativo Android ofrece una versatilidad superior a un bajo costo de desarrollo. Dentro de estas características se destaca el acceso a sensores de geoposicionamiento y orientación. Los geoprocetos pueden recibir estos datos como parámetros de una función WPS, logrando herramientas útiles para el trabajo de campo, como consultas espaciales, buffers de proximidad, etc.

La importancia de la colaboración y las relaciones interorganizacionales en la conformación de una IDE: resultados de una encuesta a nivel nacional

Luis Reynoso¹

¹ Facultad de Informática, Buenos Aires 1400, Universidad Nacional del Comahue Tel: (0299) 4490313 {lreynoso@fai.uncoma.edu.ar}

Resumen: En la presente ponencia se describen diferentes teorías existentes en la literatura (modelos de datos compartidos (data sharing); interacciones interorganizacionales (Oliver, 1990), colaboración y nivel de alistamiento de una IDE (Fernandez et al., 2008) con el propósito de analizar los factores que influyen en la colaboración subyacente a las IDE y sus interrelaciones interorganizacionales implicadas. Estos factores permitirán, en un futuro próximo, la definición de medidas y un modelo para la evaluación de aspectos específicos de una IDE posibilitando hacer avanzar aquellas iniciativas menos desarrolladas de una región a partir de las propias potencialidades del área.

Como parte de una actividad empírica preliminar, aplicando la metodología de encuestas, se diseñó y distribuyó un cuestionario que emplea los factores principales detectados. La actividad permitió enunciar algunas conclusiones tempranas. En la encuesta participaron voluntariamente 52 actores clave de IDERA de 16 provincias. Como conclusiones se destacan el orden de importancia de las causas o contingencias que subyacen a la formación de relaciones interorganizacionales en una IDE, la gestión de relaciones interorganizacionales, el incremento en la participación y adhesión de diferentes actores a IDERA, la formalización de actividades de colaboración, y la importancia de contar con personal clave motivado para sostener construcciones IDE.

Palabras Claves: relaciones interorganizacionales, colaboración, modelos de datos compartidos, encuesta.

1. INTRODUCCIÓN

El territorio se ha caracterizado siempre por ser un elemento de encuentro y es esencial en la definición de "sociedad" -la cual se define como un grupo de personas que comparten un mismo territorio y una misma cultura (Little, 2013)-. Si la producción cartográfica del territorio se ha caracterizado por ser un instrumento de "mediación intelectual", "por la selectividad de su contenido, sus símbolos, su estilo de representación" (Themines, 1998) y constituye "un medio de imaginar, articular y estructurar el mundo de los hombres" (Themines, 1998), aún más relevante lo son las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) que se conforman en torno al territorio, donde es la propia sociedad quien construye y estructura la información espacial en forma

colaborativa. El desarrollo de infraestructuras de datos espaciales, hoy en día, va más allá de la perspectiva de compartir datos, administrado por características tecnológicas y de estandarización (Castelein et al., 2013), éstas requieren de nuevas formas culturales y tecnológicas en la producción de geoinformación, requieren que procesos y competencias existentes se adapten y basen en la interacción/colaboración con otros actores, estableciendo y gestionando relaciones interorganizacionales. También es posible argumentar que las IDE contribuyen a la formación de nuevas competencias del saber en el siglo XXI, ya que la educación de esta era no está caracterizada por la transmisión de conocimientos o de informaciones, sino en desarrollar capacidad en la producción y utilización de la información (Román Pérez y Diez López, 2002).

Las IDE además de requerir de cambios tecnológicos y de conocimiento a nivel individual e institucional, tienen implicancias radicales en la manera en las cuales las organizaciones se configuran, se interrelacionan y colaboran entre sí. La gestación de las IDE ha diferido de país en país, de región en región, pero todas ellas están siendo observadas y analizadas por expertos y especialistas, tanto para su diagnóstico, como para su evaluación y categorización.

Al abordar un estudio sobre IDE, las cuales se basan en asociaciones de un amplio reticulado de actores entre múltiples agencias (del sector público o privado), a través de múltiples jurisdicciones y niveles administrativos, es importante considerar distintas teorías sobre las relaciones interorganizacionales en sí, y sobre las colaboraciones entre organizaciones (Warnest, 2005). Este abordaje se torna necesario debido a que las infraestructuras requieren de los organismos y de todos sus actores de una mayor habilidad social para la interacción y colaboración. Las distintas teorías analizadas en este artículo se han utilizado en diversos marcos de trabajo que evaluaron IDE en el mundo. Distinguir sus elementos principales y ponerlos en relación, permitió elaborar un instrumento que permitió explorar (en un estadio preliminar) la colaboración y las relaciones interorganizacionales en torno a IDERA.

Por esta razón el artículo se descompone de la siguiente manera: la sección 2 introduce el concepto de **relaciones interorganizacionales** según Oliver (1990), la cual ha sido considerada como base de los estudios de McDougall et al. (2007) al evaluar una IDE. Con su estudio podremos profundizar en una taxonomía de las determinantes o condiciones subyacentes que contribuyen a la conformación de relaciones interorganizacionales. La sección 3 describe el concepto de **colaboración** y muestra como el mismo ha sido analizado en torno a IDE. La sección 4 describe **modelos de datos compartidos** (*data sharing*) mientras que la sección 5 describe el **nivel de alistamiento de una IDE**. La sección 6 detalla el trabajo empírico preliminar, de carácter explorativo y descriptivo, que pone en relación las teorías desarrolladas en las secciones 2 a 5 con el propósito de propender a la construcción de un modelo de evaluación de IDE en relación a colaboración y relaciones interorganizacionales.

2. RELACIONES INTERORGANIZACIONALES

Las relaciones interorganizacionales pueden ser entendidas como un medio de obtener ganancias colectivas que son difíciles de lograr mediante la acción individual (Balestrin y Verschoore, 2008). La literatura muestra una diversidad conceptual relacionada con los factores determinantes de la formación de relaciones interorganizacionales. Estos determinantes pueden explicarse como causas o contingencias subyacentes que

conducen a la formación de esas relaciones. Oliver (1990) señala que la literatura sugiere seis contingencias críticas o determinantes que se describen a continuación:

