



IDERA

Infraestructura de
Datos Espaciales de la
República Argentina



PONENCIAS

de las XI Jornadas IDERA

IDERA 2016

23 y 24 de junio de 2016 - Neuquén

Ponencias de las XI Jornadas IDERA

IDERA 2016

NEUQUÉN, 23 y 24 de junio de 2016

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

Diciembre de 2016.

Coordinadores:

Luis Reynoso- Mabel Álvarez

ISBN: 978-987-4101-14-3

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

Es una satisfacción personal y creo que de todos los que participamos de IDERA, el momento de presentar el tercer libro de IDERA con los trabajos expuestos durante las XI Jornadas realizadas los días 23 y 24 de junio de 2016 en la ciudad de Neuquén, provincia del Neuquén. Es sin dudas una forma más de consolidar lo realizado durante el presente año y dar muestras de los avances que se producen cada año en los diferentes ámbitos de trabajo de las IDE.

En esta oportunidad presentamos varias ponencias vinculadas a la Construcción de una IDE, lo cual es un indicador del avance de los integrantes de IDERA en la consolidación de los nodos IDE. Se exponen también las secciones de “Casos de uso de una IDE”, en las que se muestran aplicaciones dedicadas al control y coordinación de políticas públicas, reflejando de manera concreta que las IDE están siendo cada vez más utilizadas para cuestiones de salud, ambientales y de dinámica urbana, como así también para el empoderamiento de actores.

Agradecemos a todos los autores de los trabajos por participar de estas XI Jornadas con sus valiosos aportes y saberes, como así también por permitir su publicación en este libro. Un agradecimiento especial a todos los integrantes del Grupo Academia y Ciencia que trabajaron en la selección inicial y la compilación de estos trabajos.

Una publicación de estas características deja sentado el avance de IDERA a través de los años y nos muestra en manera retrospectiva cómo fue el proceso evolutivo de las IDE en Argentina. Sin dudas que estamos orgullosos de este progreso constante y también muy contentos sobre cómo la comunidad de productores de información va consolidando cada una de las IDE y va propiciando la publicación de información georreferenciada para acceso público.

La publicación de este libro con las ponencias es parte de la democratización de la información con la que estamos comprometidos como IDERA.

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

Tabla de contenido

Prólogo	5
Parte I - Construcción de Infraestructuras de Datos Espaciales.....	7
Consideraciones para la construcción de un nodo de Infraestructura de datos espaciales en salud pública de la provincia de Salta	7
IDEUNCo: nodo IDE de la Universidad Nacional del Comahue para la democratización de información geoespacial académica	21
Geoservicios del INDEC – sus inicios y la perspectiva de trabajo hacia la conformación de un Servicio Geoestadístico Nacional	36
IDE GeoFAO: un instrumento de coordinación, comunicación y capitalización de los proyectos desarrollados por la Representación de FAO en Bolivia desde 2014.....	51
Ideación y propuesta de un modelo de datos territoriales para el IRPHa	64
Parte II- IDE aplicado Casos de Control, Coordinación y Políticas Públicas.....	74
Creación de IDE para la planificación, implementación y evaluación de políticas públicas en la SEDRONAR.....	74
MAPAS-CONTROL y MAPAS-TEC Integración de información Alfanumérica & Geoespacial.....	81
Empoderamiento de Actores a partir de la Democratización de la Información Geoespacial de la Infraestructura Territorial Catastral (ITC) de Neuquén.....	90
Parte III- Casos de Uso de IDE	106
R.A.P.H. – Revolución en la atención pre-hospitalaria- Provincia de Neuquén.....	106
Caracterización de los datos geoespaciales para su integración en estudios de salud y epidemiología.....	111
La utilización del SIG para la determinación de la evolución temporal de la calidad de agua de la cuenca del arroyo Pocahullo, San Martín de los Andes, Provincia del Neuquén.....	122
Índice de vegetación NDVI, para la visualización de la Dinámica Espacial de áreas en expansión	134
Parte IV- IDE Mapa de Peligros Múltiples y Análisis de Criminalidad	144
EXIGEO Explotación de Información Geoespacial del Ministerio Público Fiscal.....	144
Mapa de Peligros Múltiples de la Provincia del Neuquén utilizando herramientas SIG.....	147

Consideraciones para la construcción de un nodo de Infraestructura de datos espaciales en salud pública de la provincia de Salta

José Fernando Gil

Instituto de Investigaciones en Energías no Convencionales (INENCO-CONICET),
Instituto de Investigaciones en Enfermedades Tropicales (IIET). Universidad Nacional de Salta

jqil@conicet.gov.ar

Resumen: Los eventos de salud y sus determinantes varían en el espacio y el tiempo. Poder conocer los patrones espacio-temporales, representa un objetivo primordial de la epidemiología como herramienta de la salud pública. Este conocimiento es el sustrato mediante el cual se pueden generar programas o intervenciones preventivas y de control. En la provincia de Salta, el sistema sanitario ha avanzado considerablemente en cuanto a la informatización y manejo en red de la información recabada por la Atención Primaria de la Salud en áreas operativas, sub áreas y/o sectores sanitarios. El presente trabajo plantea y fundamenta la necesidad de consensuar con diferentes sectores (principalmente el INDEC) unidades básicas de recolección de datos que permitan el “cruce” de información tanto para la investigación por parte del personal de Salud, como de instituciones científicas bajo convenio con el Ministerio de Salud. En este sentido se plantea la generación de una IDE en salud pública de la provincia de Salta considerando dos usos principales: a) uso interno del sistema de salud e instituciones científicas y b) servicios online públicos como potenciales estrategias de prevención de enfermedades. Se abordan dos ejemplos, uno referido a *Aedes aegypti*, dengue, chikungunya y zica y otro referido a la leishmaniasis.

Palabras claves: Epidemiología, salud pública, Infraestructura de datos espaciales, Leishmaniasis, Dengue

1. OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es aportar al consenso en el cual un nodo IDE de salud de la provincia de Salta pueda integrarse armónicamente con los datos geoespaciales de los otros nodos que conformen la IDESA (Infraestructura de Datos Espaciales de Salta). Esto implica el consenso en la recopilación de datos de diferentes organismos gubernamentales y no gubernamentales, con el fin de optimizar la información que pueda servir para el estudio, toma de decisiones, intervención y monitoreo de las problemáticas

de Salud de la Provincia de Salta. Aquí se plantea la creación de una IDE semiabierta en la que cierta información sea de libre acceso y otro tipo de información este solo disponible para uso gerencial y de grupos de investigación que actúen en el marco de un convenio.

Se espera que la información y conocimiento obtenido pueda ser incluido en este nodo IDE y que esto pueda servir para optimizar la planificación en los demás nodos de IDESA, intentando redundar en el bienestar de la población.

2. INTRODUCCIÓN

El estado como regulador y administrador de gran parte de las entidades urbanas, rurales y naturales incluidas en su territorio geopolítico necesita contar con herramientas potentes que le permita caracterizar el estado de situación de un determinado fenómeno de interés, para poder tomar decisiones al respecto e incluso poder evaluar las intervenciones realizadas.

Casi la totalidad de fenómenos socio-económicos, culturales, de salud y ambientales varían en el espacio y el tiempo. Una herramienta muy potente que ha venido teniendo grandes desarrollos y un incremento en su aplicación en los últimos años, son los Sistemas de Información Geográfica (SIG) (OPAS/OMS, 2004) los cuales son definidos como un sistema de captura, almacenamiento, edición, integración, manejo, demostración, consulta, análisis, distribución y salida de datos geográficos (ESRI, 2011). De hecho la Organización Panamericana de la Salud viene recomendando al sistema salud local su uso.

Las infraestructuras de datos espaciales (IDE) están un escalón más arriba que el de los SIG, en cuanto a la posibilidad y búsqueda de una democratización de la información espacial. Las IDE están constituidas por un conjunto de datos espaciales, sus metadatos, por servicios de datos espaciales, servicios y tecnologías de red, los acuerdos sobre puesta en común, acceso y utilización; y los mecanismos, procesos y procedimientos de coordinación y seguimiento establecidos, gestionados o puestos a disposición.

Las IDE prometen ser una potente herramienta para el sistema de salud dado que no se puede cumplir con las funciones esenciales de salud pública, si no se conoce adecuadamente cuales son y que distribución en el espacio y tiempo tienen los eventos de salud y sus correspondientes determinantes.

2.1 Consideraciones para una Infraestructura de datos espaciales en salud pública

La salud pública es regulada y ejecutada por el estado y busca proteger, promover y restaurar la salud de las personas. Esto es llevado adelante, utilizando la epidemiología como herramienta fundamental para conocer, intervenir y monitorear o evaluar dichas intervenciones. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), la epidemiología es el estudio de la **frecuencia** y

distribución de los eventos de salud y sus determinantes en las poblaciones humanas y la aplicación de este estudio en la prevención y control de los problemas de salud.

Cuando la definición hace referencia a la frecuencia y distribución de los eventos de salud, plantea implícitamente la variación espacio-temporal de los mismos y de sus determinantes. Es importante resaltar que cuando hablamos de determinantes de la salud, estos pueden ser proximales o distales e incluyen factores biológicos y caudal genético de las personas; factores individuales y preferencias en estilos de vida; Influencias comunitarias y soporte social; acceso a servicios de atención de salud; condiciones de vida y de trabajo y condiciones generales socioeconómicas, culturales y ambientales.

Si bien, los determinantes de salud cuentan actualmente con el “rango” de paradigma (desde el punto de vista epistemológico), el grado de conocimiento respecto a la causalidad de muchísimos determinantes sobre sus respectivos eventos de salud son inciertos o cuentan con evidencias fácticas fragmentarias y muchas veces no concluyentes. Esto se debe a que el modelo de determinantes de salud impone la necesidad de desarrollar y aplicar conceptos, métodos e instrumentos epidemiológicos de complejidad crecientes para describir y mejorar el estado de salud de una población o comunidad.

Los estudios sobre determinantes distales, como pueden ser los efectos de los factores socio-económicos o ambientales, son los que más se han relegado en el tiempo principalmente por el hecho que los recursos económicos y humanos para llevar adelante estudios para su abordaje son elevados, restringiendo las posibilidades a abordajes de investigación modestos que la mayoría de las veces no incluyen la componente espacial en el análisis estadístico.

Más allá de los avances obtenidos desde la aparición de herramientas de análisis geográficos, la disparidad en la forma de relevamiento de datos tanto de instituciones científicas como del sistema de salud mismo, hace que los estudios no sean comparables ni integrables para sacar conclusiones más amplias. De hecho, el sistema de salud no dispone de capacidad de mapeo ni de análisis espacial a nivel local debido a diversos factores. Por ejemplo, los responsables gerenciales de la mayoría de las áreas operativas no cuentan con capacitación en el manejo de información georreferenciada. Suele ocurrir también que en algunas áreas operativas no se cuenta con el equipamiento informático mínimo adecuado ni con conexión a internet en los centros sanitarios.

Particularmente, las enfermedades regionales que se transmiten en Argentina en distintas áreas del país representan, junto a la pobreza, los flagelos más importantes que azotan a las poblaciones marginales que viven en condiciones infrahumanas en barrios y asentamientos periféricos o en áreas rurales del país. Muchas de estas enfermedades muestran patrones espaciales restringidos por su relación con variables ambientales, culturales y/o socioeconómicas.

En este sentido, la información que recaba el INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) es una muy importante y potencial fuente para explorar, a diferentes niveles de complejidad, determinantes de distintos eventos de salud. Sobre todo aquellos determinantes distales que incluyen aspectos relacionados a la calidad de vida, la influencia socio-económica y/o ambiental. Esta información es recabada a niveles de radios y fracciones. Las fracciones son un conjunto de radios mientras que estos últimos están representados por áreas de tamaño variable según la densidad poblacional. Los radios más pequeños suelen tener un área similar en tamaño a la de un barrio. Los radios más grandes pueden abarcar grandes extensiones principalmente en zonas rurales o poco habitadas.

Si nos centráramos en la información de eventos de salud reportados por distintos centros sanitarios pertenecientes a la red de servicio de salud de una determinada Área Operativa, en una zona urbana, nos encontraremos con que la información recabada a nivel de radio no podrá ser “cruzada/analizada” estadísticamente con la información recabada por el centro sanitario en su área de cobertura o sector sanitario (Figura 1).

En la provincia de Salta en particular el sistema de salud hace frente a la situación crítica de la población mediante la aplicación de la estrategia de Atención Primaria de la Salud (APS), la cual consiste en “el control de la mujer en toda su etapa productiva, del niño en su etapa de crecimiento, de la nutrición para esos sectores, de la vacunación, de los principales problemas de salud y de la atención oportuna, eficaz, adecuada de los principales problemas de enfermedad que puede tener una población” (Bloch, 1987).

Para poner un ejemplo, en la localidad de San Ramón de la Nueva Orán APS cubre aproximadamente el 80% de la población urbana y casi el 100% de la población rural. Este sistema interviene en la población actualizando información demográfica y de salud cuatro veces al año. Si bien, hasta hace poco dicha información se resumía en grandes niveles geográficos, que en general no permiten análisis finos necesarios a nivel local, actualmente se ha desarrollado un sistema carga online en red de los datos recopilados por APS en donde autoridades sanitarias de distintos niveles pueden acceder y hacer consultas desde cualquier computadora conectada a internet utilizando una clave (http://aps.salta.gov.ar/Rondas/login_usuarios.aspx?ReturnUrl=%2fRondas%2fdefault.aspx).

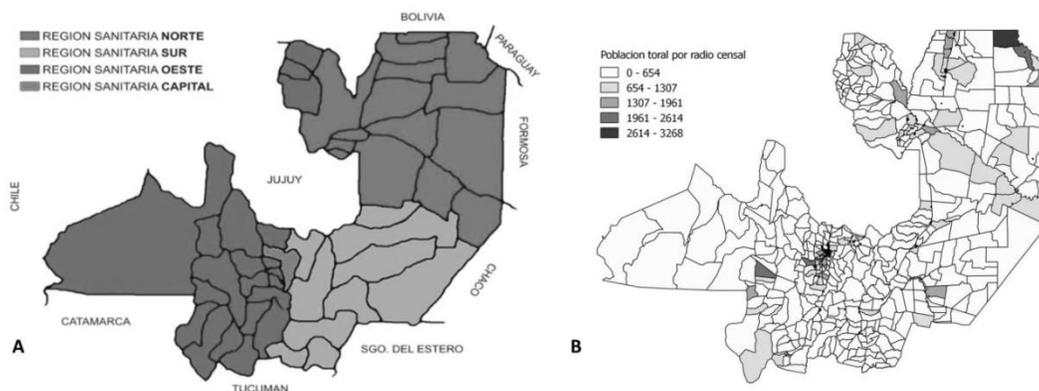


Figura 1. A) En distintos colores se resaltan las Regiones Sanitarias que a su vez incluyen en su interior las áreas operativas de APS. El mapa extraído de Maceira, 2010. (Maceira, 2010). B) Se muestra a modo de ejemplo la población total por radio censal (INDEC, 2010) de la provincia de Salta. Cartografía y datos provistos por el INDEC.

El paso siguiente obvio, debería ser la generación de una IDE para lograr: a) el uso interno de las autoridades sanitarias tanto para la planificación de programas o intervenciones así como para el monitoreo y evaluación de las mismas, b) investigación epidemiológica ya sea por parte del personal de salud o por instituciones científicas con las que se generen convenios oportunos y c) información espacial (con actualizaciones permanentes) de eventos de salud y/o de sus determinantes, que puedan ser puestos a disposición de la población a través de internet.

Sin embargo, el proceso de construcción de una IDE en salud necesita consensuar primordialmente unidades geográficas que permitan cruzar información de diferentes instituciones u organismos gubernamentales y no gubernamentales que puedan ofrecer datos que permitan analizar estadísticamente la potencial causalidad de diferentes determinantes sobre diversos eventos de salud. Si bien, en el presente trabajo se resaltan los obstáculos de integración de información entre los nodos INDEC y APS, se prevé que es necesaria el mismo dialogo de consenso de áreas mínimas de recopilación de información en el marco de la IDESA.