1. **Necesidad:** Existen situaciones en que una organización por orden de una autoridad superior y con el fin de cumplir con los requisitos legales o reglamentarios establece vínculos o intercambios con otras organizaciones (Whetten, 1981). En casos especiales, que el gobierno define como de interés público, se presiona a las organizaciones gubernamentales para que establezcan relaciones interorganizacionales (Schermerhorn, 1975). En otros casos, una organización puede establecer intercambios debido a la dependencia de recursos (tangibles o intangibles), por ej. por motivos de escasez de recursos (Levine y White, 1961).
2. **Asimetría:** Este término refiere a una situación en la cual una organización tiene poder o control sobre otras organizaciones o recursos. La escasez de recursos hace que una organización ejerza poder o control sobre otras organizaciones que tienen recursos limitados. A diferencia de la dependencia de recursos (Pfeffer y Salancik, 1978), la asimetría enfoca las relaciones de poder y control basada en la escasez de recursos. El deseo de control o incluso la falta de voluntad para renunciar al control establece un *vínculo asimétrico* para la decisión de una organización de interactuar con otros.
3. **Reciprocidad:** Este término se utiliza para designar la situación donde una organización se involucra en la cooperación (Schermerhorn, 1975), en la colaboración (Levine y White, 1961) y en la coordinación (Whetten, 1981) con otras organizaciones para alcanzar metas o intereses comunes y beneficios mutuos (Astley y Fombrun, 1983) y ha asumido el proceso de formación de relaciones interorganizacionales con el objeto de mantener un equilibrio, armonía, equidad y el apoyo mutuo.
4. **Eficiencia:** Este término se refiere a una situación en la cual una organización apunta a mejorar la eficiencia usando *una orientación que es más interna que externa* (Oliver, 1990). Una organización establece relaciones interorganizacionales para aumentar los retornos y reducir los costos basado en un aumento de su eficiencia. Por lo tanto, el argumento es que la eficiencia es crucial en la formación de relaciones interorganizacionales (Oliver, 1990).
5. **Estabilidad:** Este término refiere a la formación de relaciones interorganizacionales caracterizadas como una **estrategia adaptativa** a la **incertidumbre ambiental**. La incertidumbre puede ser causada tanto por *escasez de recursos* como por una *limitada disponibilidad de información*, ejemplo, *conocimiento imperfecto* sobre los cambios ambientales. La incertidumbre conlleva a una organización al establecimiento y a la gerencia de relaciones con otras organizaciones para alcanzar estabilidad.
6. **Legitimidad:** En algunas ocasiones una organización decide establecer una interrelación organizacional para *aumentar su legitimidad*, lo que puede resultar en una mejor imagen, mayor credibilidad, mejor reputación o mayor prestigio (Oliver, 1990). Las presiones institucionales del ambiente pueden influir en su legitimidad, que de acuerdo a DiMaggio y Powell (1983), se ajusta a las normas **coercitivas**, **miméticas** y **normativas** existentes. Las normas miméticas son vistas como una respuesta a la incertidumbre, la cual es una fuerza poderosa que estimula a la imitación (DiMaggio y Powell, 1983). En situaciones en las que un curso claro de acción es indispensable, cuando las tecnologías son pobres, cuando las metas son ambiguas, la respuesta a todo esto es imitar, para ser exitosas. Por otro lado, autores como DiMaggio & Powell (1983) describen a las normas normativas como resultado de la profesionalización. Laimer (2015) lo interpreta como un esfuerzo colectivo de los miembros, para definir las condiciones y los métodos de trabajo, para controlar la

"producción de los productores" y para establecer una base cognoscitiva, y legitimización de autonomía profesional.

Los factores internos motivan a una organización a establecer interrelaciones y se basan en la eficiencia y reciprocidad, mientras que los factores externos facilitan o dificultan la formación de relaciones y se basan en la necesidad, la asimetría, la estabilidad y la legitimidad. A su vez estos determinantes o contingencias mencionados no se dan en forma aislada sino que pueden actuar más de uno de ellos por vez en una organización. Por lo tanto, una interrelación puede tener una variedad de causas o condiciones subyacentes. Por otro lado, los seis determinantes de la formación de relaciones interorganizacionales pueden configurar seis tipos de relaciones: asociaciones, agencias, joint-ventures, programas conjuntos, enclavamientos financieros corporativos, enlaces de patrocinadores de agencia (Oliver, 1990). Las organizaciones pueden establecer relaciones interorganizacionales motivadas por diversas combinaciones de contingencias, pero en todas ellas podemos decir que las contingencias están relacionadas con: las presiones de las autoridades superiores, la escasez de recursos, el ejercicio del poder, la colaboración, la relación entre costos y beneficios, la incertidumbre ambiental y las condiciones institucionales.

3. COLABORACIÓN EN TORNO A DATOS ESPACIALES

La cooperación se distingue de la colaboración en que la primera se refiere a la contribución voluntaria por parte de los miembros de un equipo en la realización de tareas que requieren la interdependencia entre sus miembros, sin embargo la segunda requiere que sus miembros compartan un objetivo común. Existe una amplia gama de definiciones para el concepto de *colaboración*. Lawrence et al. (2002) definen la colaboración como una relación cooperativa e interorganizacional que se negocia sobre una base comunicativa continua independiente del mercado o de mecanismos jerárquicos de control. En la literatura se han identificado una amplia gama de formas de colaboración: informal, formal, asociación, consorcios, coalición, joint venture, alianzas, redes y asociaciones.

Pinto y Onsrud (1995) identificaron que *"la incapacidad permanente de varios organismos públicos a nivel federal, estatal y local de desarrollar arreglos de colaboración restringe la capacidad de las agencias de compartir información espacial o integrar sistemas efectivamente"*. Craig (1995) describe la "inercia institucional" como la razón principal por la que se restringe el intercambio de datos. Muchas veces la misión y los mandatos de las organizaciones que guían su existencia y actividades cotidianas impiden la posibilidad de compartir y cooperar. La necesidad de lograr sobrepasar los límites organizacionales es un mensaje repetido por distintos autores (Pinto y Onsrud, 1995 y Obermeyer, 1995). Obermeyer (1995) sostiene que el intercambio de información entre organizaciones se logra a través de un marco de alianzas interorganizacionales. Diversos investigadores han identificado una serie de dimensiones importantes de la colaboración incluyendo: el entorno colaborativo, los determinantes de la colaboración, el proceso colaborativo, y el desempeño de iniciativas.

La colaboración ha sido identificada como crítica para el desarrollo de las IDE. Castelein et al. (2013) han realizado un estudio de caso en dos IDE europeas (Holanda y España) y han concluido que la colaboración IDE requiere de buenas estructuras legales y organizativas formales y tener buenos contactos personales (informales) y personas comprometidas con el concepto IDE. Las principales *motivaciones* identificadas para la

colaboración en IDE han sido: simplificar los flujos de información, hacer disponible la información para su uso generalizado y hacer más eficiente el suministro de información (Castelein et al., 2013). Dos de los *factores de colaboración más críticos* identificados son las estructuras organizacionales y los marcos legales. El otro factor crítico es la actitud y nivel de compromiso de los involucrados. Esto coincide con las conclusiones de Tulloch y Harvey (2007), quienes concluyeron sobre la base de una serie de estudios de casos "que las redes de intercambio de datos más exitosas se basaban en una combinación de relaciones formales e informales". Además, Nedović-Budić et al. (2004) concluyeron que los mecanismos formales y las *interacciones informales* desempeñan un papel importante en las actividades de intercambio de datos interorganizacionales colaborativas. Otro factor importante es el establecimiento de la coordinación y las estructuras organizativas como grupos de trabajo de los miembros de la IDE: ejemplo en los Países Bajos, Geonovum y el Consejo GI; en España, los grupos de trabajo IDE.

Las principales barreras de colaboración detectadas en el estudio de Castelein et al. (2013) fueron las dificultades de las organizaciones para abandonar las competencias y la autonomía y establecer relaciones con comunidades de usuarios. También se ha identificado el reto de la IDE para atraer usuarios y *compartir competencias para crear productos y servicios integrados*. En trabajos de Harvey (2001) las cuestiones técnicas y las cuestiones relacionadas con *el acceso a los datos y el intercambio de datos estandarizados* se declararon como barreras de la colaboración. En el trabajo de Castelein et al. (2013) estos fueron identificados como menos fundamentales para la colaboración. Castelein et al. están en línea con las observaciones de Budhathoki et al. (2008), afirmando *que las barreras de implementación de IDE son cada vez más de carácter no técnico*.

Los resultados también indican que cuando las IDE están madurando, hay una mayor necesidad de definir una estructura organizativa y discutir y aplicar un conjunto de procedimientos comunes para administrar y desarrollar la IDE.

La *dinámica del proceso de colaboración IDE* se reafirma por otros estudios sobre la colaboración fuera del dominio IDE: el aumento de los niveles de colaboración requiere una formalización creciente y definiciones más específicas de roles y responsabilidades (Camarinha-Matos y Afsarmanesh 2007). Además, un factor crucial para las colaboraciones es el nivel de participación de los involucrados. Cuando las colaboraciones evolucionan, las partes interesadas comparten cada vez más ideas y conocimientos para resolver problemas juntos.