El sistema de APS cuenta con áreas operativas, sub-áreas operativas y sectores de salud (estas últimas contenidas en las sub-áreas) cuyas cartografías no se encuentran todas digitalizadas sobre todo a niveles más locales (Figura 2) y por lo tanto los datos recopilados y cargados en la red no pueden ser posteriormente cargados en un SIG o una IDE.

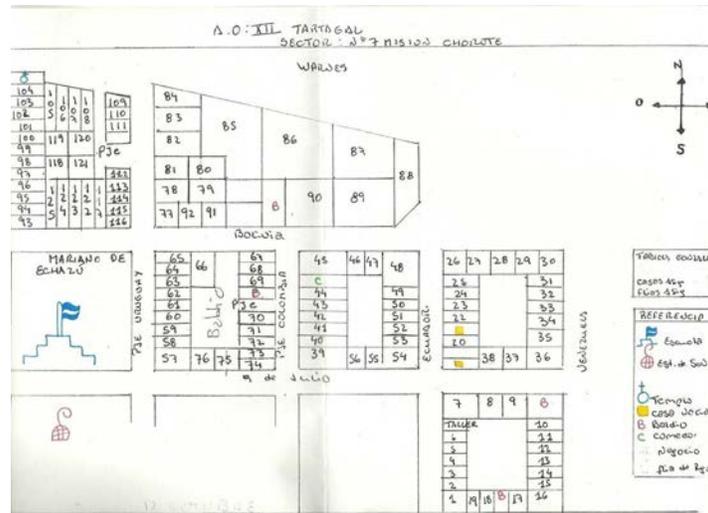


Figura 2. Ejemplo de mapa con el que trabajan a nivel local los agentes sanitarios que forman parte de APS. Área operativa XII, Sector N°7, Misión Chorote.

Dado que las áreas operativas y sectores para los cuales se recopila la información sanitaria no concuerdan con los radios y fracciones que utiliza el INDEC para recabar la información de los censos (u otros niveles de agrupamiento como las manzanas, barrios, parajes o las localidades), es que es necesario que el sistema de salud y el INDEC puedan consensuar una unidad geográfica mínima que puedan hacer coincidir. Dado que el INDEC ya cuenta con su cartografía por radios y fracciones de todo el país y que APS solo está presente Salta, Jujuy y en algunos otros pocos puntos del país es que quizá se deba buscar adaptar los sectores sanitarios a los radios censales. Esto no quiere decir que la cartografía de radios tenga que ser inmutable y que no pueda adaptarse en algunas ocasiones que se requiera (Figura 3).

El hecho de que aún no se haya llevado a cabo este proceso de consenso deriva en que ni el Ministerio de Salud ni las instituciones científicas pueden aprovechar los datos censales, sobre todo aquellos datos que pueden ser de mayor interés como determinantes de la salud como pueden ser los relacionados con la educación, vivienda, trabajo y sistemas productivos.

Dado que uno de los principales obstáculos para que se genere una IDE en salud pública es el desconocimiento de los propios potenciales usuarios sobre las ventajas y potencialidades de los usos de los SIG y de las IDE, es que en Julio de 2014 hemos dictado desde el Instituto de Investigaciones en Enfermedades Tropicales (IIET-UNSa) la traducción de un curso de “Herramientas para programas de control de enfermedades infecciosas desatendidas” que consistió en el uso de QGIS para el control de geohelmintiasis (<http://www.thiswormyworld.org/news-blogs/blogs/memories-from-argentina-course>). Dicho curso se dicta en África, por investigadores de la London School encabezados por Simon Broker y Jorge Cano bajo el programa Global Atlas of Helminth Infections (GAHI) con datos relevados para Kenia. Una adaptación del curso fue hecha el 2015 para dictar algunos contenidos básicos dentro del curso de Enfermedades Tropicales que el IIET dicta anualmente. El presente año se pretende dictar un curso

actualizado y adaptado a la realidad local para los referentes de salud de norte de la provincia de Salta. Todo esto como un catalizador para comenzar a discutir con el personal de Salud cuales serían los componentes más importantes de una IDE en salud pública.

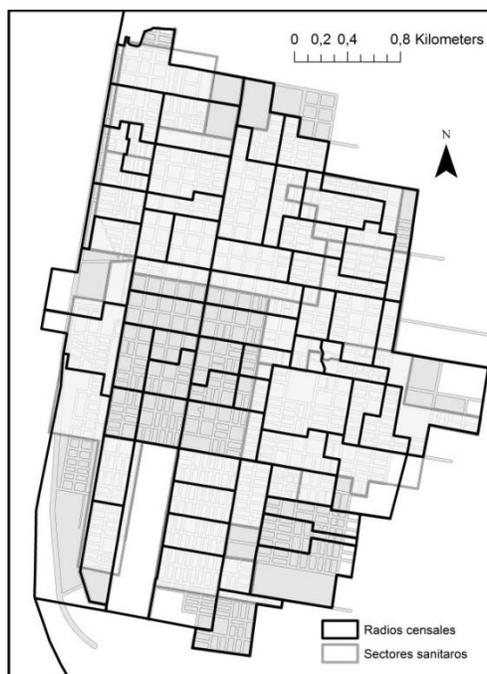


Figura 3. Radios censales y sectores sanitarios de la localidad de San Ramón de la Nueva Orán. Existen ocho sectores sanitarios en esta localidad lo cuales, como puede verse en la figura muestran una elevada discordancia en sus áreas de cobertura imposibilitando el cruce de datos de ambas fuentes (sistema de salud vs INDEC).

3. EJEMPLOS DE POSIBLES APLICACIONES IDE DE ACCESO LIBRE EN SALUD

A continuación, se desarrollarán dos ejemplos de potencialidades que puede ofrecer una IDE aplicada a salud pública. Como se mencionó anteriormente una IDE en salud pública puede contar con elementos de uso internos para los referentes de salud y contar con componentes de acceso público. Los siguientes ejemplos serían aplicables en una IDE de acceso público.

3.1 Prevención del dengue, chikungunya, zika y monitoreo de *Ae. aegypti*

La hiperendemia de *Ae.aegypti* en muchas de las localidades de la provincia de Salta, mantienen a dichas ciudades en estado de riesgo de brote continuo durante las estaciones lluviosas, sobre todo considerando el elevado flujo de personas tanto con fines turísticos y/o comerciales (Estallo y otros, 2011),(Shang y otros, 2010), (Hynes, 2012). Si bien no fue la primera, en el año 2009 ocurrió una de las epidemias más grandes de Argentina con amplia diseminación similar a la observada en otras ciudades de áreas tropicales (Gil y otros, 2016) (Seijo, 2009) (Avilés y otros, 1999) (Rotela y otros, 2007)

(Vazquez y otros, 2010). Durante el presente año también ocurrió una epidemia de dengue que afectó a varias provincias incluyéndose a la provincia de Salta y se han reportado los primeros casos de chikungunya en el norte de la misma provincia (Ministerio de Salud de la Nación, 2016). En un estudio que hemos realizado de la epidemia de dengue del año 2009 en San Ramón de la Nueva Orán, hemos observado una amplia diseminación de la epidemia dentro de la ciudad de Orán con casos en toda la extensión de la ciudad y una distribución cuasi-aleatoria, cuyo patrón parece haber estado catalizado por la movilidad de las personas (a larga distancia) y de los mosquitos (dentro de la misma manzana o manzanas vecinas) (De Benedictis y otros, 2003) (Stoddard y otros, 2013) (Barmak y otros, 2011).

En estudios de oviposición de *Ae. aegypti* hemos observado una amplia presencia del mosquito prácticamente en toda la amplitud de las ciudades estudiadas sin mostrar correlación aparente con variables ambientales a nivel local. Dado que en otros países se ha demostrado que niveles muy bajos de infestación pueden igualmente dar lugar a una epidemia, señalamos que todas las localidades en áreas tropicales y subtropicales de Salta se encuentran en riesgo de epidemia dada la presencia de este insecto vector (Goh y otros, 1987) (Gil y otros, 2015).

En función de esto, la posibilidad de contar con información georreferenciada y actualizada de los índices aélicos, accesible mediante internet, puede mejorar la manera en que los vecinos de los barrios afectados prestan atención a sus patios y sus peridomicilios incluso organizándose para identificar los focos que pueden estar sirviendo de criadero. Esta información podría incluso llegar a ser ofrecida a nivel de manzana. De esta manera, el trabajo conjunto entre el sistema de salud y la comunidad pueden resultar en una sinergia que se traduzca en el control del mosquito disminuyendo considerablemente el riesgo de epidemias.

No sería recomendable la publicación de infestación a nivel de catastro ya que puede generar conflicto social entre vecinos y hostilidad hacia los habitantes de la vivienda afectada. Además, la información en cuestión no puede ser suministrada sin un accionar paralelo de educación para la salud, articulado con APS y el ministerio de educación.

Durante este año, desde el Instituto de Investigaciones en Enfermedades Tropicales (IIET) y el Instituto de Investigaciones en Energía no Convencional (INENCO-CONICET) se dictarán una serie de capacitaciones en la localidad de Hipólito Yrigoyen para docentes primarios y secundarios y se pondrá en marcha el proyecto comunitario “vecinos centinelas”. El mismo consiste en convocar a todos los vecinos que estén interesados en participar en una vigilancia activa durante todo el año mediante el uso de ovitrampas y la observación de posibles focos en baldíos y lugares públicos. Esta información alimentaría una base de datos que permitirá actuar al sistema de salud local mediante los agentes sanitarios y al municipio mediante los agentes socio-ambientales.

Durante este proceso se pretende confeccionar y/o actualizar la cartografía que se utilizará para la vigilancia epidemiológica-entomológica, la cual posteriormente pasaría a formar parte de la IDE en salud pública.

3.2 Prevención de la leishmaniasis

En cuanto a la leishmaniasis, el norte y el este de la provincia de Salta forma parte de una de las regiones que realiza los mayores aportes de casos a las incidencias anuales nacionales de Argentina mostrando patrones focales de transmisión de alto riesgo. Además, recientemente también se detectó la posible existencia de transmisión urbana en los barrios periféricos de áreas endémicas, planteándose la necesidad de profundizar la investigación en aspectos relacionados con la vigilancia y el control vectorial (Krolewiecki y otros, 2013) (Gil y otros, 2010) (Salomón y otros, 2006) (Salomón y otros, 2001) (García Bustos y otros, 2016).

Esta enfermedad es transmitida por especies de flebótomos, en América, del género *Lutzomyia*. La leishmaniasis cutánea es endémica en 11 provincias del país que incluyen las ecoregiones de las yungas, el chaco y la selva paranaense.

En muestreos de flebótomos que hemos realizado en las localidades de Aguas Blancas, Hipólito Yrigoyen y Colonia Santa Rosa, hemos detectado la presencia de flebótomos en algunos patios de viviendas ubicadas en zonas urbanas, aunque con mayor abundancia en los bordes de dichas ciudades (Chanampa y otros, 2009) (Copa y otros, 2014). Hemos encontrado también que existe una correlación significativa entre la abundancia de flebótomos y la densidad de vegetación (Chanampa y otros, 2013).

La presencia de casos y de flebótomos en las casas de barrios periféricos de las ciudades de Orán plantea la existencia de riesgo de transmisión en esos sitios. Sumado a ello, el patrón clásico de transmisión que se mantiene en dicho departamento en el que varones de edad laboralmente activa (trabajo rural o en desmontes), o que practican la caza o la pesca como actividad de subsistencia o recreativa son personas expuestas a un elevado riesgo.

Considerando la posibilidad de ampliar la prevención de la transmisión de la leishmaniasis se decidió realizar un relevamiento bibliográfico a partir del cual se identificaron, para Argentina, sitios en los que se capturaron especies de flebótomos. A partir estos datos se pretende generar en el marco de una IDE una aplicación interactiva en la que los usuarios puedan consultar online o descargar una capa de coordenadas de la ubicación de los sitios en donde se han estudiado y encontrado la presencia de estos insectos vectores. Esto puede permitir que la persona que este por asistir o se encuentre en un sitio de riesgo de transmisión pueda tomar las medidas de profilaxis adecuadas. Estas medidas incluyen a) el uso de repelente, b) uso de pantalones largos y camisas o camisetas mangas largas y c) evitar concurrir y/o permanecer en sitios de riesgo durante los horarios de mayor actividad de los flebótomos (desde el atardecer hasta poco después del amanecer).

Para ello hemos seleccionado datos de capturas de flebótomos (género *Lutzomyia*) obtenidos a partir de diferentes estudios en provincias de Argentina entre los años 1993 y 2015. A partir de los mismos se consiguió realizar una primera aproximación de cuál es la

distribución de estos insectos en el país. La elección de los trabajos a incluir se realizó mediante una búsqueda bibliográfica de papers en pubmed, utilizando las siguientes palabras claves: (((sand fly) OR sand flies) OR phlebotomine) AND Argentina (Figura 4).

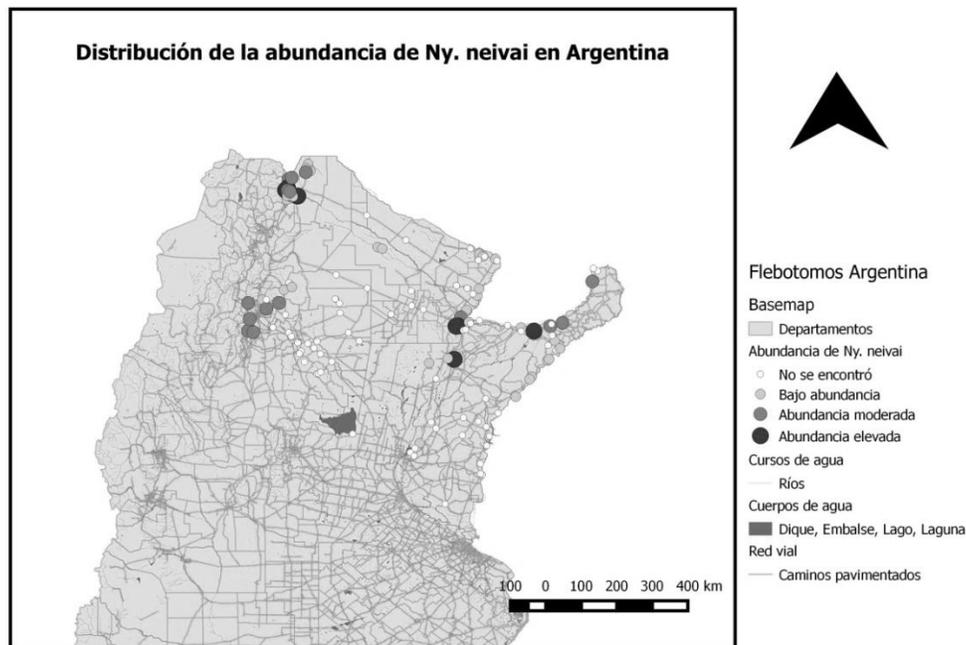


Figura 4. Distribución de *Nyssomyia neivai* en Argentina. Ejemplo de los datos colectados en la búsqueda bibliográfica.

De esta manera la búsqueda arrojó el listado de papers en los cuales se realizaron estudios de flebotomos en Argentina. De todos estos papers se seleccionaron aquellos de descarga gratuita, los que disponían de las coordenadas de los sitios de muestreo y/o que mostraban en los resultados, los datos de abundancia desagregados para los sitios de muestreo. Así mismo, ya que realizaremos un análisis a escala de país, se agruparon en una sola coordenada los datos múltiples para una determinada localidad. Sumado a esto, se incluyeron las tesis y/o trabajos de investigación de nuestro grupo.

En función de estos criterios se trabajó con un total de 35 papers, 2 tesis de grado y una presentación a congreso. Los insectos fueron capturados mediante trampas de luz CDC, trampas Shannon o Malaisetraps.

Para la IDE de Salta se seleccionarán los sitios que estén incluidos dentro de la provincia. Cabe destacar que si bien los sitios en los que se detectó la presencia de flebotomos son potenciales sitios de riesgo no necesariamente puede estar ocurriendo un ciclo de transmisión del parásito de *Leishmania*. Además, las áreas en las que no se ha muestreado simplemente no se sabe si hay flebotomos por lo que se pretende que este

componente de la IDE pueda ser actualizado paulatinamente hasta lograr delimitar áreas de ausencia y de presencia con una mayor precisión.