4. MODELOS DE DATOS COMPARTIDOS

Los "datos compartidos" (del término inglés "Data Sharing") se define como la "transferencia de información de datos espaciales entre dos o más unidades organizativas donde existe independencia entre el poseedor de los datos del posible usuario" (Calkins y Weatherbe, 1995). Nueve factores o condiciones crean un ambiente conductivo para compartir: (1) compartir clases; (2) ambiente del proyecto; (3) la necesidad de compartir datos; (4) oportunidades para compartir datos; (5) disposición o motivación (willingness) para compartir datos; (6) incentivo(s) para compartir datos; (7) barreras para compartir; (8) la capacidad técnica para compartir; y (9) recursos para compartir (Kevany, 1995). La estructura que Kevany (1995) propuso constituye una estructura detallada para medir la efectividad del intercambio de datos. La estructura de las nueve condiciones mencionadas se explota en treinta factores que influyen en el intercambio de datos. La correspondencia

de factores y subfactores por razones de espacio no se puede mostrar en este artículo pero han sido analizados. El marco que Kevany provee contiene varias características de colaboración. Kevany estructura las cuestiones de colaboración con factores detallados. Estos factores constituirán una base para un análisis ulterior a la hora de determinar las relaciones entre los factores que afectan a los datos compartidos y otras formas de colaboración. Otros modelos de datos compartidos son: Calkins and Weatherbe (1995), Pinto and Onsrud (1995), Omran et al. (2007), Azad and Wiggins, Nedović-Budić and Pinto, Wehn de Montalvo. Los mismos no pueden ser desarrollados en esta ponencia por limitaciones de espacio.

5. ÍNDICE DE ALISTAMIENTO O PREPARACIÓN DE UNA IDE

El índice de alistamiento o preparación (readiness) de una IDE, definido por Fernández et al. (2008), es una medida compuesta de la capacidad y la voluntad de los países de utilizar una IDE. El índice se construye utilizando cinco sub-índices: organización, información, recursos humanos (personas), tecnología (red de acceso) y recursos financieros. Estos *índices* o indicadores proporcionan una indicación del potencial del país para contribuir a la IDE. Los enfoques de evaluación IDE pueden aplicarse a nivel local, es decir, dentro de una organización o municipio, o a nivel global (Hlela et al., 2016).

Índice de información: El índice se centra en la disponibilidad de conjuntos básicos de datos espaciales así como metadatos. Los conjuntos básicos de datos pueden ser límites catastrales, administrativos, hidrografía, etc.

Índice de recursos humanos: Este índice es un puntaje compuesto que incorpora el: (1) índice de capital humano, (2) cultura / educación sobre IDE y (3) liderazgo individual. El índice de capital humano es una puntuación compuesta tomada por el Informe de la ONU sobre la Preparación para el Gobierno Electrónico (UNDESA, 2008) y se deriva del índice de educación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

La cultura/educación en IDE se refiere a la *creación de capacidad y la conciencia del impacto de los datos espaciales sobre el buen funcionamiento de la sociedad*. Las empresas, las entidades públicas y las instituciones académicas pueden *facilitar los esfuerzos para participar* en la IDE. La inversión de recursos significativos para crear capacidad y sensibilizar a la comunidad sobre los datos espaciales y las tecnologías como cursos, talleres y seminarios son importantes para lograr el pleno potencial de las IDE.

Una cuestión crítica para el desarrollo de IDE es el liderazgo individual. Una IDE necesita uno o más actores involucrados que lideren su desarrollo. Este tipo de líder tiene que iniciar un *proceso de construcción de agenda* y empezar a reunir a la comunidad. Un líder puede ser nombrado por un mandato formal, a menudo con apoyo político, o podría actuar de manera ad hoc. También puede surgir de las actividades de coordinación existentes, o de los logros y el entusiasmo de los individuos, pero para la sostenibilidad de la iniciativa IDE este liderazgo *debe institucionalizarse* de alguna manera.

Índice de Recursos Financieros: Es un índice crucial que se centra en las *fuentes de financiación para desarrollar una IDE*. Se necesitan fondos para financiar, por ejemplo los *costos de gestión y coordinación de la IDE*, el *hardware*, los *programas informáticos* (comerciales), la *creación de capacidad, la preparación de metadatos y la recopilación de datos*.

Índice de Tecnología: Las redes y tecnologías de acceso son críticas desde una perspectiva tecnológica para facilitar el uso de datos y servicios de las IDE. Ellos tratan de

facilitar el acceso a las fuentes de datos relevantes y servicios de información espacial por cualquier persona, en cualquier lugar, en un entorno ubicuo. El "índice de tecnología" está compuesto por la infraestructura de comunicación, la conectividad a Internet, la disponibilidad de software comercial o interno espacialmente relacionado y el uso de recursos de código abierto relacionados con IDE.

Estos índices son importantes ya que estudios realizados en 127 países indican que la sostenibilidad (sustainability) de la IDE depende del equilibrio de tres factores: tecnológicos, organizativos y sociales (Hlela et al., 2016). Se ha demostrado que el factor organizativo que incluye factores humanos y financieros es la clave para el éxito de los desarrollos IDE (Hlela et al., 2016).

6. INVESTIGACIÓN EMPÍRICA

Los modelos y teorías mencionadas en las secciones 2 a 5 han sido considerados en la aplicación de la metodología de Encuesta para especificar un instrumento de relevamiento con el objetivo de investigar sobre colaboración, gestión de relaciones interorganizacionales. La mayoría de las estrategias empíricas empleadas en temas de IDE han optado por estudios de caso (Castellein et al., 2009) (McDougall et al., 2007) ya que ellos permiten el estudio de fenómenos en su contexto específico. Los instrumentos más empleados en estudios de caso incluyen entrevistas y encuestas. El diseño obtenido es el siguiente:

Tabla 1: Diseño de la Encuesta

<p>1. Apellido; 2. Nombre; 3. Provincia; 4. Región a la cual pertenece: NOA Noroeste Argentino, NEA Noreste Argentino, Cuyo, Centro, Patagonia</p> <p>5. Nivel máximo de formación que ha obtenido: Primario, Secundario, Terciario, Universitario</p> <p>6. ¿Hace cuantos años que está participando en iniciativas IDE?</p> <p>7. ¿De qué manera esta Ud. involucrado en el desarrollo de la IDE?</p> <p>8. ¿Cuál fue su principal motivación para estar involucrado en el tema IDE?</p> <p>9. ¿Cuáles son los principales beneficios de que su organización participe en una IDE?</p> <p>10. A su criterio: ¿Cuál ha sido el rol de la colaboración en el desarrollo de las IDE?</p> <p>11. ¿De qué forma se hacen visibles las acciones de colaboración en la IDE?</p> <p>12. Las principales razones que han motivado a que las organizaciones establezcan nuevas relaciones interorganizacionales debido a la participación en IDE han sido:</p> <p>Escala Likert con los siguiente criterios:</p> <ul style="list-style-type: none">• NECESIDAD: Para acatar una orden de una autoridad superior• NECESIDAD: Por necesidad de dependencia de recursos• ASIMETRÍA: Por el poder o control ejercido por una organización con mayor poder• RECIPROCIDAD: Por necesidad de cooperación y/o colaboración y/o coordinación para alcanzar metas y/o intereses comunes y/o beneficios mutuos.• EFICIENCIA: Debido a que es necesario mejorar la eficiencia interna del organismo, aumentar los retornos y los reducir costos.• ESTABILIDAD: Debido a una limitada disponibilidad de información territorial o conocimiento
--

imperfecto sobre el territorio

- LEGITIMIDAD: Para mejorar la imagen del organismo, ó aumentar la credibilidad, reputación u obtener mayor prestigio.
Los cuales debían ser ponderados de acuerdo a las siguientes etiquetas: En todos los casos (4); En varios casos (3); En algunos Casos (2); En ningún caso (1).