4. CONCLUSIONES

Si bien, una IDE en salud pública puede representar una potente herramienta para el diagnóstico de situación de una población, la planificación de intervenciones y la evaluación de las mismas de un evento de salud y sus determinantes, el proceso de construcción de la misma debe ser realizado considerando múltiples eventos de salud y sobre todo múltiples potenciales determinantes de la salud, lo cual requiere de una mirada multidisciplinaria no solo dentro del sistema de salud en sí, sino también considerando las diversas potenciales fuentes de información que el sistema de salud puede aprovechar para optimizar análisis e investigaciones.

La provincia de Salta se encuentra en proceso de construcción de su IDE por lo cual es un momento propicio para discutir y consensuar con todos los actores implicados cual sería el funcionamiento y servicios de esta IDE. Es de vital importancia lograr diferenciar las potencialidades de la IDE en cuestión, considerando por un lado la aplicación restringida en red dentro del sistema de salud para uso de los referentes sanitarios y/o instituciones de investigación con las que se firmen convenios, y por otro lado la disponibilidad pública online de información que pueda servir por ejemplo para la prevención de transmisión de enfermedades vectoriales como es el caso de la leishmaniasis, el dengue etc. como hemos mostrado en los ejemplos anteriores.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Griselda N. Copa, Inés López Quiroga y a Cristina Almazán por la colaboración en el relevamiento bibliográfico de flebotomos. El presente trabajo fue financiado por FONCyT mediante el PICT 2013-3213.

6. REFERENCIAS

OPAS/OMS. (2004). Paquetes de Programas de Mapeo y Análisis Espacial en Epidemiología y salud pública. Boletín Epidemiológico OPA. 25(4):1-9.

Esri (2011). Geographic Information Systems and Environmental Health : Incorporating Esri Technology and Services.; (April):46. http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/gis_and_env_health.pdf.

Bloch, C. (1987) Atención Primaria de Salud en Argentina, desarrollo y situación actual. II Jornadas de APS - CONAMER - ARHNRG :13-47.

Maceira, D. (2010). Cómo fortalecer las redes de servicios de salud. El caso de Salta.

CIPPEC. 84:1-12. <http://www.cippec.org/documents/10179/51825/84+DPP+R+Salud,Como+fortalecer+las+redes+de+servicios+de+salud,Maceira,2010.pdf/912096d0-5f32-42d6-9d57-2dd40954a4a4>. Accessed April 10, 2016.

Estallo, E.L., Ludueña-Almeida, F., Scavuzzo, C.M., Zaidenberg, M., Introini, M.V., Almirón, W.R. (2011). Oviposición diaria de *Aedes aegypti* en Orán, Salta, Argentina. *Revista de Saude Publica*. 45(5):977-980.

Shang, C.S., Fang, C.T., Liu, C.M., Wen, T.H., Tsai, K.H., King, C.C. (2010). The role of imported cases and favorable meteorological conditions in the onset of dengue epidemics. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 4(8).

Hynes, N.A. (2012) Dengue: A reemerging concern for travelers. *Cleveland Clinic journal of medicine*. 79(7):474-482.

Gil, J.F., Palacios, M., Krolewiecki, A.J., Cortada, P., Flores, R., Jaime, C., Arias, L., Villalpando, C., Alberti Dámato, A.M., Nasser, J.R., Aparicio, J.P. (2016). Spatial spread of dengue in a non-endemic tropical city in northern Argentina. *Acta tropica*. 158:24-31.

Seijo, A. (2009) [Dengue 2009: chronology of an epidemic]. *Archivos argentinos de pediatría*. 107(5):387-389.

Avilés, G, Rangeón, G, Vorndam, V, Briones, A, Baroni, P, Enria, D, Sabattini, MS. (1999) Dengue reemergence in Argentina. *Emerging Infectious Diseases*. 5(4):575-578.

Rotela, C., Fouque, F., Lamfri, M., Sabatier, P., Introini, V., Zaidenberg, M., Scavuzzo, C. (2007) Space-time analysis of the dengue spreading dynamics in the 2004 Tartagal outbreak, Northern Argentina. *Acta tropica*. 103(1):1-13.

Vazquez-Prokopec G.M., Kitron U., Montgomery B., Horne P., Ritchie S.A. (2010) Quantifying the spatial dimension of dengue virus epidemic spread within a tropical urban environment. *PLoS neglected tropical diseases*. 4(12):e920.

Ministerio de Salud de la Nación (2016). Boletín integrado de vigilancia. Sanitarios, Secretaría de Promoción y Programas. 304:2-104.

De Benedictis, J., Chow-Shaffer, E., Costero, A., Clark, G.G., Edman, J.D., Scott, T.W. (2003). Identification of the people from whom engorged *Aedes aegypti* took blood meals in Florida, Puerto Rico, using polymerase chain reaction-based dna profiling. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 68(4):437-446.

Stoddard, S.T., Forshey, B.M., Morrison, A.C., Paz-Soldan, V.A., Vazquez-Prokopec, G.M., Astete, H., Reiner, R.C., Vilcarrómero, S., Elder, J.P., Halsey, E.S., Kochel, T.J., Kitron, U., Scott, T.W. (2013). House-to-house human movement drives dengue virus transmission. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 110(3):994-999.

Barmak, D.H., Dorso, C.O., Otero, M., Solari, H.G. (2011). Dengue epidemics and human

mobility. Physical review E, Statistical, nonlinear, and soft matter physics. 84(1 Pt 1):011901.

Goh, K.T., Ng, S.K., Chan, Y.C., Lim, S.J., Chua, E.C. (1987) Epidemiological aspects of an outbreak of dengue fever/dengue haemorrhagic fever in Singapore. The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health. 18(3):295-302.

Gil, J.F., Chanampa, M., Copa, G.N.; Oreste, M.; Gleiser, R.; Nasser, J.R.; Aparicio J. (2015) Distribución espacial de ovipostura de *Aedes (stegomyia) aegypti* en la localidad de Güemes de la provincia de Salta. VII Jornadas de Ciencias Naturales: Investigación, Tecnología y Extensión V Jornadas de Enseñanza de las Ciencias Naturales I Jornadas de Unidad Integrada INTA-UNSa.

Krolewiecki, A.J., Gil, J.F., Quipildor, M., Cajal, S.P., Pravia, C., Juarez, M., Villalpando, C., Locatelli, F.M., Chanampa, M., Castillo, G., Oreste, M.F., Hoyos, C.L., Negri, V., Nasser, J.R. (2013) Restricted outbreak of American tegumentary leishmaniasis with high microfocal transmission. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 88(3):578-582.

Gil, J.F., Nasser, J.R., Cajal, S.P., Juarez, M., Acosta, N., Cimino, R.O., Diosque, P., Krolewiecki, A.J. (2010) Urban transmission of american cutaneous leishmaniasis in Argentina: Spatial analysis study. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 82(3):433-440.

Salomón, O.D., Orellano, P.W., Quintana, M.G., Perez, S., Sosa Estani, S., Acardi S., Lamfri, M. (2006) [Transmission of tegumentary leishmaniasis in Argentina]. Medicina. 66(3):211-219.

Salomón, O.D., Sosa Estani, S., Canini, L., Cordoba Lanus, E. (2001) [Tegumentary leishmaniasis in area with epidemic levels of transmission, Salta, Argentina, 1998]. Medicina. 61(3):284-290.

García Bustos, M.F., González-Prieto, G., Ramos, F., Mora, M.C., Hashiguchi, Y., Parodi, C., Basombrío, M.A., Moreno, S., Monroig, S., Beckar, J., Jaime, D., Sajama, J., Yeo, M., Marco, J.D., Locatelli, F.M., Barrio, A. (2016) Clinical and epidemiological features of leishmaniasis in northwestern-Argentina through a retrospective analysis of recent cases. Acta tropica. 154:125-132.

Chanampa, M., Locatelli, F.M., Gil, J., Cajal, P., Acosta, N., Juarez, M., Krolewiecki, A., Diosque, P., Borda, E., Rea, M., Barroso, P., Marco, D., Lopez Quiroga, I., Cimino, R., Nasser J. (2009) Distribución espacial de *Lutzomyia neivai* en un área, del norte de Salta, endémica para la Leishmaniasis Tegumentaria Americana. V Congreso Argentino de Parasitología.

Copa, N., Marco, J.D., Nasser, J.R., Gil, J. (2014) Distribution of sandflies species in a locality endemic for american tegumentary leishmaniasis from the north of Argentina, bordering with Bolivia. VIII International Symposium on Phlebotomine Sandflies.

Chanampa, M., Orete, M., Castillo, G., Hoyos, C., Lopez Quiroga, I., Aparicio, J.P., Nasser, JR., Gil, J. (2013) Asociación entre el índice de vegetación diferencial normalizado y la abundancia de especies del género *Lutzomyia* en Hipólito Yrigoyen. Orán. VII Jornadas Científicas Interdisciplinarias- I Jornada de Extensión al medio UNSa Sede Regional Oran- III Jornadas Científicas Culturales del Hospital SV de Paul.

IDEUNCo: nodo IDE de la Universidad Nacional del Comahue para la democratización de información geoespacial académica

Luis Reynoso¹, Maria José Rotter¹, Cristian Mora¹

¹ Facultad de Informática, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, (8300) Neuquén, Argentina.

Tel: (0299) 4490300 { luis.reynoso, mariajoserotter, cristian.mora@fi.uncoma.edu.ar }

Resumen: El nuevo siglo configura un cambio paradigmático a nivel tecnológico y social en el cual distintos actores participan, comparten, colaboran, e interoperan en torno a información geoespacial. En dicha interacción la participación de las universidades es fundamental. Es necesario difundir y visibilizar en qué lugares la Universidad ha realizado (o realiza) actividades de extensión, investigación, docencia o gestión, en distintas capas de información que puedan ser consumidas a partir de geoservicios, de tal manera que pueda ser utilizada y combinada con información de otras fuentes. El presente artículo se enfoca en describir resultados de configuración, implementación y validación de un nodo de Infraestructura de Datos Espaciales para la Universidad Nacional del Comahue, denominado IDEUNCo. Los desarrollos incluyen una aplicación móvil a partir de la cual es posible enviar fotos georreferenciadas a una capa de puntos de IDEUNCo. Tal aplicación permite que alumnos, docentes, investigadores y extensionistas, la utilicen para mostrar instantáneas de su quehacer académico en el medio. Adicionalmente se describe parte del trabajo actual que se enfoca en vincular la información geográfica con la información sustantiva de proyectos académicos como de sus producciones y en obtener productos web que embeban la información geoespacial de IDEUNCo de una manera amigable.

Palabras Claves: Democratización, Geoinformación, Geoservicios, Estándares, Academia.

1. INTRODUCCIÓN

Comprender una infraestructura no siempre es una tarea sencilla, debido a que la misma involucra un conjunto de componentes y servicios para el correcto funcionamiento de una organización cualquiera. En particular una infraestructura de datos espaciales (IDE) facilita el transporte de la información geoespacial. En el mundo se han implementado diferentes IDE a distintas escalas (nacionales, regionales, provinciales, municipales) con el propósito de que los organismos del Estado, las empresas privadas y organismos de la sociedad civil puedan tener a su disposición un cúmulo de información geoespacial utilizándolo como un importante insumo para la toma de decisiones y, de esta manera, mejorar el desarrollo de sus actividades.

Las IDE crecen y se fortalecen cuando nuevos nodos se adhieren a la infraestructura existente. Los nodos están conformados por un servidor o conjunto de servidores donde se publica la información geográfica que está disponible desde ese nodo. Los nodos requieren que se utilicen estándares (OGC, ISO, etc.) para publicar sus datos, sin embargo, pueden implementar el nodo utilizando cualquier tecnología específica (cualquier DBMS, GIS, software web, etc.).

En el caso de la Universidad Nacional del Comahue (UNCo), la implementación de un nodo IDE, denominado IDEUNCo (IDE de la Universidad Nacional del Comahue) crea las condiciones para que distintas unidades académicas dispongan de un medio a través del cual difundir sus actividades en el territorio. Por ejemplo, esta acción será útil para el Departamento de Geografía, que dispone de numerosos productos asociados al territorio pero no están disponibles en una infraestructura a partir de servicios interoperables de WMS y WFS. Los beneficios se extienden a otras unidades académicas por igual.

Nuestra premisa es que IDEUNCo permitirá difundir actividades académicas, de extensión, investigación y gestión permitiendo una mayor democratización de la información ya que, como argumenta Lobatón (Lobatón, 2009), "a pesar de que comienza a vislumbrar un esfuerzo por incluir la infraestructura de datos espaciales (IDE), para apoyar el desarrollo económico del país, la socialización de la información, continúa teniendo bajos niveles de accesibilidad", y "el mayor problema sigue siendo la falta de orientación de la IDE, hacia una cultura de la democratización de la información y su implicancia en el desarrollo del espacio".

El hecho de que la información geoespacial de la Universidad pueda ser visible a través de un nodo IDE y que la misma pueda ser utilizada como insumo al superponer capas de información por terceros es un propósito que es necesario articular.

Por ello, la Universidad Nacional del Comahue, en junio de 2015, ha decidido adherir a IDERA a partir de una reunión entre el Rector de Nuestra Casa de Estudios con el presidente del IGN. Para cumplir con el mecanismo de adhesión la UNCo en primera instancia firmará un convenio con el IGN. Para la tramitación de dicho convenio, el

Consejo Superior aprobó en el mes de noviembre la decisión de la firma y el contenido del convenio (Expediente 3276/2015).

IDEUNCo permite geolocalizar las actividades de extensión, investigación, gestión y académicas en la zona del Comahue en una estructura de capas. La herramienta permite el acceso a metadatos que incluirán el código de identificación de los proyectos asociados a esas actividades. En conjunto con el nodo se desarrolló una aplicación móvil la cual permite que los usuarios puedan enviar al servidor de IDEUNCo fotografías georreferenciadas (haciendo uso de tecnología GPS del móvil) en una capa de puntos para difundir actividades académicas en el Comahue.

Una validación empírica de la infraestructura implementada y de la aplicación móvil fue realizada con el Departamento de Geografía que ya dispone de un cúmulo de información geográfica, pero la misma no está disponible aún a partir de servicios interoperables de OGC (es necesario acopiarlos e integrarlos en la IDE). La actividad consistió en enseñar a como editar y publicar información a través del nodo, y en utilizar la aplicación móvil.

El presente artículo se estructura de la siguiente forma: la sección 2 describe los componentes de software que se seleccionaron en la implementación de IDEUNCo. La sección 3 describe la instalación de las herramientas seleccionadas de IDEUNCo. La sección 4 detalla cual es el camino emprendido para el acopio de la información sustantiva que contendrá IDEUNCo. La sección 5 se enfoca en describir la aplicación móvil que interactúa con IDEUNCo para enviar fotos georreferenciadas sobre actividades académicas. La sección 6 describe aspectos de documentación en la creación de IDEUNCo. Finalmente la sección 7 contiene las conclusiones más relevantes del trabajo las cuales esperamos sean de utilidad para otras casas de altos estudios, y enuncia el trabajo actual y futuro.

2. COMPONENTES DE LA SOLUCIÓN

Se optó por software libre y de código abierto que no posea limitaciones legales y que permita que los usuarios tengan la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software, respetando los estándares de la industria y facilitando la interoperabilidad entre los componentes de la IDE. Además el software libre es una forma de trabajo adoptada que promueve y trata de difundir el uso de este tipo de software.

La Figura 1 muestra la interacción entre los componentes seleccionados para IDEUNCo.