13. ¿Cuáles han sido la principales barreras u obstáculos al momento de colaborar en una IDE?

14. ¿Ud. considera que la colaboración en torno a IDE ha ido evolucionado?

15. Tabla de Análisis de la colaboración y relaciones interorganizaciones en IDE: Escala likert con los siguientes afirmaciones y preguntas:

- El rol que cumple la colaboración en el desarrollo de las IDE es:
- ¿Es importante que Ud. esté personalmente involucrado en la IDE?
- ¿Es importante que la organización a la cual Ud. pertenece (o representa) participe en la IDE?
- ¿Cuán importante son los beneficios que obtiene su organización al participar en una IDE?
- ¿Es importante que la colaboración asociada a la IDE dependa de líderes que sostengan la misma?
- ¿Es importante que las acciones de colaboración que evolucionan en torno a IDE se formalicen en procedimientos, normas legales, etc.?
- ¿Cuán importante es la gestión de relaciones inteorganizaciones para que su organismo trabaje activamente en entornos IDE?
Las cuales debían ser ponderados de acuerdo a las siguientes etiquetas:

Muy Importante (5); Bastante Importante (4); Importante (3); Poco Importante (2); Para Nada Importante (1).

16. ¿Ud. considera que la colaboración en IDE depende de líderes y contactos personales? ¿Por qué?

17. ¿Existe una necesidad creciente de formalizar las acciones de colaboración en torno a IDE? ¿Por qué?

La encuesta fue desarrollada con la herramienta de software UNCSurveys, y se distribuyó vía web a informantes claves de distintas provincias. El link de la encuesta, es el siguiente:

<http://uncsurveys.fi.uncoma.edu.ar/r/index.php?id=MTE1NQ..&cd=TVRFMU5RLi4tV0VC>
Cincuenta y dos (52) personas de 16 provincias diferentes participaron voluntariamente en la encuesta: un 28,85% de Patagonia, 26,92% de la región Centro, 17,31% Cuyo, 17,31% Noroeste Argentino (NOA) y 9,62% Noreste Argentino (NEA). La cantidad de años promedio de participación de los encuestados en iniciativas IDE (ver pregunta 6) es de 6 años y medio. La distribución de la formación de los mismos (pregunta 5) es: un 88,46% cuenta con formación universitaria, un 5,77% formación terciaria, y un 5,77% formación secundaria. La moda de variable correspondiente a la formación es por lo tanto universitaria.

Las preguntas abiertas requirieron ser analizadas a partir de la codificación y el análisis de respuestas recurrentes y la saturación. Se describen a continuación los resultados obtenidos en las temáticas de las preguntas abiertas:

La motivación de trabajar en IDE: La motivación manifestada por los encuestados es netamente *intrínseca* a la tarea de una IDE, y se centra en la información misma. Este tipo de motivación es fundamental para el mantenimiento de la tarea en la cual un sujeto está

motivado. La motivación extrínseca (por ejemplo, un incentivo externo) puede ser útil para el inicio de una actividad pero no para su mantenimiento. Es importante recordar que la motivación laboral, al igual que las habilidades técnicas están asociadas con la eficiencia y el éxito en las organizaciones (Moreno-Jiménez et al., 2014). El primer aspecto de motivación destacado es el hecho de "compartir información" (código "in vivo" recurrente) para distintos usos y el segundo aspecto es la utilidad de la información compartida para la toma de decisiones estratégicas.

Factores determinantes al establecer relaciones interorganizacionales: Los encuestados completaron una escala Likert para manifestar su opinión sobre niveles de importancia de los factores determinantes en relaciones interorganizacionales de acuerdo al modelo de Oliver. La Figura 1 y Tabla 2 muestran los resultados de la escala Likert. En orden de importancia, a partir de aplicar una media ponderada de las respuestas, se obtiene que los factores más determinantes de las interrelaciones en una IDE son motivos de: reciprocidad, estabilidad, eficiencia, legitimidad, necesidad y asimetría. Es decir, los resultados demuestran ponderaciones más altas a características positivas por sobre las negativas como factores de necesidad y asimetría.

El rol de la colaboración en las IDE: Este rol es considerado por todos los encuestados como fundamental. Los encuestados describen que el rol de la colaboración se centra al organizar, clasificar y analizar la información espacial que se publica, haciendo que la misma pueda ser estructurada y accedida en forma eficiente pero también al convocar a distintos actores a participar en la IDE como así también al capacitar al personal, al nivelar sus conocimientos relacionados con tópicos de IDE y al sensibilizar a equipos de conducción y/o políticos. Varios manifiestan que la colaboración va en aumento en su IDE. También expresan la importancia de la colaboración a través de participación en grupos de trabajo y equipos de referentes de distintos organismos. Algunos encuestados han manifestado que el poco desarrollo de una IDE provincial se evidencia en la falta de colaboración.

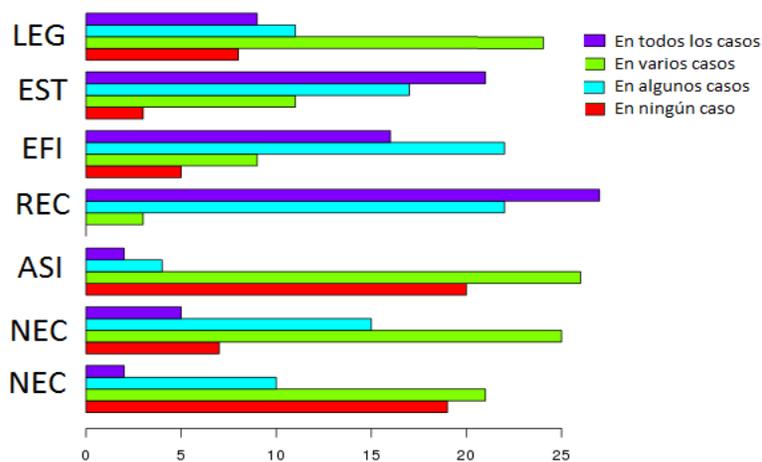


Figura 1: Gráfico sobre factores de relaciones interorganizacionales

Tabla 2: Escala Likert sobre Factores de Relaciones Interorganizacionales

FACTOR	En todos los casos (4)	En varios casos (3)	En algunos casos (2)	En ningún caso (1)	M. Pond.
NEC- Para acatar una orden de una autoridad superior	2	10	21	19	9.9
NEC - Por necesidad de dependencia de recursos	5	15	25	7	12.2
ASI - Por el poder o control ejercido por una organización con mayor poder	2	4	26	20	9.2
REC - Por necesidad de cooperación y/o colaboración y/o coordinación para alcanzar metas y/o intereses comunes y/o beneficios mutuos.	27	22	3	0	18
EFI - Debido a que es necesario mejorar la eficiencia interna del organismo, aumentar los retornos y reducir los costos.	16	22	9	5	15.3
EST - Debido a una limitada disponibilidad de información territorial o conocimiento imperfecto sobre el territorio	21	17	11	3	16
LEG - Para mejorar la imagen del organismo, ó aumentar la credibilidad, reputación u obtener mayor prestigio.	9	11	24	8	12.5

Visibilidad de la colaboración en una IDE: Los encuestados describen que la forma en la que se hace visible la colaboración es: (1) a partir de la disponibilidad misma de los datos, metadatos, productos y servicios respetando estándares, permitiendo que los mismos sean confiables y garanticen la calidad; (2) en la posibilidad de explotación de los datos, en pequeña escala tan sólo con compartirlos y eliminando duplicidad de datos, y en mayor escala cuando se aumenta su utilidad y se los dispone para formular proyectos, realizar planeamiento y prevención en conjunto; (3) a partir de la firma de acuerdos interorganizacionales y en la conformación de equipos multidisciplinarios; (4) al reducir costos asociados a la utilización de servicios, la burocracia entre entidades y reducir los tiempos de respuesta a requerimiento de datos a usuarios; (5) al poder acceder a los datos necesarios integrados, originados y actualizados por cada fuente auténtica, que permitan dar respuesta a emergencias, asesoramiento y asistencia a autoridades responsables en la toma de decisiones; y, (6) en la participación misma de reuniones sobre IDE. En menor medida, pero sin dejar de ser importante, se menciona que la colaboración se visibiliza en la estabilidad de los productos, el uso de múltiples

aplicaciones que aseguren la interoperabilidad y que la información facilite el proceso de evaluación geográfica. También en la difusión de las IDE en diferentes modalidades de capacitación: cátedras, cursos de extensión y posgrado, y en investigación.