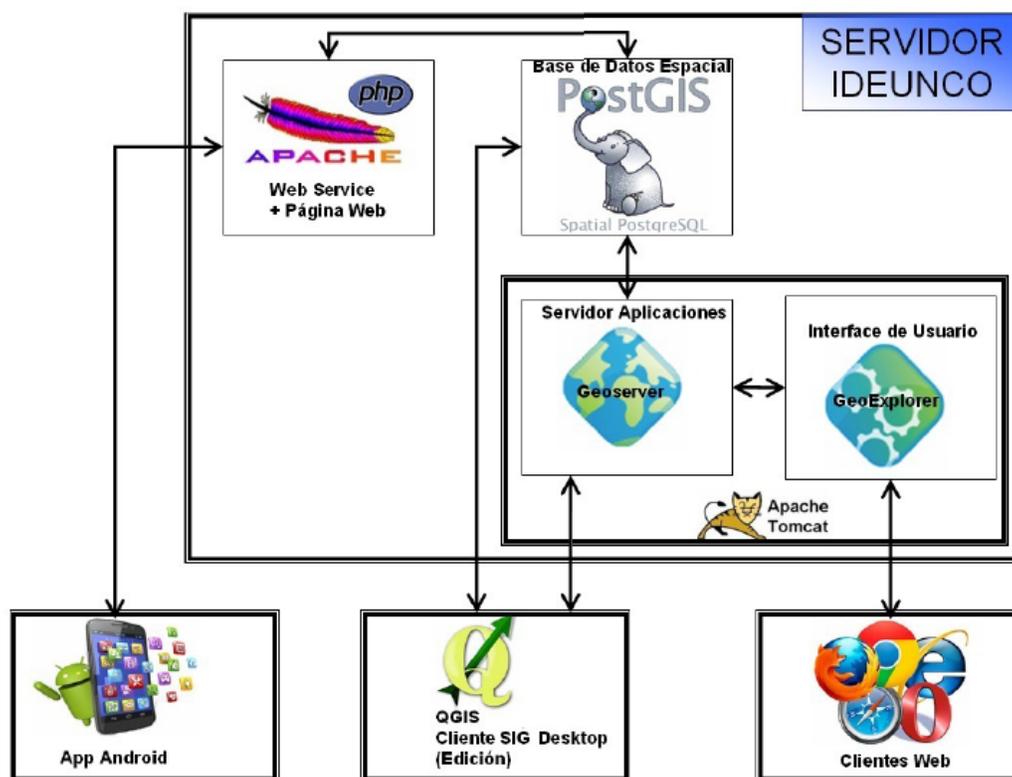


Figura 1: Arquitectura IDEUNCo

Describimos a continuación los componentes principales de IDEUNCo:

1. Base de Datos Espacial: Base de datos Postgres con extensión postgis instalada. Las capas geográficas se crearon con proyección geográfica WGS84. Se generó una vista (view) para la capa de fotos de Proyectos, que relaciona los campos de clave foránea con sus tablas descriptivas para que el servicio WFS sea claro para el usuario que visualice su contenido.
2. Aplicación Geoserver - Tomcat: Servidor de mapa web configurado con los servicios WMS, WFS y WFS-T. Su fuente de datos es la Base de Datos Espacial Postgis. En particular para la capa de fotos de proyectos, el servicio WFS consume información de la vista (view).
3. Aplicación Geoexplorer - Tomcat: visualizador web-SIG, desarrollado con GeoExt. Fue personalizado para visualizar las capas de interés para IDEUNCo. Si una capa geográfica proviene de un servicio WFS-T (WFS Transaccional), Geoexplorer permite modificar, crear o eliminar elementos de dicha capa. Para esta última acción es necesario tener usuario y contraseña.
4. SIG Desktop Qgis: Dentro de la intranet de IDEUNCo, Qgis permite establecer una conexión directa con la Base de Datos Espacial Postgis, consultando y editando las capas de información en ella almacenadas. Otra posibilidad es consumir servicios WMS, WFS o WCS, para lo cual se realiza la conexión con los servicios publicados por Geoserver.
5. Navegadores Web: a través de la url de IDEUNCo se puede trabajar con el visualizador de mapas geoexplorer IDEUNCo.

6. Aplicación Android: Aplicación desarrollada para Sistemas Operativos Android. Permite tomar fotos georreferencias con el sensor de ubicación del dispositivo móvil (teléfono celular, tablet), modificando los datos exif de la foto con las coordenadas geográficas, vincularlas a los datos de un usuario y a un proyecto. Luego subirlas a una capa geográfica.
7. Servicios Web con Apache PHP: Se desarrollaron Web Service Rest en PHP con los que interactúa la Aplicación Android. Estos web services permiten validar un usuario, descargar proyectos activos y subir fotos georreferenciadas e insertar el dato geográfico en la capa de fotos (puntos) en IDEUNCo.

3. SELECCIÓN E INSTALACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA IDEUNCO

Luego de establecer claramente los objetivos, por ejemplo, “permitir a los usuarios editar información desde visores web-SIG”, y analizar una serie de herramientas para publicar información geográfica, se tomó la decisión de utilizar Geoserver ya que implementa el estándar WFS-T.

La Secretaría de Recursos Informáticos de la Facultad de Informática instaló y puso a disposición del proyecto, una máquina virtual con acceso vía web y ssh desde Internet.

La instalación fue un proceso costoso, que requirió de varias iteraciones, pues incluyó la instalación del sistema operativo Ubuntu Server, la instalación y configuración de la base de datos Postgres con extensión Postgis, la instalación de Geoserver junto con la configuración del servidor Tomcat, y la configuración del servidor Apache para la recepción de imágenes del dispositivo móvil. En este punto, se resalta que se consultó a la comunidad de práctica SIG del gobierno de Neuquén de su experiencia en servidores de mapas, pero todas sus instalaciones se llevaron a cabo en plataformas Windows.

La Secretaría de Recursos Informáticos facilitó el acceso a través de una conexión Red Privada Virtual, del inglés Virtual Private Network (VPN), que permitió que la instalación se pudiera realizar desde Internet. En una computadora de desarrollo se instaló el cliente postgres pgadmin3, para creación de la estructura de la base de datos ideuncodb, y QGis como cliente Desktop, para la edición de elementos geográficos almacenados en ideuncodb. El proceso de instalación fue documentado y se encuentra disponible para los usuarios interesados en (Rotter, 2015).

Luego de haber cumplido con la instalación del servidor, prosiguió el análisis y diseño de la estructura de la base de datos, definiendo las tablas con información geográfica y aquellas con información puramente alfanumérica. Esta iteración requirió investigar los tipos y funciones de postgis para la creación e inserción de atributos geográficos. Esta actividad derivó en la creación de capas de polígonos para proyectos de investigación, extensión, gestión y académico, y una capa de puntos para fotos de proyectos. Además fue necesario definir una tabla de usuarios para identificar el investigador/extensionista que dio de alta el proyecto. Por este motivo la decisión fue adoptar el número de DNI como clave primaria.

Se prosiguió la configuración de los servicios OGC en el servidor Geoserver a través de su interfaz web, definiendo los servicios WMS, WFS y WFS-T para las capas de polígonos, que son las editables por usuarios, y los servicios WMS y WFS para la capa de puntos que se dan de alta a través de la aplicación móvil. Se hicieron pruebas de edición desde QGis a partir de la conexión con servicio WFS-T y pruebas de edición a partir de la conexión con la base de datos.

Otro paso muy importante fue la configuración y personalización del visor geográfico Geoexplorer IDEUNCo, para que la información generada pudiera ser visualizada. Geoexplorer IDEUNCo consume por defecto los servicios de Geoserver IDEUNCo, pero también permite que los usuarios incorporen capas a partir de servicios OGC alojados en servidores de otros organismos. La prueba de edición en QGis a través del servicio WFS-T, se replicó con Geoexplorer a través de Internet, también con éxito.

Al evaluar la instalación de Geoserver y Geoexplorer, surgió la necesidad que la herramienta identifiy, de los elementos vectoriales del mapa, mostrara el link a la página del proyecto o de la foto, de forma que un usuario hiciera click en el link y viera la información del proyecto en otra página. Para incorporar esta nueva funcionalidad, hubo que investigar el funcionamiento de Freemarker, un motor incorporado en Geoserver, que formatea la salida de texto. Con la configuración del archivo content.ftl (freemarker template language), se formateó la salida de la operación GetFeatureInfo del servicio WMS, de modo que cualquier campo de una tabla que comience con la palabra link, sea formateado con el atributo href de html. Además se configuró Geoexplorer para que muestre la información con formato "Text/html".

4. ACOPIO DE LA INFORMACIÓN SUSTANTIVA PARA IDEUNCO

El proceso de carga de información en IDEUNCo (polígonos representando proyectos y sus metadatos asociados) no es una tarea compleja, pero requiere acopiar mucha información. Durante los últimos años, numerosos proyectos de extensión han articulado acciones entre la Facultad de Informática y las escuelas medias, entre los que se pueden nombrar los siguientes: El proyecto de Extensión de Agentes Robots: Acercando la Escuela Media a la Universidad a través de la Computación, el proyecto Vocaciones TICs, El proyecto Residencias del Profesorado, etc. A modo de ejemplo la Tabla 1 muestra el establecimientos educativos donde se desarrolló el Proyecto Agentes Robots. Luego cada escuela será representada por un polígono en IDEUNCo. La Figura 2 muestra uno de los polígonos correspondientes al Proyecto Agentes Robots desarrollado en la escuela CPEM 25. Se está iniciando una tarea de acopio de información en otras unidades académicas.

Tabla 1: Escuelas en las que trabajó el Proyecto Agentes Robots

Escuela	Dirección	Ciudad
C.P.E.M. N° 25	Mz E Ca 1 - Bo Mercantiles	Neuquén
C.P.E.M. N° 26	Calle 5 S/N - Bo El Progreso	Neuquén
C.P.E.M. N° 34	Sañogasta 345	Neuquén
Colegio A.M.E.N.	Amancay 1011	Neuquén
C.E.M. N° 14	Sarmiento 853	Fernández Oro



Figura 2. Polígono del Proyecto Agentes Robots desarrollado en la escuela CPEM N°25

5. APLICACIÓN MÓVIL PARA ASOCIAR FOTOS GEORREFERENCIADAS

El desarrollo de la aplicación móvil fue realizado en Android. Para ello fue necesario instalar un entorno de desarrollo y requirió el estudio de cómo Android administra las aplicaciones en Activities, conocer sus componentes visuales (textbox, buttons, layout, etc.) y utilización de recursos (string, colores, styles, etc.), cuáles son los eventos que deben implementarse, la invocación entre Activities, uso de la base de datos SQLite y cómo se programan tareas asíncronas para invocar a web services alojados en un servidor web.

La Figura 3 muestra que la aplicación permite el uso a partir de un usuario y clave y la Figura 4 muestra las funciones principales de la aplicación. Se utilizó la librería OpenCV, que permite superponer información digital sobre la imagen, para mostrar las coordenadas geográficas, capturadas por el sensor del dispositivo móvil, junto con el nombre del proyecto sobre la imagen que captura la cámara (ver Figura 5).

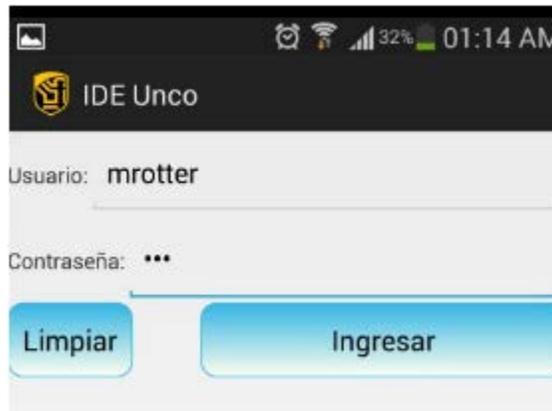


Figura 3. Captura de pantalla: el Usuario se loguea en la aplicación móvil IDEUNCo

La definición de algunas funcionalidades (validar un usuario, actualizar proyectos y sincronizar fotos) incluyeron el diseño y desarrollo de web services en PHP, con el que el dispositivo móvil recibe/envía datos desde/a el servidor.

Un requerimiento fue que el dispositivo pudiera utilizarse sin conexión a Internet. Hay proyectos (por ejemplo, proyectos de la carrera de geografía) que se relevan en campo, donde no hay conexión Wifi ni móvil. Por lo tanto se decidió que cuando el usuario tuviera conexión con Internet, validara su usuario y descargara los proyectos en una base de datos SQLite en el dispositivo móvil, permitiéndole trabajar en forma offline.

En las revisiones de la aplicación surgieron los siguientes incrementos de la funcionalidad:

1. Necesidad de poder ver la foto desde la aplicación. Para este caso se incorporó una interfaz que liste las fotos y que con un *touch corto* (tocar la pantalla) se invoque a la galería de Android.
2. Necesidad de poder eliminar una foto desde la aplicación. En la misma interfaz para visualizar la foto, se optó por utilizar un *touch largo* (*realizar presión sobre la pantalla un segundo*) para desplegar un menú contextual que confirme la eliminación.

Además surgieron las siguientes mejoras, para poder abarcar una mayor cantidad de dispositivos móviles Android:

1. Los primeros dispositivos utilizados para testear la aplicación eran superiores a la versión Android 4.2.2, donde la aplicación se instalaba correctamente. Cuando se probó en tablets con versión Android 4.0.3 dejó de funcionar. Este problema resultó en la

evaluación y cambio de la API de desarrollo Android por una versión anterior, además del reemplazo de algunos componentes visuales (por ejemplo: image button por button).



Figura 4. Capturas de pantalla: Menú principal de opciones de la aplicación móvil IDEUNCo

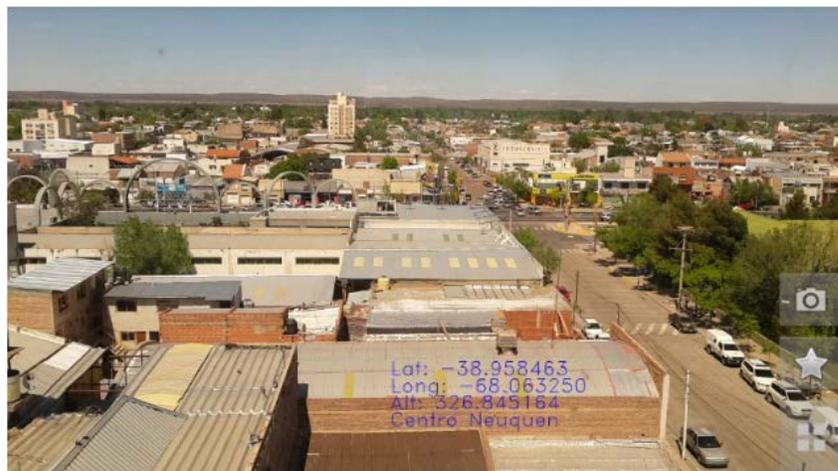


Figura 5. Capturas de pantalla: Toma de la cámara con información geográfica superpuesta.

2. En principio, sólo tomaría las coordenadas geográficas mediante GPS, porque es más exacto que otros proveedores de ubicación. El problema se producía en lugares cerrados donde el dispositivo no encuentra la señal. Además varios dispositivos no tenían GPS. La

decisión fue dar la posibilidad al usuario de elegir entre tomar los datos de GPS o a través de su conexión Wifi/3G.

Los requerimientos Técnicos del Dispositivo Móvil para utilizar la aplicación Android desarrollada que interactúa con IDEUNCo son: Cámara de fotos, Sensor GPS: para obtener coordenadas geográficas de ubicación. Conexión a Internet (3g / wifi para validar usuario y descargar proyectos activos. Es de preferencia la utilización de una conexión wifi para sincronización de fotos), sistema Operativo Android 4.0.3 o superior.

6. DOCUMENTACIÓN

Para documentar el análisis y desarrollo de IDEUNCo se utilizaron diagramas de casos de usos del Lenguaje de Modelado Unificado (UML). A modo de ejemplo las Figuras 6 y 7 permiten visualizar los casos de uso de un usuario de la aplicación móvil asociada a IDEUNCo.

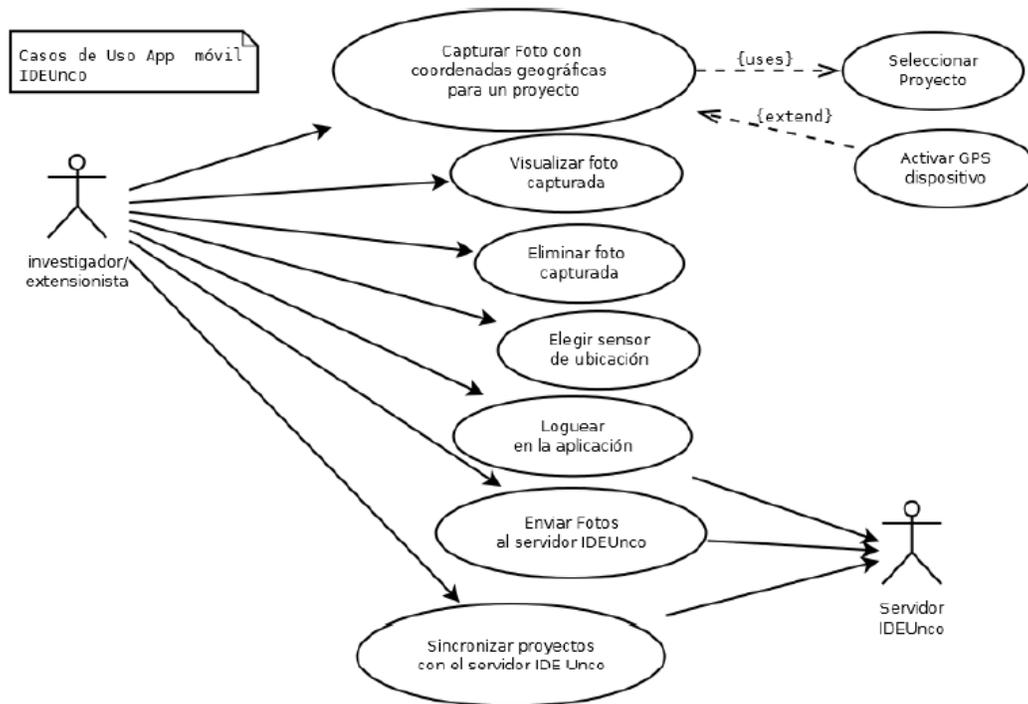


Figura 6: Casos de Uso Aplicación Móvil (App Móvil)

Para acceder a la aplicación el usuario (investigador o extensionista) debe utilizar el usuario y contraseña asignado por el administrador de IDEUNCo. Es necesario que quienes utilicen la aplicación sean usuarios autorizados, responsables de las fotografías que capturan (caso de uso "Loguear en la aplicación"). El objetivo principal de la aplicación es capturar fotografías georreferenciadas para un proyecto. Por ejemplo, el proyecto de extensión "Olimpiadas de Programación para la Escuela Media" organiza

torneos de programación de los que se podrían tomar fotos georreferenciadas (caso de uso "Capturar Foto con coordenadas geográficas para un proyecto).

Después que el usuario captura varias fotografías, tiene que poder visualizarlas para determinar cuáles sirven para el proyecto y cuáles deben ser eliminadas (casos de uso "visualizar foto capturada" y "eliminar foto capturada").

El usuario debe descargar la información de los proyectos del servidor IDEUNCo, que se almacena en el dispositivo móvil para estar disponible si no hay conexión a Internet. El objetivo es que todos los usuarios descarguen el mismo identificador de proyecto al cual asociar la foto (caso de uso "Sincronizar proyectos con el servidor IDEUNCo").

El usuario puede elegir el sensor de ubicación más conveniente, puede utilizar el GPS o la conexión de red (caso de uso "Elegir sensor de ubicación").

Cuando el usuario determina cuales son las fotos que serán publicadas, conecta el dispositivo móvil a Internet y envía las fotos al servidor para que se almacenen en la capa de puntos de IDEUNCo. (caso de uso "Enviar fotos al servidor IDEUNCo").

El investigador/extensionista delimita el área de acción de un proyecto, ingresando un polígono sobre el territorio. Es imprescindible que ingrese el link a la página del proyecto, donde se encuentre toda la información del mismo (caso de uso "Ingresar proyecto"). En el servidor de IDEUNCo, se deben dar de alta los usuarios editores de información geográfica, ya sea para subir fotos georreferenciadas como para ingresar áreas de acción de los proyectos (caso de uso "Ingresar usuarios").

7. CONCLUSIONES

Como hemos enunciado previamente el objetivo de crear IDEUNCo (Nodo IDE de la Universidad Nacional del Comahue) fue fortalecer la presencia de la Universidad en la sociedad e interactuar con otros proyectos y propuestas de la sociedad civil, y disponer de una aplicación móvil que facilite la difusión de actividades de docentes, investigadores y extensionistas en el medio social.

Los beneficios más significativos de la implementación de IDEUNCo son:

1. Implementar del nodo IDE para contener la información geoespacial principal de la Universidad, y que la misma esté en un formato estándar y que pueda ser consumida por cualquier usuario de una infraestructura de datos espaciales. Esto permitirá desarrollar un importante componente de "divulgación", ya que es fundamental "identificar y evaluar los aspectos políticos sobre uso, producción, acceso y distribución de la información" (Massera y Freddo, 2014) y analizar "el grado de democratización de la información geográfica y la necesidad de crear estrategias más claras en términos del uso de esta información con fines sociales y académicos" (Massera y Freddo, 2014).

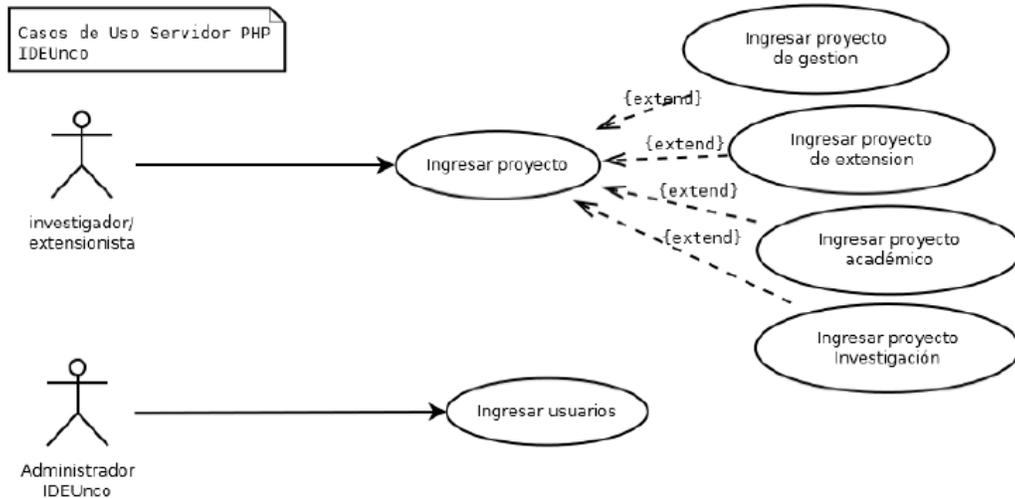


Figura 7: Casos de Uso Aplicación Móvil (Servidor PHP IDEUNCo)

2. Crear los medios para poder incorporar paulatinamente la información actual e histórica en un sistema de información geográfico en cuatro capas fundamentales del quehacer académico: las capas de información de las actividades de extensión, investigación, académicas y de gestión que la Universidad Nacional del Comahue está realizando en el medio. Estas cuatro capas, permitirán difundir la presencia de la Universidad en el territorio, lo cual será útil no solamente para que la sociedad civil conozca qué actividades se desarrollan sino para que la propia comunidad académica esté al tanto de actividades de otras unidades académicas (otras facultades) de su misma casa de altos estudios. Respecto de esto último, debido a que la información no siempre es “compartida equitativamente” (Centro de Gobierno Digital, 2012) consideramos que IDEUNCo también es un importante recurso para la comunicación intra e interinstitucional.

3. Validación empíricamente el desarrollo de esta poderosa herramienta ha permitido indirectamente que la propuesta originada en el grupo de Investigación de Gobierno Electrónico (Proyecto 04F003 de la Facultad de Informática) se conjugue con una necesidad concreta del Departamento de Geografía: una necesidad de actualización curricular. El mencionado Departamento solicitó apoyo académico a nuestra Facultad para brindar una clase teórico-práctica sobre IDE. Esa oportunidad fue aprovechada para realizar la validación empírica del nodo IDEUNCo. Un grupo significativo de alumnos y docentes del Departamento de Geografía fue capacitado prácticamente en el uso de tecnología de IDE, obteniendo una adecuada valoración acerca de los desarrollos implementados en IDEUNCo y de su aplicación móvil asociada.

4. La aplicación de fotos georreferenciadas permite generar instantáneas concretas a la iniciativa de visibilizar la presencia de la Universidad en el Comahue, además de constituir

un importante instrumento de socializar los cuatro tipos de prácticas más importantes del nivel académico. Esta funcionalidad puede ser atractiva para las generaciones de estudiantes que disponen de dispositivos móviles. La aplicación al poder instalarse en sus teléfonos móviles permitirá un puente directo entre los actores principales de la UNC y el nodo IDEUNCo.

Desde el grupo de Academia y Ciencia que conforma la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina siempre se ha motivado la presencia y participación de las universidades en la construcción de infraestructura de datos espaciales. Nuestra Universidad participa activamente en el grupo de trabajo de Academia y Ciencia. Desde hace un año distintas universidades han comenzado a adherirse a IDERA, y nuestra casa de estudios persigue también este importante objetivo. La adhesión a IDERA requiere que la firma de un convenio y la aprobación de una Ordenanza del Consejo Superior. La adhesión es sin duda un paso necesario, pero no suficiente. La actividad principal que se desprende es poder trabajar en el marco de la IDE nacional, esto es, lograr que nuestra Universidad cuente con su propio nodo IDE, que permita difundir información propia en el marco de una infraestructura de datos espaciales. Para alcanzar este propósito se analizó la tecnología de software libre con la cual se pudo implementar un nodo IDE de nuestra Universidad, y luego empleando la mejor combinación tecnológica (un ecosistema de distintos softwares) se logró la implementación del nodo, el cual se denomina IDEUNCo.

El nodo IDEUNCo permite estructurar la información de las principales iniciativas de nuestra casa de altos estudios en el medio. La difusión de estas iniciativas fundamentalmente estarán ubicadas geográficamente a partir de capas de información y servicios web que podrán ser consumidos por otros actores de cualquier nodo de IDERA que lo requiera, permitiendo de este modo que la información fluya por medio de estándares OGC y permita la interoperabilidad.

Debido a que la zona geográfica que abarca nuestra universidad es una de las más extensas a nivel país luego de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), el nodo se constituye como una importante herramienta para difundir en una considerable área geográfica la presencia académica. El nodo en sí está construido de tal forma que no contiene la información alfanumérica de los proyectos (de extensión, investigación, académica y de gestión) en el propio nodo, sino que se vincula a sus páginas web específicas. Es decir que el nodo es un instrumento para conocer geográficamente dónde se desarrollan (o se desarrollaron) actividades de la UNCo, y dispondrá de un vínculo hacia los proyectos concretos que los gestionan. De este modo, el nodo es articulador a la vez de contenedor geográfico.

La implementación de una aplicación móvil que actúa en correspondencia con la IDEUNCo y la cual permite georreferenciar fotos en otra de las capas, emerge como un importante insumo de la IDE académica. Permite un punto de conexión de los actores (estudiantes, docentes y no docentes) con la IDEUNCo, y difundirá a partir de mecanismos multimedia instantáneas del quehacer académico en la sociedad. Se considera que esta primera aplicación asociada a la IDEUNCo es una de tantas importantes iniciativas que se podrán desarrollar en torno al nodo.

Como actividades y líneas de trabajo futuro se pueden destacar:

- Mejorar la interfaz del geoexplorador de IDEUNCo. Integrar nuevas capas de información incluyendo capas raster de información a partir de servicios WCS.
- Incorporar a IDEUNCo análisis de información geoespacial a través de servicios WPS.
- Producir y monitorear información geográfica voluntaria.
- Desarrollar aplicaciones que permitan realizar funcionalidades de análisis espacial.
- Utilizar el lenguaje de Esquema Conceptual para desarrollar modelos de información geográfica.
- Embeber visualizadores más sencillos de IDEUNCo en la página Web de la Universidad Nacional del Comahue.

Esta lista de líneas de trabajo futuro no es taxativa. La iniciativa es continuar abordando alguna de ellas en la tarea de investigación del grupo de Modelos y Tecnologías de Gobierno Electrónico. Otras iniciativas serán desarrolladas por el próximos tesis que trabajen con el nodo IDEUNCo.

8. AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se desarrolló en el marco del proyecto PROMINF y del proyecto de investigación "Modelos y Tecnologías de Gobierno Electrónico" (04/F003) de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional del Comahue. Se agradece el apoyo brindado de las profesoras del Seminario SIG de la carrera de Geografía, Celia Torrens y Vanesa Cappelletti quienes facilitaron un espacio para realizar la validación de IDEUNCo.

9. REFERENCIAS

Center for Digital Government (2012). The New Information Democracy. Using Enterprise Content Management to Make a Difference with Government Services. Accesible en: <https://www.laserfiche.com/resource/whitepaper-new-information-democracy/>

Centro Internacional de Estudios Superiores de Comunicación para América Latina CIESPAL (2013). La democratización de la comunicación y la información en América Latina. ISBN: 978-9978-55-110-3. Ediciones Ciespal.

Free Software Foundation (2015). Definición de software libre. <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>. Accedido 05/07/2015.

General Assembly of the United Nations (1948). Universal Declaration of Human Rights.

Lobatón, S. (2009). Reflexiones sobre Sistemas de Información Geográfica Participativos (SIGP) y cartografía social. Cuadernos de Geografía, Revista Colombiana de geografía, Nro 18, pp. 9-23. ISSN: 0121-215X. Bogotá, Colombia.

Massera, C. B., Freddo, B. V. (2014). SIG participativo: construcción de una cultura de información democrática. Capítulo 4. Hacia una geografía comunitaria: Abordajes desde cartografía social y sistemas de información geográfica. ISBN 978-987-1937-34-9

Public Space and Democracy (2001). Editado por Marcel Hénaff, Tracy B. Strong. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Rotter, M. (2015). Tesis de Grado IDEUNCo Hacia una Infraestructura De Datos Espaciales del ámbito Académico. Desarrollo de Aplicación Móvil para el envío de Fotografías Georreferenciadas. Facultad de Informática. Universidad Nacional del Comahue.

Geoservicios del INDEC – sus inicios y la perspectiva de trabajo hacia la conformación de un Servicio Geoestadístico Nacional

Gabriela Ackermann¹, Juan Carlos Fuchs¹, Fernando Haddad¹, Alejandro Leone¹ y Manuel Retamozo¹

¹ Coordinación del Sistema de información Geográfica, Instituto Nacional de Estadística y Censos. Av. Julio A. Roca 609 – 8º Piso, CABA

Tel: (011) 43499778 {gacke, jfuch, fhadd, aleon, mreta}@indec.mecon.gov.ar

Resumen: El INDEC viene participando activamente desde el 2010 en la IDERA. En este marco, nos hemos comprometido a dar accesibilidad a la información geográfica en formatos interoperables y siguiendo estándares internacionales. A partir del año 2014, desde la Coordinación del SIG, se ha publicado información estadística referida a los códigos geográficos y a una selección de indicadores del Censo 2010 según estándares OGC (WMS y WFS) con sus correspondientes metadatos geográficos. Dicha publicación implicó la conformación de una BDE, la armonización de información, la creación de estilos y de metadatos propios.

En el año 2015 se ha empezado a trabajar con algunas Direcciones Provinciales de Estadística con el interés de desarrollar un catálogo de datos geográficos del Sistema Estadístico Nacional y de armonizar la información publicada.

Se espera avanzar con este trabajo a fin de poder constituir un Servicio Geoestadístico Nacional.

Palabras Claves: INDEC, geoservicios, geoestadística, WMS y WFS, Sistema Geoestadístico Nacional

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), responsable de las estadísticas oficiales y rector del Sistema Estadístico Nacional (SEN), produce información de carácter socio-demográfico y económico para el ámbito público, el sector privado y la investigación. El SEN está integrado por los servicios estadísticos de los organismos nacionales, provinciales y municipales. En cada provincia existe una Dirección Provincial de Estadística (DPE), dependiente del gobierno provincial. Dichas Direcciones intervienen en la captura, ingreso y procesamiento de información a nivel provincial, que luego es

consolidada por el INDEC para la obtención de información a nivel nacional. El Instituto acuerda con cada DPE las actividades a fin de realizar los operativos nacionales, respondiendo al carácter federal de la República Argentina.