Barreras u obstáculos al colaborar en una IDE: Las barreras/obstáculos más recurrentes mencionados han sido: (1) No contar con un marco normativo, lo cual impide que la colaboración fluya en un marco interinstitucional; (2) la falta de financiamiento genuino de una IDE; (3) la falta de continuidad en el trabajo debido a cambios de gestión política (rotación de funcionarios); (4) la falta de recursos humanos y funcionarios capacitados y falta de apoyo político, muchas veces por desconocimiento de los funcionarios a las capacidades y beneficios de una IDE; (5) obstáculos de resistencia/celo de no brindar información o no querer compartir espacios de trabajo. En menor aspecto recurrente pero no por eso menor, se ha señalado: (1) obstáculos centrados en poder conciliar los acuerdos generales con las expectativas e intereses institucionales de cada área participante; (2) equipos que trabajan en la agenda de corto plazo y lo urgente, sin tiempo para colaborar en programas que son por su naturaleza de largo plazo; y, (3) no contar con una verdadera colaboración interdisciplinaria.

Evolución de la colaboración en IDE: La gran mayoría de los encuestados considera que la colaboración en torno a IDE ha ido evolucionando, pero al mismo tiempo son conscientes de que queda un "largo camino por recorrer" (fundamentalmente en el trabajo de análisis y explotación de datos), que éste es un *proceso dinámico*. Un factor recurrente en las respuestas es: la observación de una creciente participación de actores en las IDE y en adhesiones a IDE provincial o nacional; en el número de asistentes a las capacitaciones y en el uso de nuevas tecnologías complementarias empleadas en torno a IDE; la gran afluencia de participantes en las jornadas nacionales. Se observa mayor colaboración en torno a políticas públicas y disponibilidad de información en torno a manejo de emergencias. La evolución en general, se manifiesta en que se han podido integrar multiplicidad de fuentes de información, logrando la generación de sinergia entre los involucrados pero conscientes de que es necesario fortalecerla y continuar trabajando en la confiabilidad de los datos. Muchos manifiestan la importancia de que se comienza "a entender" el uso y ventajas de IDE. También se observa en forma recurrente (pero en menor escala) la participación y difusión del ámbito académico, y la importancia de que los proyectos de investigación se incorporen al trabajo en torno a una IDE. Con menor frecuencia aún, algunos encuestados manifiestan que la colaboración interinstitucional no evolucionó significativamente.

La importancia de líderes y contactos personales en la colaboración IDE: Una alta cantidad de encuestados manifestó que en las etapas iniciales es importante e imprescindible la participación de líderes por la necesidad de converger hacia pautas de acción claramente establecidas, pero que finalmente sus acciones o acompañamiento deberían institucionalizarse o reflejarse en alguna normativa. El perfil deseado del líder (o esperado) es caracterizado por los encuestados como: (1) personal clave con principios claros de colaboración, que permitan convocar, entusiasmar y conducir; (2) que movilicen la comunidad de una IDE, coordinen, organicen y promuevan actividades; (3) muchas veces son artífices en la toma de decisiones, asesoran a decisores de máximo nivel y tienen la posibilidad de lidiar con el plantel político. Deben ser proactivos y libres de individualismos (4). "No se los puede ignorar debido a que forman parte de la evolución de una IDE".

Formalización de acciones colaborativas en torno a IDE: Los encuestados opinan que es necesario formalizar las acciones colaborativas ya que dan certeza e institucionalidad a los procedimientos y tareas en torno a una IDE. Si no se formalizan las acciones de colaboración "siempre dependerán de la voluntad de individuos". La formalización da seriedad al proceso de construcción de una IDE, por otro lado impide que un cambio de gestión altere o anule el desarrollo alcanzado. Sin embargo, muchos manifestaron que la formalización no garantiza la colaboración continua por parte de los organismos. La formalización también permitiría: que las personas designadas por el organismo al cual pertenecen tengan el debido apoyo, y facilitar la obtención de recursos materiales. También manifiestan la importancia de la formalización para institucionalizar los nodos IDE y trabajar coordinadamente, darle un marco institucional al intercambio y publicación de información contribuyendo a los procesos de registros de los organismos, su organización y puesta en valor.

De acuerdo a la Tabla 3, para los encuestados todos los criterios facilitados tienen un alto nivel de importancia. Observando la ponderación (última columna), el orden de los criterios de más a menos importante es: (1) el rol cumplido por la colaboración en el desarrollo de IDE, (2) la importancia de que una organización pertenezca a la IDE, (3) la formalización de acciones de colaboración, (4) la gestión de relaciones interorganizacionales y los beneficios obtenidos al participar, (5) que la colaboración que dependa de líderes, y (6) que el encuestado esté personalmente involucrado con la IDE. De alguna forma los encuestados ponderan el compromiso institucional por sobre el compromiso personal.

Tabla 3: Escala Likert sobre grado de Importancia en Aspectos de Colaboración

CRITERIO	Muy imp. (5)	Bastante Imp. (4)	Imp. (3)	Poco Imp. (2)	Para Nada Imp. (1)	M. Pond.
El rol que cumple la colaboración en el desarrollo de las IDE es:	43	7	2	0	0	16.6
¿Es importante que Ud. esté personalmente involucrado en la IDE?	15	14	18	4	1	12.93
¿Es importante que la organización a la cual Ud. pertenece (o representa) participe en la IDE?	39	10	3	0	0	16.27
¿Cuán importante son los beneficios que obtiene su organización al participar en una IDE?	31	12	8	1	0	15.27
¿Es importante que la colaboración asociada a la IDE dependa de líderes que sostengan la misma?	24	6	16	3	3	13.4
¿Es importante que las acciones de colaboración que evolucionan en torno a IDE se formalicen en procedimientos, normas legales, etc.?	32	11	9	0	0	15.4

¿Cuán importante es la gestión de relaciones interorganizacionales para que su organismo trabaje activamente en entornos IDE?	29	15	8	0	0	15.27
---	----	----	---	---	---	-------

7. CONCLUSIONES

Generalmente se emplean estudios de caso para estudiar un fenómeno en su contexto específico. Un estudio de caso puede emplear entrevistas y encuestas. En el presente artículo se muestran los resultados de una primera etapa de investigación en la cual se emplea la metodología de encuestas. La encuesta contestada por 52 personas de distintas provincias permitió distinguir aspectos salientes de una comunidad de actores e indagar acerca de la importancia de la colaboración y de las relaciones interorganizacionales en las IDE. El hecho de que tantas personas hayan contestado la encuesta, con una edad promedio de 6 años trabajando en IDE, ha permitido encontrar regularidades en sus respuestas que ponen de relevancia algunas conclusiones tempranas y otras ya conocidas, pero que son importante validar para obtener afirmaciones que estén sostenidas por la investigación empírica y no por el sentido común o juicios de valor de distintos individuos. Los resultados principales se expresan en la sección 6 y no es posible resumirlos a todos. No obstante, podemos resaltar que:

El orden de relevancia de los factores más determinantes en la conformación de relaciones interorganizacionales de una IDE es: (1) reciprocidad, (2) estabilidad, (3) eficiencia, (4) legitimidad, (5) necesidad y (6) asimetría. Esto caracteriza una comunidad de actores que han conformado o construido IDE desde la importancia de colaborar, de lograr conocimiento más acabado, disponibilizar información para su uso generalizado y hacer más eficiente el suministro de información, por sobre cuestiones de necesidad y mandato de una orden superior. Esto fundamentalmente es propio de nuestro país donde la formación de la mayoría de las IDE se han construido de abajo hacia arriba, y no de arriba hacia abajo como en otros países.