El grupo de Gestión de Información Geoestadística del INDEC (Coord. SIG), conformado en 2010, trabaja en la asociación de los datos estadísticos y cartográficos producidos por el Instituto, buscando mejorar la difusión y el acceso a la información y facilitar el uso de los datos estadísticos. Con este objetivo, y bajo el nuevo paradigma de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), se viene desarrollando servicios interoperables y herramientas informáticas para entorno web utilizando software libre, abierto y gratuito.

Previo a la creación de servicios web, el Instituto fue buscando alternativas para publicar y dar acceso a la información geoestadística, tanto a través del desarrollo de aplicativos de mapas temáticos dinámicos, como poniendo a disposición para su descarga datos en crudo (cartografía estadística de base¹ y datos estadísticos a través de REDATAM²) para permitir que usuarios con distintas habilidades puedan consultar y/o producir información. Es posible acceder a esta información a través del Portal de INDEC.

La integración de información cartográfica y estadística, sumado a la necesidad de crear servicios interoperables útiles para el resto de la función pública ponen en evidencia la necesidad de armonización de nombres y códigos geográficos, y de estructurar la información en bases de datos según objetos geográficos definidos en un catálogo de objetos. Esta estandarización facilitará tanto el trabajo entre las distintas áreas del Instituto, como con las DPE. Al acometer esta tarea empieza a configurarse la condición de origen indispensable para la construcción de un Servicio Geoestadístico Nacional (refiere al conjunto de bases de datos espaciales y geoservicios según estándares OGC, armonizados según un catálogo de objetos geo-estadísticos que se generan desde DPE e INDEC).

En el contexto de potenciar el uso de la información que produce el Instituto participamos en numerosas iniciativas interinstitucionales asociadas a la gestión de datos espaciales, entre las que se destacan:

- Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA), que permite trabajar en relación sinérgica con técnicos de distintas áreas y niveles de gobierno, ámbito académico y privado potenciándose el conocimiento tanto en la definición de los objetos espaciales como en el uso de herramientas para creación de servicios IDE según estándares OGC³;
- Comisión de Trabajo de Gestión de Riesgo (CTGR), que busca articular a los organismos del estado nacional y a la comunidad científico-tecnológica para contribuir

¹ <http://www.indec.gob.ar/> en la Sección Territorio/Códigos y cartografía/Cartografía

² <http://www.indec.gov.ar/bases-de-datos.asp?solapa=5>

³ Open Geospatial Consortium (<http://www.opengeospatial.org/>)

anticipadamente con la prevención y atención de emergencias originadas en amenazas naturales.

- Foros de Agenda Digital, si bien hoy se encuentran inactivos, estos grupos propiciaron la publicación de información en formatos abiertos. En 2013 se publicó, en el portal de datos públicos, la base del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 a nivel de departamento en formato .csv;

- Base de Asentamientos Humanos de la República Argentina (BAHRA), que es la primera base de datos oficial y normalizada de localidades y sitios edificados de la República Argentina. Esta base surge de la integración de información aportada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), el Programa Nacional Mapa Educativo (Ministerio de Educación) y el INDEC. Puede ser consultada y descargada en distintos formatos y servicios⁴.

Con esta presentación el Instituto busca dar a conocer su experiencia y avances en la creación de geoservicios y comentar las limitaciones encontradas y desafíos futuros. Los resultados aquí presentados refieren al trabajo hecho desde la Coord. del Sistema de Información Geográfica del INDEC hasta principios del 2016.

Dado que hemos seguido básicamente los lineamientos generados desde IDERA⁵ nos hemos limitado a enumerar las herramientas informáticas utilizadas sin hacer hincapié en el desarrollo informático. Así, tanto en la sección de materiales y métodos, como en la de resultados mencionamos sólo aquellos elementos que creemos pueden aportar alguna novedad a la temática.

En la discusión de los resultados se abordan las dificultades de trabajar simultáneamente sobre una dimensión nacional y federal y se abre el debate acerca de la multiplicidad de información producida y la necesidad de reflexionar sobre cómo priorizar la información producida, así como las perspectivas de trabajo a futuro.

Objetivos

El objetivo general de este trabajo es dar a conocer lo realizado hasta ahora por el INDEC con el fin de promover y facilitar el acceso a la información geoestadística a través de geoservicios. Dicho trabajo está enmarcado en un contexto más amplio que busca avanzar en la construcción de un Servicio Geoestadístico Nacional. Como objetivos específicos identificamos:

1. elaboración de un catálogo de objetos geográficos del INDEC y las DPE, incluyendo el establecimiento de estilos;
2. creación y publicación de servicios web siguiendo los estándares OGC;
3. publicación de metadatos geográficos según estándares;

⁴ <http://www.bahra.gob.ar/>

⁵ www.idera.gob.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=252&Itemid=292

4. desarrollo de un visor de servicios web;
5. cooperación con las Direcciones Provinciales de Estadística en vistas a la creación de un Servicio Geoestadístico Nacional.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Los servicios desarrollados hasta el momento tienen como insumo la cartografía elaborada por las DPE y la Coordinación de Cartografía del INDEC, y los datos estadísticos referidos a los Censos de Población provistos la Dirección Nacional de Estadísticas Sociales y de Población.

Los geoservicios, como todos los servicios desarrollados por el SIG-INDEC, utilizan software libre, abierto y gratuito (Tabla1).

Tabla 1. Software utilizado para la producción de geoservicios

Software y tecnologías utilizadas para geoservicios		
	Software	Uso
Preprocesamiento	QGIS	Revisión y controles
	GDAL	Procesamiento de shapfiles
	Postgresql - Postgis	Almacenamiento geodatabase
Preparación	QGIS	Estilos – Pruebas
Publicación	Geoserver	Servicios estándares OGC
	Mapserver	
	GeoNetwork	Metadatos estándar
Uso / Visor	Leaflet / Openlayers	Web GIS
	HTML5	

Los insumos (cartografía en formato *shape* y datos estadísticos obtenidos de REDATAM en formato *Excel*) son asociados, consistidos y almacenados en bases de datos espaciales (BDE) *Postgresql/Postgis*⁶. Las geometrías y los datos se asocian usando QGIS⁷, *geokettle*⁸ o creando vistas en la BDE. Para la carga de los insumos a la BDE también se utiliza QGIS, *geokettle*, o *shp2pgsql*⁹.

Para publicar los geoservicios se utilizó *Geoserver*¹⁰. Para la creación y publicación de metadatos se utilizó *Geonetwork*¹¹.

⁶ <http://www.postgresql.org/> y <http://postgis.net/>

⁷ <http://www.qgis.org/es/site/>

⁸ <http://www.spatialytics.org/projects/geokettle/>

⁹ Comando que permite convertir *shapefiles* a tablas postGIS.

¹⁰ <http://geoserver.org/>

¹¹ <http://geonetwork-opensource.org/>

Los estilos fueron creados a partir de QGIS, en algunos casos hubo que realizar mínimas modificaciones directamente sobre el archivo en formato *.xml* para que sea compatible con *Geoserver*.

Respecto a la visualización de los geoservicios se están experimentando las facilidades y limitaciones de las librerías de *Leaflet*¹² y *Openlayers*¹³.

3. RESULTADOS

A fin de estructurar la presentación de los resultados se ha subdividido esta sección en 5 subsecciones. Las cuatro primeras refieren a los objetivos específicos relacionados a la creación y publicación de geoservicios, a saber: el catálogo de objetos, la publicación de servicios WMS y WFS, los metadatos y el visualizador. La última subsección comenta posibles usos de los servicios web para proyectos específicos, entre ellos se incluyen los avances realizados con las DPE.

3.1. Catálogo de objetos

Siguiendo el catálogo de objetos de IDERA y creciendo a la par de este, se está elaborando un catálogo de objetos geoestadísticos del INDEC, ampliable al SEN. El mismo sigue la norma Internacional ISO TC 211 - 19110 (Información Geográfica. Metodología para la catalogación de objetos geográficos).

En esta primera fase han sido considerados sólo los objetos geográficos, sin dato estadístico asociado, que son los contemplados por los servicios y aplicativos publicados hasta el momento (provincia, departamento, fracción, radio, localidad, entidad). Cabe aclarar que para INDEC todos estos objetos constituyen unidades geoestadísticas, y no sólo la fracción y radio censal, que son las propias de los operativos censales.

Además, se identificaron aquellos objetos que merecen una revisión de la definición consensuada en IDERA. Por un lado, porque tenemos discrepancias, como en la definición de gobierno local y, por otro, porque necesitamos mantener identificados aquellos objetos frecuentemente utilizados por muchos organismos, como localidad censal y entidad, que están contenidas dentro del objeto "asentamiento humano" de IDERA (ver tabla 2).

En una segunda fase, se buscará completar el catálogo con todas las unidades geográficas utilizadas en la producción de datos estadísticos. Una tercera etapa estará dedicada a la elaboración del catálogo de la información temática propiamente dicha.

¹² <http://leafletjs.com/>

¹³ <http://openlayers.org/>

La representación de algunos objetos ya está definida por IDERA (provincia y departamento). Por otro lado, la Coord. de Cartografía cuenta con normativas que describen la simbología a ser empleada para la representación de las fracciones y los radios censales. De hecho, algunos catálogos provinciales ya tienen reflejada dicha normativa¹⁴. Mucho más compleja es la labor, aún pendiente, de consensuar estilos para los mapas temáticos, dada la multiplicidad de actores involucrados y la transversalidad de los temas abordados.

Los estilos de los servicios publicados se han creado según estándar SLD¹⁵ y siguiendo los criterios de representación previamente definidos en otros aplicativos desarrollados, ya sea para mostrar los códigos de las unidades geoestadísticas -Codgeo¹⁶-, ya sea para visualizar mapas temáticos del censo 2010 -Geocenso¹⁷. En este último caso consensuados con las áreas de Población y de Difusión. Además, se han agregado algunos estilos, para los indicadores que no están contemplados en Geocenso, intentando seguir los criterios ya utilizados.

Tabla2. Definición de objetos geográficos del INDEC según geoservicios publicados.

OBJETO GEOGRÁFICO	DEFINICIÓN	ATRIBUTOS
Asentamiento humano (según IDERA quedan incluidos aquí la localidad censal y la entidad municipal)	Refiere a porciones del territorio en donde se asienta la población o se evidencia la presencia de una acción estatal en el territorio. Se caracterizan por presentar viviendas, aunque estén deshabitadas, edificios donde se asientan dependencias oficiales, edificios donde se concentran las actividades administrativas de explotaciones productivas o alguna infraestructura importante (BAHRA, 2014).	Nombre, tipo_bahra
	Localidad censal. Definida según el criterio físico, la localidad "...es una porción de la superficie de la tierra caracterizada por la forma, cantidad, tamaño y proximidad entre sí de ciertos objetos físicos artificiales fijos (edificios) y por ciertas modificaciones artificiales del suelo (calles), necesarias para conectar aquellos entre sí." Es decir, "la localidad se concibe como concentración espacial de edificios conectados entre sí por una red de calles." Este es el criterio implícito en todos los censos argentinos, y explicitado a partir del censo de 1991.	tipo de localidad, tipo de localidad compuesta, función administrativa, alias
	Entidad municipal. Subdivisión interna de una localidad dentro del área correspondiente a un gobierno local. Debe ser reconocida con un nombre y fijados sus límites por disposición, ordenanza o decretos municipales.	alias

¹⁴ Catálogo de objetos de la IDE Tucumán: http://central.tucuman.gov.ar:8180/doc/datos/Fichas_de_Objeto.pdf

¹⁵ <http://www.opengeospatial.org/standards/sld>

¹⁶ <http://geoservicios.indec.gov.ar/codgeo/> o <http://www.indec.gov.ar/> sección Territorio/Códigos y cartografía/Unidades geoestadísticas

¹⁷ <http://www.sig.indec.gov.ar/censo2010/> o <http://www.indec.gov.ar/> sección Territorio/Información georreferenciada/Geocenso

Gobierno Local	División político-administrativa dentro de la cual tiene atribuciones conferidas por la ley un gobierno local, elegido por sufragio de los vecinos o designado por autoridades provinciales. Incluye municipio, comuna, comisión municipal, comisión de fomento, etc. Dado que en cada jurisdicción de primer orden rige un régimen municipal propio se utiliza la expresión "área de gobierno local" sin discriminar su tamaño o categoría.	Nombre, código, categoría de gobierno local
Departamento	División político-administrativa de segundo orden que incluye partido (para la provincia de Buenos Aires) y comuna (para CABA). La expresión "división político-administrativa" (DPA) para referirse a este orden fue adoptada a partir de la Disposición INDEC N° 003/88. Las unidades político-administrativas cubren en forma exhaustiva el territorio nacional y son excluyentes entre sí.	Nombre, código departamento
Provincia	División político-territorial de primer orden. Incluye la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). La expresión "división político- territorial" (DPT) para referirse a este orden fue adoptada a partir de la Disposición INDEC N° 003/88.	Nombre, código provincia
Fracción	Unidad censal en que se divide cada departamento, definida por un espacio territorial con límites geográficos y una determinada cantidad de unidades de análisis a relevar.	Código, tipo
Radio	Unidad censal en que pertenece a una fracción, definida por un espacio territorial con límites geográficos y una determinada cantidad de unidades de análisis a relevar.	Código, tipo

La definición conceptual del catálogo es la que permite diseñar la arquitectura de la base de datos que da soporte a los geoservicios creados. Si bien la BDE aún está en consolidación, la figura 1 muestra aquellas tablas que almacenan la información geométrica empleada para la publicación de los mapas temáticos. En este esquema, cada tabla refiere a un objeto geográfico del catálogo de objetos e incluye los atributos en él detallados.

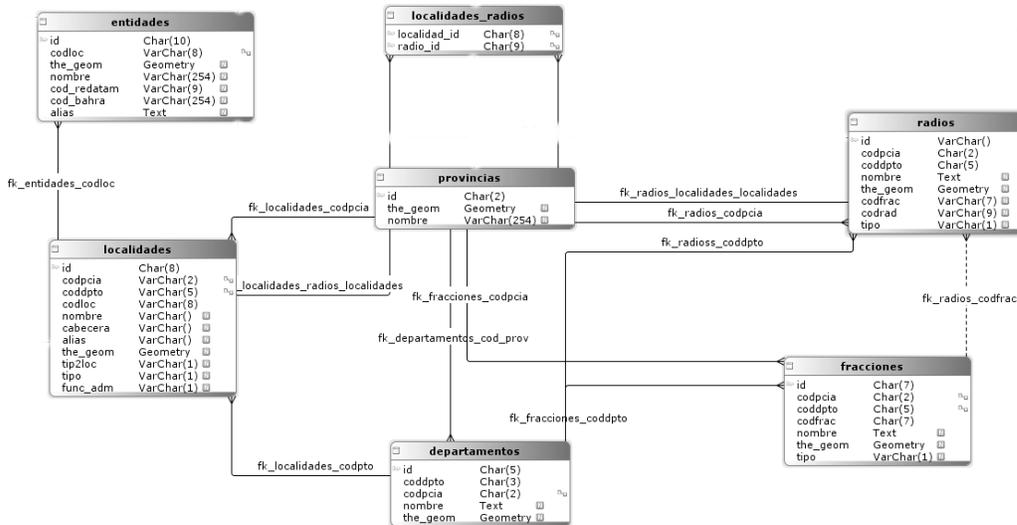


Figura 1. Extracto de la BDE para geoservicios publicados

Los datos estadísticos, procesados con REDATAM, han sido almacenados en una BD en distintos momentos en función de su necesidad para la elaboración de distintos aplicativos y para dar respuesta a pedidos externos...

A fin de organizar la información para la publicación de geoservicios se ha creado un esquema conteniendo vistas en donde se unieron las tablas con información geométrica (cartografía) y las tablas con datos estadísticos.

El tener una BDE bien estructurada facilita la integración de la información proveniente de distintas fuentes, y posibilita la realización de análisis de consistencia y consultas espaciales necesarias.

3.2. Servicios WMS y WFS

Si bien el INDEC integra IDERA desde sus inicios, la necesidad de concretar la publicación de servicios WMS y WFS se vio impulsada por su participación en la Comisión de Trabajo de Gestión de Riesgo y la necesidad de contar con información de base para las fases de preparación para la gestión del riesgo¹⁸. Así, a fin de cumplir con los compromisos adquiridos en los protocolos, se elaboró una serie de servicios en vistas a facilitar la caracterización de la población, las viviendas y la presencia de servicios públicos en el territorio. La intención es seguir avanzando hasta completar todos los indicadores solicitados por la CTGR y luego analizar la continuidad de la publicación según información requerida por la Administración Pública Nacional.

¹⁸ <http://www.mincyt.gov.ar/ministerio/comision-de-trabajo-de-gestion-de-riesgo-112>

Antes de presentar los resultados actuales, cabe mencionar que el INDEC tiene servicios WMS publicados a partir de *Mapserver* desde el 2009. Los mismos fueron creados en el contexto de la participación del Instituto en Prosiga y para compartir algunos mapas temáticos resultantes de los censos de población de 1991 y 2001, asociados al aplicativo Mapa Dinámico¹⁹. Dicha información está accesible en:

http://200.51.91.231/cgi-bin/mapserv?map=/prosiga/INDEC_WMS_Poblacion.map&REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1²⁰

Los primeros geoservicios del INDEC siguiendo los lineamientos de IDERA han sido puestos a disposición en octubre de 2013, con información referida a códigos de provincia, departamento y localidad. A partir de esa fecha se han ido publicando distintas capas con información estadística (actualmente contamos con un total de 33 capas). Se cuenta con información referida a la codificación empleada por el Instituto y al total de población por sexo, cantidad de hogares, de viviendas particulares y de viviendas particulares habitadas para las distintas unidades (provincia, departamento, radio y localidad). Además, para nivel de provincia, departamento y radio se cuenta con población por grandes grupos de edad, analfabetismo, NBI, hacinamiento y condición de actividad. Por último también se publicó a nivel de provincia y departamento calidad constructiva del hogar, redes de servicios de agua, cloacales y de gas y calidad de conexión a servicios básicos.

En el transcurso del primer semestre del 2016 se espera avanzar con la publicación de las restantes variables solicitadas por la CTGR a nivel de radio. Dichas publicaciones conllevan no sólo el incremento de la información puesta a disposición, sino también un cambio en la metodología de creación de los servicios siguiendo pautas y recomendaciones surgidas de la participación en los grupos de trabajo de IDERA, particularmente en Tecnología y Desarrollo, Información Geoespacial y Metadatos.

Dichos servicios se encuentran disponibles en los siguientes links:

WMS:

<http://geoservicios.indec.gov.ar/geoserver/ows?service=wms&version=1.1.1&request=GetCapabilities>

WFS:

<http://geoservicios.indec.gov.ar/geoserver/ows?service=wfs&version=1.1.0&request=GetCapabilities>

¹⁹ <http://www.sig.indec.gov.ar/> o <http://www.indec.gov.ar/> sección Territorio/Información georeferenciada/Mapa dinámico.

²⁰ Actualmente en revisión para republicar acorde a nuevos programas. Hoy sólo es visible en browser compatibles con Mapserver 2.4.

Como el proceso de creación y aprendizaje es dinámico se ha incursionado en distintas formas de creación de las capas, pensando en el impacto que podrían tener futuras modificaciones y/o correcciones de la BDE. Se exploraron 3 modos:

a) Leer una tabla en la BDE y crear una capa en Geoserver, utilizando el editor de sql del Geoserver: presenta la desventaja de que las consultas creadas sólo se pueden acceder utilizando *Geoserver* y se pierde el control sobre la fuente a la que se está accediendo. Además, dichas sentencias quedan sólo en Geoserver, la BD no se entera de su existencia, por lo que estamos obligados a pasar por Geoserver para cualquier utilización.

b) Leer una vista de la BD y crearla como capa en Geoserver: se pueden acceder y consultar sin tener que usar *Geoserver*; en este caso se pueden optimizar las consultas en el motor de la BD; permite la creación de índices; pero se debe recrear la capa (ingresar toda la información básica del recurso) cada vez que se realice una modificación en la estructura, nombre o ubicación de la vista.

c) Leer una vista de la BD y crear capa una utilizando el editor sql del Geoserver, sin modificarla desde el Geoserver, con una sentencia del tipo `SELECT * from vista`. No se necesita recrear la capa en Geoserver, y sólo hay que modificar la consulta en caso de haberse cambiado la ubicación o nombre de la vista.

Este último modo fue el adoptado en la última revisión y publicación.

Por otro lado, inicialmente se creaba una capa de información por cada categoría de una variable. Así, para la variable población por grandes grupos de edad se contaba con 3 capas: Población de 0 a 14 años; Población de 15 a 64 años y Población de 65 años y más, cada una con su estilo y su metadato. Actualmente, se están recreando los servicios, agrupando las capas según cada variable o indicador. Así, el servicio de población por grandes grupos de edad incluye los atributos referidos a los 3 grandes grupos, por sexo, en valores absolutos y porcentaje. Igualmente mantiene los 3 estilos originales, pero el usuario debe designar el estilo correspondiente a la categoría que desea visualizar. Estas facilidades son muy accesibles a partir de QGIS 2.14.

3.3 Metadatos

Se instaló en *Geonetwork* la plantilla metadatos vectoriales de IDERA que sigue la norma Internacional ISO TC 211 - 19115 (Información Geográfica. Metadatos), y la aplicación técnica ISO 19139. Se efectuaron mínimos agregados; por ej. la opción “decenal” en el campo “frecuencia de mantenimiento y actualización”. Se fueron creando sistemáticamente metadatos para cada capa de información.

Al igual que para los servicios, comenzamos creando un metadato por capa, resultando en una repetición del metadato entre categorías de una misma variable. Actualmente creamos un metadato por variable e incorporamos las definiciones correspondientes a las categorías en el campo “resumen”.

El campo resumen es el utilizado, por el momento, para incorporar toda la metadata estadística. Estamos investigando alternativas para asociar metadato estadístico y geográfico, pero aún no hemos encontrado una mejor opción.

3.4 Visor

El visor del Instituto se está desarrollando luego de haber comenzado a publicar capas debido a que se priorizó que la información esté disponible y accesible para que cada usuario puede levantarla en la plataforma de visualización o programa de su conveniencia. El visor que actualmente se encuentra en la sección Territorio de la web del INDEC no es un visor de capas interoperables. Fue desarrollado utilizando librerías *Leaflet* como interfase y consume capas en formato *GeoJson* con la finalidad de mostrar información general del territorio de un modo amigable para público no especializado.

Se realizó una comparación para definir con que librería conviene desarrollar el visor de servicios WMS (tabla 3). *Leaflet* y *Openlayers* resultan las más viables, siendo la primera preferida por desarrolladores informáticos y la segunda por geomáticos.

Tabla 3. Algunas características comparativas de *Leaflet* y *OpenLayers*

Librería	Leaflet	OpenLayers
Escritura	muy simple	simple
Documentación	escasa	abundante
Usuarios	es la que más crece	es la más popular
Visor	pocas capas y herramientas	muchas capas y herramientas
Plugin	ad-hoc	integrados

Compartir la experiencia comentada hasta aquí con todas las DPE permite consolidar el trabajo y obtener resultados representativos del total del SEN. En este sentido, en el transcurso de 2014 y 2015 intercambiamos experiencias del trabajo realizado con las Direcciones Provinciales de Estadística de Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe y se han incorporado las sugerencias realizadas por sus respectivos técnicos. Esperamos poder intercambiar experiencias y consolidar el trabajo realizado con todas las oficinas provinciales de estadística en vistas a la conformación de un Servicio Geoestadístico Nacional.

3.5 Servicios desarrollados para proyectos específicos

3.5.1 Utilización interna de los servicios WMS

Como aplicación interna en el trabajo del INDEC con las DPE estamos desarrollando un servicio web (WMS) para consultar remotamente la totalidad de la información cartográfica producida por las provincias (límites de provincia, departamento, fracción, radio, punto de localidad censal y su envolvente) superpuesta con imágenes SPOTmap (5m de resolución espacial) provistas por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). Estos servicios permitirán identificar inconsistencias geométricas (vector-imagen), así como detectar posibles sectores de expansión urbana para encauzar el trabajo de corrección y actualización cartográfica sin necesidad de disponer físicamente de la imagen. Además, pueden ser útiles para potenciar la unicidad de criterios al utilizar un mismo tipo de imágenes tratadas de un modo sistemático como metro patrón.

3.5.2 Participación en iniciativas interinstitucionales

Por último, haremos breve mención de los distintos desarrollos asociados a proyectos interinstitucionales de los que el INDEC viene participando tendientes a armonizar la información geográfica empleada por el estado nacional.

En el contexto de la temática de gestión de riesgo, fue creado un servicio web de respuesta automática a consulta de servidores con acceso restringido en formatos XML o HTML, para cuantificar la población bajo un polígono dado. Si bien no sigue estándares OGC, se implementó según protocolo propio acordado por los organismos participantes en su momento. Cabe mencionarlo aquí como antecesor en la creación de servicios web. Se está evaluando la pertinencia de adaptarlo a los nuevos estándares²¹.

Respecto a la Base de Asentamientos Humanos (BAHRA), el INDEC aportó la información de localidades y entidades, así como los criterios de codificación de la totalidad de la base. Fue el primer servicio publicado en conjunto con otros organismos, según estándares OGC a través de *Geoserver*. La BAHRA es actualizada por los organismos que la elaboraron y por aportes de nuevos organismos que la utilizan, como el Ministerio de Salud de la Nación. Se está trabajando en la corrección geométrica de algunos puntos, en la consistencia de la información en respuesta a comentarios y sugerencias de distintos usuarios, y en la separación de la BD en 2 partes. Una contendrá el listado total –como está publicada hoy- y otra un listado que contempla las entidades, pero filtra los puntos de localidades que contienen esas entidades, para evitar duplicaciones y ambigüedades. Se espera publicar esta versión en el primer semestre 2016.

²¹ Dado un servidor registrado, se puede consultar la base de datos georreferenciada del censo, a partir de un par de coordenadas XY y un radio de búsqueda. El sistema extrae, de todos aquellos radios censales que estén afectados total o parcialmente por el área de búsqueda, un listado de localidades afectadas, con su población y distancia, ordenadas por la distancia relativa al centro de búsqueda.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este apartado comentaremos los temas pendientes del trabajo actual y dejaremos planteados algunos interrogantes y perspectivas que surgen del trabajo cotidiano en la Coord. del SIG-INDEC en relación a la generación de servicios y productos para los diferentes tipos de usuarios.

En referencia a la construcción del catálogo de objetos geográficos INDEC-DPE, nos proponemos completarlo con las distintas unidades geoestadísticas empleadas (aglomerado y manzana, entre otros), incorporar objetos propios de algunas provincias (por ejemplo “Distrito” para Santa Fe), así como ampliar y revisar algunas definiciones. Por ejemplo, las definiciones de localidad censal y de entidad no dan cuenta de la diversidad de casos existentes en el país. Al igual que en IDERA, otra tarea a evaluar y, si corresponde, desarrollar es la construcción de un catálogo temático para organizar la información estadística que podría asociarse a cada una de las unidades geoestadísticas existentes.

Respecto a los metadatos, queda pendiente avanzar en el análisis de la integración de la información estadística y geoespacial, dado que cada una, sigue estándares propios. En este sentido, es necesario pensar como potenciar la interoperabilidad entre metadata estadística y geográfica. La salida de compromiso por el momento, dado que encaramos el tema desde la metadata geográfica, fue dar a conocer parte de la metadata estadística en el campo “resumen”.

En relación al tipo de visor de mapas a utilizar por INDEC, nos planteamos si debemos mantener el visor actualmente disponible en la web INDEC de fácil acceso a la información, pero limitado en su capacidad de agregar nuevas capas, o debemos avanzar en un visor de servicios web, menos amigable para el consumo por parte de un neófito, pero muy potente en cuanto a la cantidad de información que puede visualizarse. Sin duda, en el tiempo se aspira a contar con todas las opciones de visualización según tipo de usuario, pero la cuestión es qué hacer primero cuando los recursos humanos y de tiempo son limitados, y la demanda de productos crece.

En este sentido, a menudo nos cuestionamos si debemos regenerar información ya elaborada para un público general a través de mapas temáticos de fácil consulta o poner disponible gran cantidad de información en crudo, accesible para usuarios más especializados. La cantidad de datos que se obtiene de un operativo censal es enorme. Es el universo que resulta de la totalidad de las variables e indicadores resultantes del censo, sus posibles combinaciones y desagregaciones geográficas. Es impensable poner todas esas posibles combinaciones en servicios WMS/WFS. Sin centrar la atención y el tiempo en la definición y elaboración de estilos y clasificaciones, se podría aumentar la cantidad de servicios disponibles, generando pocas capas con innumerable cantidad de atributos, información estadística. Sin embargo, el usuario menos capacitado no sabría como explotar dicha información. Dado que esta tecnología es aún nueva, y estamos descubriendo sus potenciales, creemos necesario avanzar más lentamente, pero brindando información accesible a un público más diverso.

Además de la multiplicidad de usuarios, notamos que existe gran cantidad de productores de información en base a datos del INDEC. ¿Debiera el INDEC definir estándares para la publicación de la información estadística en mapas? Hoy, es común ver en múltiples visores (de servicios IDE), atlas, etc. generados por distintos organismos de la APN y universidades donde proliferan indicadores y mapas con fuente INDEC, replicando la información de múltiples formas (ej. población con NBI, disponibilidad de servicios, alfabetismo, etc.). ¿Es pertinente pensar en la normalización de la representación de dicha información?

Otro tema a analizar es que la cartografía censal provincial generada por las DPE no siempre coincide con la elaborada por el IGN a nivel nacional, debido en parte a reclamos territoriales, pero fundamentalmente a la multiplicidad de fuentes, y procedimientos utilizados en los distintos momentos en que fueron creadas las coberturas cartográficas. Así es que para la Argentina “la sumatoria de las partes no es igual al todo”. En este contexto, el INDEC tiene el doble compromiso de acompañar la cobertura cartográfica nacional generada por IGN y trabajar a partir de los insumos cartográficos provinciales generados por las DPE. Creemos que la perspectiva de crear un Servicio Geoestadístico Nacional a partir de INDEC-DPE y de publicar servicios interoperables, promovido por la participación de todos en IDERA, es un buen puntapié para poner en evidencia las inconsistencias entre cartografía producida por los distintos niveles de gobierno y buscar conjuntamente la forma de resolverlas.

En este contexto surge el desafío de la articulación y estandarización de la información geoestadística elaborada por el INDEC con las DPE, dando apoyo a aquellas provincias más rezagadas y analizando complementariedad con aquellas que ya están publicando servicios IDE.

A modo de conclusión general podemos decir que los distintos desarrollos generados y en elaboración revelan la intención de facilitar el acceso a la información geográfica producida a través de servicios web, para lo cual, el INDEC, viene capacitándose y brindando capacitaciones a través del intercambio de experiencias con distintos organismos con el objetivo final de producir información siguiendo estándares comunes, lo cual favorece la integración de la misma y potencia su utilidad para la toma de decisiones orientadas a la gestión de políticas públicas.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado por todos los integrantes de la Coordinación del SIG-INDEC en nuestro trabajo cotidiano; a Beatriz Giraudo Sanchez, de la Coordinación del SEN por facilitar siempre la relación con las DPE; a los técnicos de las DPE de Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos, por impulsar los intercambios, el interés y los aportes a la construcción del catálogo e intercambio de experiencias; a Ariel Anthieni, de la CONAE, por su colaboración en la instalación de la plantilla de metadatos; a todos los que

participan de los grupos de trabajo de IDERA por el intercambio de experiencias y conocimiento que enriquecen y facilitan nuestra tarea.