La principal motivación de los involucrados de participar en una IDE se centra en compartir información para distintos usos y en segundo aspecto la utilidad de la información compartida para la toma de decisiones estratégicas. Es decir que su motivación es intrínseca a la propia tarea, lo cual es importante para la consecución de los objetivos de una IDE.

Todos los encuestados destacan en la evolución de la colaboración en IDE el incremento de actores interesados/participando/adhiriendo a iniciativas IDE de los últimos años y el crecimiento de la cultura/educación relacionadas con IDE, que permiten integrar una multiplicidad de fuentes de información, y lograr sinergia entre los involucrados, pero conscientes de que es necesario fortalecer la colaboración y continuar trabajando en la confiabilidad de los datos.

Las barreras en la colaboración descriptas por los encuestados son en su mayoría de carácter no técnico, lo cual está en la misma línea de resultados empíricos de otras investigaciones como la de Castelein et al. (2013) y Budhathoki et al. (2008). Finalmente la mayoría destaca que la complejidad inherente de toda IDE requiere de un conjunto de normas y consensos que deben ser formalizados, incluyendo la formalización de muchas

actividades de colaboración. Lo manifiestan como una condición necesaria pero no suficiente para garantizar la colaboración. Ya que esta última también depende de condiciones informales, como la motivación de los involucrados en la IDE (actores e individuos) y la participación de líderes en actividades de colaboración. Distintas consideraciones y respuestas destacan la importancia de la habilidad social del organismo para establecer convenios y acuerdos (formales e informales) y gestionar relaciones interorganizaciones.

8. REFERENCIAS

- Astley, W. G., Fombrun, C. J. (1983) Collective strategy: social ecology of organizational environments. *Academy of Manag. Review*, Vol. 8 (4), p.576-587.
- Balestrin, A., Verschoore, J. (2008) *Redes de cooperação empresarial: estratégia de gestão na nova economia*. Porto Alegre: Bookman.
- Budhathoki, N. R., Bruce, B., Nedovi-Budi, A. (2008) Reconceptualizing the role of the user of spatial data infrastructure. *GeoJournal* 72 (3-4). pp 149-60.
- Calkins, H. W., y Weatherbe, R. (1995) Taxonomy on spatial data sharing. In *Sharing geographic information*, eds. H.J. Onsrud and G. Rushton, 67–75. Centre for Urban Policy Research, New Brunswick, NJ.
- Camarinha-Matos, Afsarmanesh (2007). A Modeling Framework for Collaborative Networked Organizations. *Journal of Intelligent Manufacturing*. June 2007
- Castelein, W. T., Bregt, A. K., Grus, L. (2013) The Role of Collaboration in Spatial Data Infrastructures. *URISA Journal*. Vol. 25 (2). pp 39-48.
- Craig, W. J. (1995) Why we can't share data: Institutional inertia. In *Sharing geographic information*, Eds. H. Onsrud and G. Rushton, 107-18. New Burnswick, N.J.: Center for Urban Policy Research.
- Dimaggio, P. J., Powell, W. W. (1983) The iron Cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, Vol. 48 (2), pp. 147-160.
- Fernandez, T.D., Fernandez, M.D. & Andrade, R.E. (2008) The Spatial Data Infrastructure Readiness Model and its Worldwide Application. In *Crompvoets, A., Rajabifard, A., van Loenen, B. & Fernandez D. (eds.), A Multi-View Assessment to assess SDIs. Space for Geo-Information*. Wageningen University and Centre for SDIs and Land Administration. Department of Geomatics, University of Melbourne, Australia.
- Harvey, F. (2001) Constructing GIS: Actor networks of collaboration. *Journal of the Urban and Regional Information Systems Association* 13(1): 29-37.
- Hlela, S., Coetzee, S., Cooper, A. (2016). Evaluating a Public Sector Organization for SDI Readiness. The Case of a South African. *South African Journal of Geomatics*, Vol. 5. No. 2, September 2016
- Kevany, M. J. (1995). A proposed structure for observing data sharing. In *Sharing geographic information*, eds. H. J. Onsrud and G. Rushton. Centre for Urban Policy Research, New Brunswick, NJ. 76–100.
- Laimer, C. G. (2015). Determinants of Interorganizational Relationships in Science and Technology Parks: Theoretical and Empirical Evidence. *Gestão & Regionalidade*, 31(91), 122-137.
- Lawrence, T. B, Hardy, C. and Phillips, N. (2002) Institutional effects of interorganizational Collaboration: The emergence of proto-institutions. *Academy of Management Journal* 45 (1): 281-290.
- Levine, S., White, P. E. (1961) Exchange as a conceptual framework for the study of interorganizational relationships. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 5 (4) pp. 583-601

- Little, W. (2013) Introduction to Sociology, 1st Canadian Edition. Houston: OpenStax College.
- McDougall, K., Rajabifard, A. Williamson, I. P. (2007) A Mixed-Method Approach for Evaluating Spatial Data Sharing Partnerships for Spatial Data Infrastructure Development. In: H. Onsrud (Ed.) Research and Theory in Advancing Spatial Data Infrastructure Concepts, Redlands: ESRI Press. Pp 55-73
- Moreno-Jiménez, B., Blanco-Donoso, L. M., Aguirre-Camacho, A., de Rivas, S. y Herrero, M. (2014). Habilidades Sociales para las Nuevas Organizaciones. Behavioral Psychology. Psicología Conductual, Vol. 22, Nro. 3, pp. 587-604.
- Nedovic-Budic, Z., Feeney, M. F, Rajabifard, A. Williamson, I. (2004). Are SDIs serving the needs of local planning? Case study of Victoria, Australia and Illinois, USA. Computers, Environment and Urban Systems 28(4): 329-351.
- Obermeyer, N. J. (1995) Reducing inter-organizational conflict to facilitate sharing geographic information. In Sharing geographic information, Eds. H. Onsrud and G. Rushton, 138-48. Center for Urban Policy Research.
- Oliver, C. (1990). Determinants of Interorganizational Relationships: Integration and Future Directions. Academy of Management Review, 15: 241-265.
- Omran, E., Bregt, A. and Crompvoets, J. W. (2007) Spatial Data Sharing: A Cross-Cultural Conceptual Model. Research and Theory in Advancing Spatial Data Infrastructure Concepts, 79-97.
- Pinto, J.K., Onsrud, H.J. (1995) Sharing Geographic Information across organizational boundaries: A research framework. In Sharing geographic information, Eds. H. Onsrud and G. Rushton, 44-64, New Brunswick, H. Center for Urban Polity Research.
- Pfeffer, J., Salancik, G. R. (1978) The External Control of Organizations: a Resource Dependence Perspective. New York: Harper and Row.
- Román Pérez, M., Díez López, E. (2002) Sociedad del Conocimiento, Reformas Educativas y Refundación de la Escuela. Magister en Curriculum, Evaluación e Innovación Educativa. UCM.
- Schermerhorn, J. R. (1975) Determinants of Interorganizational Cooperation. Academy of Management Journal, Vol. 18 (4). pp. 846-856.
- Themines, J. F. (1998). "À qui sert la cartographie?" Revue des Instituts de Recherche pour l'Enseignement de l'Histoire-Geographie (IREHG), 5, 106-109.
- Warnest, M. (2005). A collaboration Model for National Spatial Data Infrastructure in Federated Countries. Tesis de Doctorado. Departamento de Geomática. Universidad de Melbourne.
- Tulloch, D., Harvey, F. (2007). When data sharing becomes institutionalized: Best practices in local government geographic information relationships. Journal of the Urban and Regional Information Systems Association 19(2). pp 51-9.
- Whetten, D. A. (1981) Interorganizational relations: a review of the Field. Journal of Higher Education, Vol. 52 (1), pp. 1-28.

Asignatura 'IDE' en la carrera de Ingeniero Agrimensor de la U.N.L.P. – de la propuesta aprobada hasta la definición del contenido analítico y la metodología

Soto, Leandro Vicente¹

¹ Departamento de Agrimensura, Facultad de ingeniería (FI), Universidad Nacional de La Plata (U.N.L.P.), Calle 1 y 47 - La Plata (B1900TAG) - Pcia. de Buenos Aires – Argentina, {sotoleandro@gmail.com}

Resumen: El presente trabajo resume el resultado del proceso de definición de los contenidos analíticos y la metodología propuesta para el dictado y para la implementación de la materia 'Infraestructura de Datos Espaciales – IDE', en la carrera de Ingeniero Agrimensor de la Facultad de Ingeniería de la U.N.L.P.

Se basa en el proceso y las vicisitudes del análisis e interpretación de los objetivos de aprendizaje, su traducción en actividades y la definición del proceso de evaluación.

Palabras clave: IDE, Ingeniero Agrimensor, Plan estudios

1. ANTECEDENTES

A inicios de 2016, se presentó ante la 'Comisión Central de Seguimiento, Evaluación y Adecuación Curricular' de la Facultad de Ingeniería de la U.N.L.P, la propuesta de inclusión de la asignatura optativa 'Infraestructura de Datos Espaciales', en la carrera de Ingeniero Agrimensor.

Dicha propuesta, se fundamenta en la necesidad real de formación profesional y técnica a la que, en materia de IDE, las universidades actuales deben dar respuesta.

Las competencias profesionales del Ingeniero Agrimensor lo vinculan estrechamente con la información geográfica, ya sea en lo referente a la adquisición de los datos georreferenciados, en el aseguramiento de su calidad, en la representación cartográfica y en su explotación.

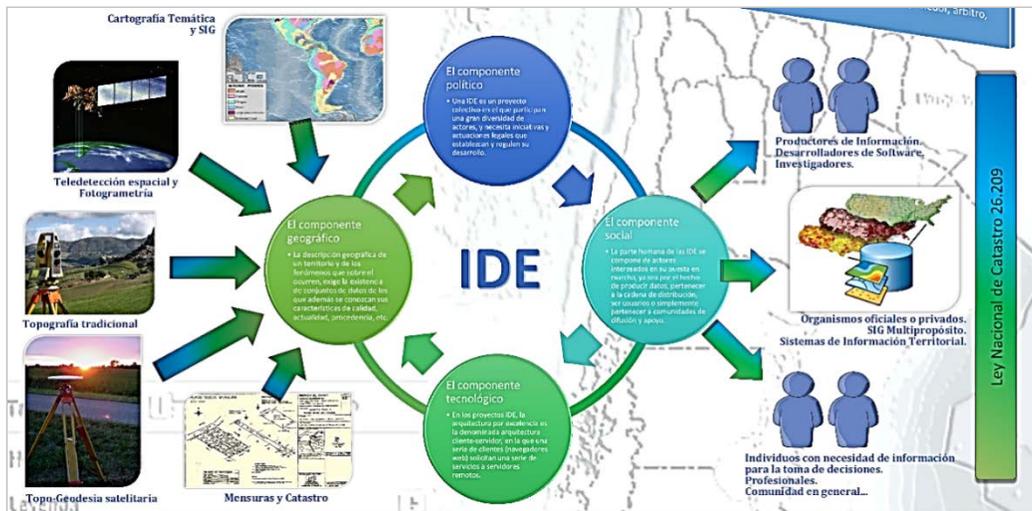


Figura 1: Competencia del Ingeniero Agrimensor en las IDE

La formación es uno de los pilares fundamentales en la implementación exitosa de las IDE, por lo tanto es indispensable disponer de profesionales capacitados para su desarrollo e implementación, capaces de comprender, explotar y difundir sus usos y potencialidades.

En virtud de que la Ley Nacional de Catastro hace referencia a que los Catastros deben desarrollarse orientados a una IDE, cobra suma importancia la incorporación de la nueva materia en los planes de estudio del Ingeniero Agrimensor. (*Infraestructura de datos espaciales, en el plan de estudios del Ingeniero Agrimensor de la Facultad de Ingeniería, U.N.L.P., Leandro V. Soto, XI Jornadas de IDERA, Neuquén, Junio de 2016*).

En marzo de 2017 dicha propuesta fue oficialmente aprobada y la implementación efectiva del dictado del curso para el segundo cuatrimestre de 2017, implicó el desarrollo de los contenidos por parte del equipo docente, en base al análisis de los principales objetivos de aprendizaje planteados, las necesidades actuales de las IDE de nuestro país y el perfil del Ingeniero Agrimensor que egresa de la Facultad de Ingeniería de la U.N.L.P.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente trabajo es compartir el resultado de la experiencia del proceso de definición de los contenidos a desarrollar, la metodología de enseñanza-aprendizaje propuesta y los mecanismos de evaluación que ayudarán a garantizar que se alcancen las metas esperadas.

3. DESARROLLO

3.1 Los objetivos de aprendizaje.

La definición de los objetivos de aprendizaje se basó en lo que, a nuestro entender, 'los alumnos deberán saber' cuando termine el curso, (conocimiento), lo que 'deberán saber hacer', (aptitudes) y las 'actitudes' que deberán tener ante los problemas y temas desarrollados.

En referencia a esto, se partió del plan de estudios propuesto y aprobado, que consiste en el desarrollo de 20 semanas de clase, con una carga total de 60 horas.

Se detalla a continuación, el contenido analítico propuesto, organizado en ocho unidades temáticas:

Unidad I: *Introducción a las Infraestructuras de datos geoespaciales.* Conceptos generales de IDE, antecedentes y razón de ser de las mismas. Actores de una IDE, su rol e importancia dentro de ella (productores de información, usuarios del sector público y privados). Ejemplos de proyectos IDE en el mundo y su desarrollo en la Argentina. Implementación de una IDE, aspectos a tener en cuenta.

Unidad II: *La Información Geográfica.* El dato geográfico, definición, características, clasificación de los datos geográficos. Captura de la IG, técnicas de captura. Calidad de la IG, conceptos, parámetros, determinación de la calidad. El dato geográfico en formato SIG.

Unidad III: *Los Metadatos, nomencladores y Catálogos de la información geográfica.* Definición y finalidad de los metadatos. Metadatos: Nociones según estándar FGDC. Herramientas para carga de metadatos. Definición y finalidad de los nomencladores. Ejemplo de nomenclador en Argentina.

Unidad IV: *Geoservicios.* Los geoservicios, conceptos generales. Servicios Web, servicios de mapa (WMS). Servicios de vectores (WFS), servicios de WFST. Servicios de catálogos (WCS), otros geoservicios en la Web. Nociones básicas sobre servidores con capacidad para soportar estos servicios y software (libre y propietario) para su empleo. Aspectos generales para su implementación.

Unidad V: *La interoperabilidad. Normas y Estándares.* Concepto de interoperabilidad, Dimensiones de la interoperabilidad. Interoperabilidad a nivel semántico. Nociones sobre estándares y organismos internacionales y nacionales de estandarización. Estándares y recomendaciones: OGC: especificaciones de servicios y lenguajes definidos por el mismo WMS, WFS, WCS, WCTS y Gazetteer, SLD.

Unidad VI: *Comunicación Cartográfica y usabilidad. Implicaciones en el diseño de Geoportales.* La Comunicación visual en los Geoportales web. Usabilidad: definición y fundamentos. ISO 9241- 11:1998. Análisis de Usabilidad en Geoportales.

Unidad VII: *El Catastro y los Sistemas de Información Territorial en las IDE.* Integración del catastro en las IDE. Lineamientos establecidos en la Ley Nacional de Catastro 26.209.

Unidad VIII: *Trabajos prácticos.* Implementación de servicios WMS (Práctica), WFS (Práctica), WCS (Práctica). Prácticas con servidor de metadatos GeoNetwork.

3.2 Equilibrio entre trabajo práctico y teórico.

Para el desarrollo del curso se propuso la metodología de exposición de textos formativos y la utilización de técnicas de enseñanza-aprendizaje basadas en experiencias. Para ello, se plantea trabajar con metodologías activas de aprendizaje, tales como 'Aprendizaje basado en problemas y 'Aprendizaje orientado a proyectos', por lo cual como actividad práctica se trabajará sobre el desarrollo de un Proyecto IDE y su implementación.

El acceso a los recursos de software para el desarrollo de las actividades prácticas, serán provistos por la cátedra, así como la apoyatura teórica.

Durante el desarrollo del curso se prevé una clase para la Exposición de Trabajos, que comprenderá toda una jornada.

3.3 Desarrollo de fortalezas del perfil del Ingeniero Agrimensor como aporte a las IDE

Parte del perfil profesional del Ing. Agrimensor, se centra en temas como la obtención de información geográfica con altos niveles de precisión y productividad, el desarrollo de cartografía de calidad, el diseño e implementación de Sistemas de Información Geográfica y su aplicación eficiente en aplicaciones Catastrales y en los Sistemas de Información Territorial.

Es por ello que el enfoque de la asignatura tendrá como objetivo trabajar con mayor énfasis en las áreas en las que el aporte de los futuros profesionales podrá ser más enriquecedora para las IDE del país: información geográfica de alta calidad posicional y temática, evaluación y documentación de su calidad, comunicación cartográfica aplicada, diseño y aplicación en vista de la aplicación en SIT y en todos los contextos referidos en la Ley Nacional de Catastro.

3.4 Conocimientos previos requeridos

Para que se pueda garantizar el máximo aprovechamiento de la asignatura por parte de los alumnos que deseen cursarla, se propone el siguiente esquema de materias correlativas:

Cartografía

Catastro Parcelario

Sistemas de Información Geográfica - GIS

4. ESQUEMA DE TRABAJO

Al inicio del curso se entregará a los alumnos material didáctico explicativo de las características de la cursada, el cronograma de todas las actividades programadas teóricas y teórico-prácticas, amplia bibliografía de diversos autores, que cubrirá todos los temas a estudiar y guías de estudio y de trabajos prácticos como material de apoyo.

Como los alumnos dispondrán de todos los elementos con suficiente anterioridad, se sugerirá su lectura y si les fuera posible su estudio previo, para que en la fecha prevista se pueda desarrollar una clase teórico-práctica con su activa participación, mediante el método de la dinámica de grupo y guiados por el personal docente.

El régimen de cursada se complementará con la presentación de Monografías (trabajos de análisis expresados por escrito realizados por grupos de alumnos) y/o realización de Seminarios (reuniones de carácter técnico con temario establecido y activa participación de los asistentes).

5. SELECCIÓN DE LOS MÉTODOS Y MATERIALES

Para el desarrollo del dictado, se priorizarán los métodos participativos donde los estudiantes compartan en grupo sus trabajos y opiniones y los métodos de presentación, donde el docente o los estudiantes hacen presentaciones estructuradas (lectura, demostración).

Las clases teóricas y la bibliografía básica estarán a disposición de los alumnos en la medida que vaya transcurriendo el desarrollo de la asignatura, con la suficiente antelación para su correcta aplicación en la conformación de la Línea de Tiempo establecida para el cumplimiento de las actividades prácticas.

Se utilizará el equipamiento informático disponible en el Departamento de Agrimensura, no obstante lo cual los alumnos podrán hacer uso de sus portátiles personales si así lo desean.

En referencia a la infraestructura informática, se planteará el uso didáctico de servidores y herramientas de aplicación, instalados en máquinas virtuales (por ejemplo OSGeo-Live o similares), que permitirán al alumno centrarse en los conceptos a desarrollarse, sin preocuparse por las complicaciones técnicas que implica la instalación de la infraestructura informática SIG cliente-servidor, para un estudiante de la carrera de Ingeniero Agrimensor.

6. LA EVALUACIÓN

6.1 Propósito de la evaluación

El objetivo central del proceso de evaluación será garantizar que los alumnos adquieran los conocimientos fundamentales para permitir lograr los objetivos propuestos y servir como indicador al plantel docente para poder reforzar debilidades detectadas en el proceso de transferencia de conocimientos.

6.2 La metodología

La evaluación se realizará en las fechas previstas en el plan de actividades, mediante pruebas escritas u orales sobre los temas indicados en el mismo. Se tendrá en cuenta, además, el conocimiento y manejo de Software y herramientas, los trabajos prácticos realizados, su presentación y aprobación en tiempo y forma y las evaluaciones efectuadas coloquialmente durante el desarrollo de las clases prácticas.

Para la aprobación del curso se exigirá al alumno su asistencia a clase con un mínimo del 80%, la presentación de su carpeta con los informes y resolución de los trabajos prácticos dictados.

7. BIBLIOGRAFÍA PROPUESTA

La bibliografía de base propuesta, se describe a continuación:

López-Vázquez, Carlos Manuel, Bernabé-Poveda, Miguel Ángel (2012), Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) - Edit. UPM Press.

Olaya Ferrero, Victor (2011), Sistemas de Información Geográfica. (http://wiki.osgeo.org/wiki/Libro_SIG.)

Open Gis Consortium, (1997). The OpenGIS™ Guide: Introduction to Interoperable Geoprocessing, Buehler K. y McKee L. Wayland, Massachusetts.

Open Gis Consortium (1999), The OpenGis Abstract Specification: Topic 0: Abstract Specification Overview, Wayland, Massachusetts.

Consejo Superior de Informática (1999), Métrica: Metodología de planificación y desarrollo de Sistemas de Información. Versión 3 (septiembre de 1.999), Madrid: Ministerio de Administraciones Públicas.

Longley, Paul A. - Goodchild, Mike – Maguire, David J. – Rhind, David W. (2011), Geographic Information Systems and Science 3e.

Robinson, A. et al., (1987), Elementos de cartografía, Barcelona, Omega.

8. CONCLUSIONES

La formación es uno de los pilares fundamentales en la implementación exitosa de las IDE, por lo tanto es indispensable disponer de profesionales capacitados para su desarrollo e implementación, capaces de comprender, explotar y difundir sus usos y potencialidades. Esta asignatura se deberá impartir en el último año de la carrera y luego de que el alumno haya adquirido los conceptos referidos a catastro y a sistemas de información geográfica. En virtud de que la ley nacional de catastro hace referencia a que los catastros deben desarrollarse orientados a una IDE, cobra suma importancia la incorporación de la nueva materia en los planes de estudio del ingeniero agrimensor.

9. REFERENCIAS

Soto, L. V. (2016). Infraestructura de datos espaciales, en el plan de estudios del Ingeniero Agrimensor de la Facultad de Ingeniería, U.N.L.P., XI Jornadas de IDERA, Neuquén, Junio de 2016.

Ponencias

de las XII Jornadas IDERA

IDERA 2017

15 y 16 de Junio - Catamarca