IDE GeoFAO: un instrumento de coordinación, comunicación y capitalización de los proyectos desarrollados por la Representación de FAO en Bolivia desde 2014

Louca Lerch

Consultor FAO Bolivia e Investigador Universidad de Ginebra (Suiza),
louca.lerch@unige.ch , lloch22@yahoo.com

Resumen: La IDE GeoFAO²² fue desarrollada en 2014 y 2015 por la FAO en Bolivia con el fin de facilitar: la disponibilidad de información básica para todos sus equipos, tanto en sede como en campo; la articulación técnica de la institución con instituciones del Estado Boliviano y una visión sintética completa de sus actividades en el territorio boliviano. Esta estructurada en diferentes niveles de acceso a la información: difusión abierta de estudios realizados por FAO y datos generales de cartografía de proyectos; información base proveniente de otras instituciones para el uso de los equipos de FAO Bolivia y sus contrapartes; y finalmente datos internos editables de cada proyecto accesibles únicamente a los miembros de cada equipo. Es entonces un instrumento que apunta de manera general a mejorar la articulación entre los proyectos mediante la mutualización de información geográfica. La ponencia apunta a mostrar las lecciones aprendidas sobre la marcha de la implementación de GeoFAO en una dinámica de permanente ida y vuelta entre objetivos de visibilización de los sujetos territoriales de las políticas públicas de la alimentación (actores y objetos del sistema) y la necesidad de recuperar una visión transversal entre proyectos, contrapartes y territorios.

Palabras clave: Cooperación Internacional, Bolivia, Infraestructura de Datos Espaciales, organización de la información, políticas públicas.

1. LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA UN RECURSO PARA GARANTIZAR LA COHERENCIA ENTRE LOS PROYECTOS Y CON LOS TERRITORIOS.

La FAO financió o ejecutó mas de 40 proyectos en Bolivia en 2015, muchos de estos siguen desarrollándose en 2016 y otros surgirán de nuevas demandas y necesidades. Cada uno de estos apunta a transformar el territorio del país. Si lo logran, generará nuevas propuestas y dinámicas que se canalizaran en nuevos proyectos. Para lograr este

²²<http://www.geofao.org.bo>. El trabajo presentado aquí es el fruto de la labor cotidiana de Msc. Julia Sillo Condori, el Lic. Jorge Ledezma y el autor, ambos consultores de FAO Bolivia. Gracias por esta linda colaboración.

ciclo virtuoso basado en la retroalimentación de un proyecto a otro, las instituciones de apoyo al desarrollo tienen que apoyarse en una base de información compartida y acumulativa para definir áreas de intervención y objetivos alcanzables: infraestructuras existentes o proyectadas por otras instituciones o proyectos paralelos (escuelas, carreteras, represas, redes de energía), recursos naturales (suelos, agua, bosques, potenciales extractivos mineros o hidrocarburíferos, etc.), actores territoriales y presencia de instituciones (agricultores, organizaciones sociales, empresas, municipalidades, gobernaciones, delegaciones de instituciones del gobierno central) y finalmente las áreas de aplicación y divisiones definidas por el marco normativo nacional (Planes de uso del suelo, división político administrativa) y en algunos casos internacional (Convención de Ramsar, Convenio 169 de la OIT, etc.). Todos estos elementos deben ser tomados en cuenta y muchas veces cartografiados manualmente en campo a la hora de proponer y ejecutar un proyecto, ya que gran parte de esta información no se encuentra disponible para los consultores no especializados en el manejo de bases de datos. En muchos casos es el objeto de complejos y costosos procesos de sistematización en el marco de cada proyecto. Veremos a continuación como esta problemática es enfrentada en FAO Bolivia a partir de la implementación de una Infraestructura de Datos Espaciales institucional llamada GeoFAO.

Como lo muestra la Figura 1, GeoFAO está articulada al ciclo de trabajo por proyectos que desarrolla la FAO en el territorio boliviano de manera a asegurar que los equipos de proyectos gocen de información geográfica relevante en todas sus fases desde su formulación (líneas base) hasta su evaluación final (cartografía de impactos). Por otra parte, al constituir un recurso compartido entre todos los proyectos FAO, la IDEGeoFAO apunta a garantizar una coordinación de acciones y áreas de trabajo entre los proyectos y una capitalización de las informaciones generadas por cada proyecto. Se trata antes que todo que cada proyecto tenga conocimiento de todas las actividades llevadas a cabo por la institución y que pueda acceder a la información geográfica generada previamente o simultáneamente por otros proyectos para evitar duplicaciones o, peor, acciones contradictorias en el territorio. Se trata también de ofrecer al Representante, las contrapartes Bolivianas, y el público en general una visión completa de la acción de la FAO en el territorio y un acceso directo a insumos cartográficos generado por proyectos FAO que pueden ser de amplia utilidad en el marco de otras iniciativas.

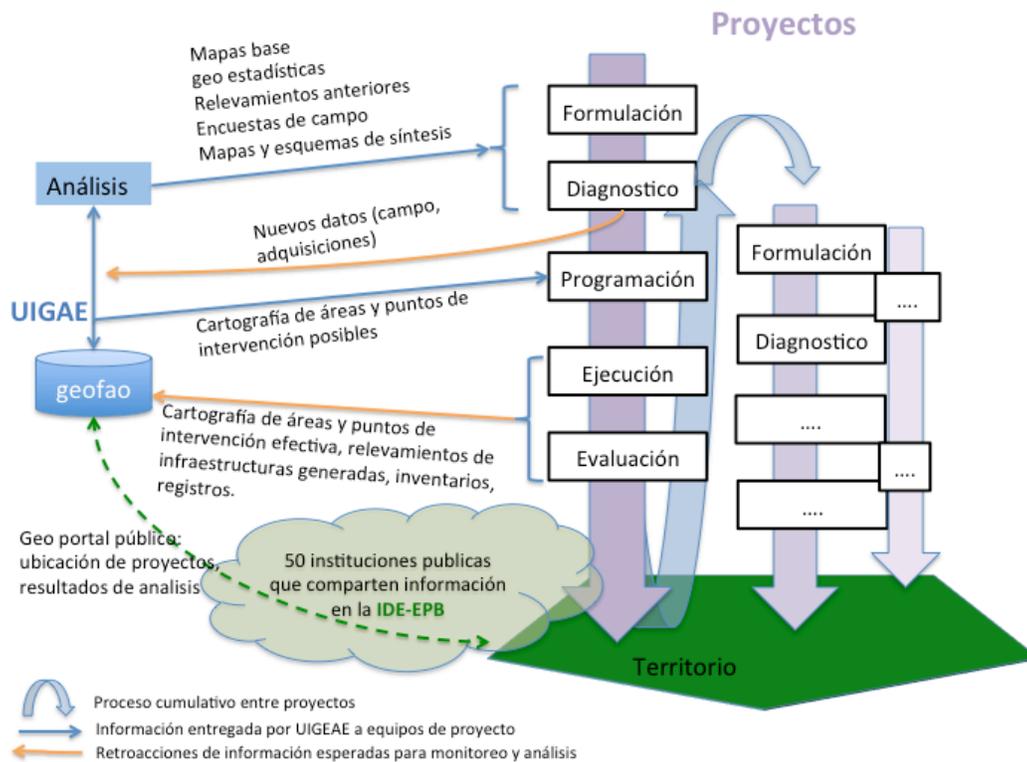


Figura 1: la UIGAE como recurso y instrumento de monitoreo para los proyectos FAO. Elaboración propia

Esta ponencia está sustentada en casi dos años de práctica piloto en el cual se han parcialmente alcanzado en práctica estos objetivos.

2. LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES GEOFAO

Casi todos los proyectos FAO tiene un componente de “co-producción” de datos geográficos entre la institución internacional y entidades públicas bolivianas, combinando dispositivos tecnológicos y colaboraciones interinstitucionales orientados al uso compartido y la co-producción de información geográfica. Por lo tanto, desde su concepción la IDE GeoFAO está técnicamente integrada como “nodo” a la Infraestructura de Datos Espaciales del Estado Plurinacional (<https://ideepb.geo.gob.bo/>) que articula más de 50 instituciones que comparten estándares de interoperabilidad o datos geográficos.

Tecnología

La plataforma informática de GeoFAO esta compuesta por diferentes componentes : un catalogo de metadatos (GeoNetwork), un servidor de datos geográficos (GeoServer) y un visor de datos con capacidades básicas de análisis y de composición de mapas (MapFish).

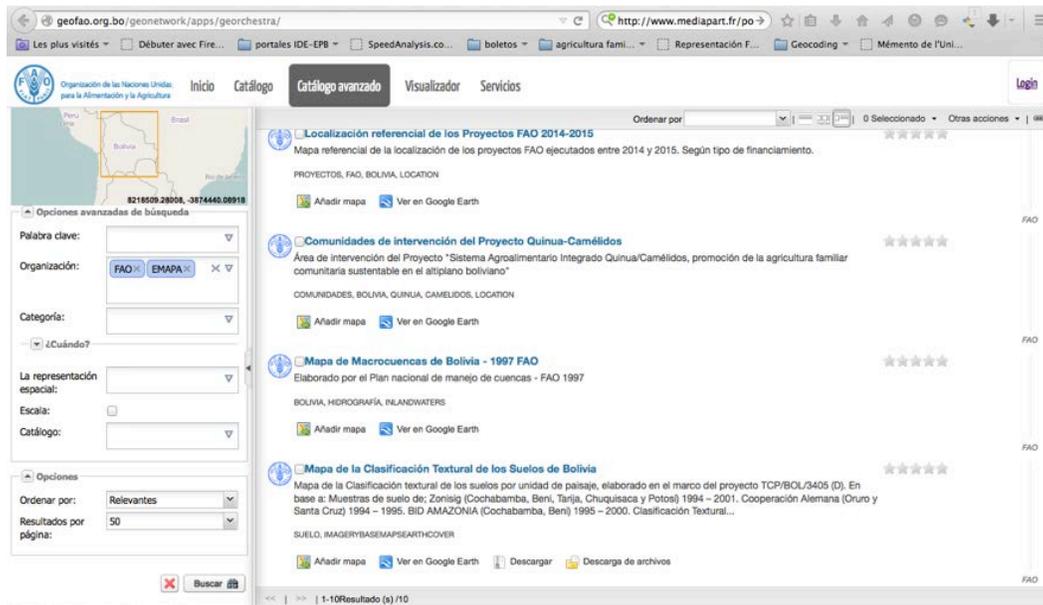


Figura 2: captura de pantalla del catalogo de metadatos (GeoNetwork) de GeoFAO. <http://geofao.org.bo/geonetwork/apps/georchestra/>.

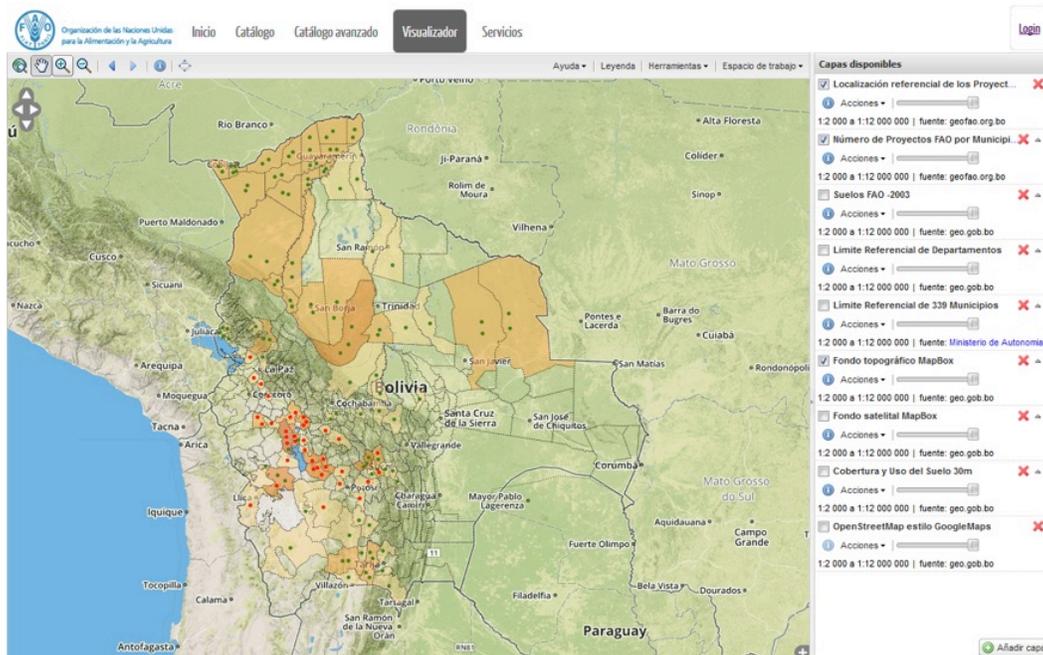


Figura 3: captura de pantalla de visualizador de datos geográficos GeoFAO. <http://geofao.org.bo/mapfishapp/>

Estos elementos son articulados en un “framework” que permite un sistema único de autenticación de usuarios con derechos diferenciados de visualización, descargas y edición en línea llamado GeOrchestra²³.

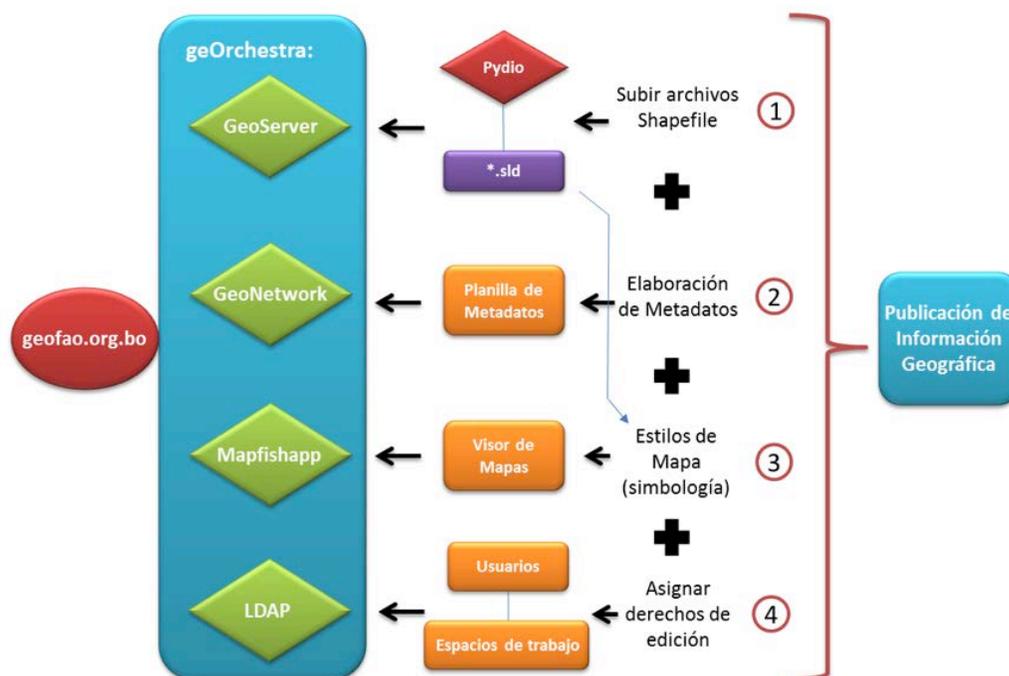


Figura 4: Funciones y aplicaciones de GeOrchestra en GeoFAO. Fuente: manual de usuario GeoFAO, Jorge Ledezma y Julia Sillo, 2015.

Este proyecto de integración de varios proyectos de software libre es actualmente usado por varias instituciones en Bolivia y el mundo (Francia, Suiza, Canadá, Nicaragua, India, Senegal).

Información e usuarios

Los datos de la IDE GeoFAO están organizados en función a los usos que se les puede dar. Es decir, dos categorías de usuarios:

1. **público en general** que no requiere ninguna autenticación para acceder a información validada y publicada por FAO Bolivia (mapas de localización de proyectos, estudios de suelos o territorialidades, etc.);
2. **usuarios institucionales** agrupado por proyectos. Esto últimos acceden a información interna que puede distinguirse en dos categorías:
 - a. *información interna compartida* que reúne información producida en el marco los diferentes proyectos, pero relevante para otros proyectos o otras instituciones contraparte (Ministerios, ONGs, Organizaciones Sociales) ;

²³Ver página del proyecto GeOrchestra : <http://www.georchestra.org/es/index.html>

- b. *información propia a cada proyecto* agrupada en espacios reservados a sus miembros, de los cuales algunos gozan de derechos de edición a distancia de esta información de trabajo.

El esquema siguiente (Figura 5) ilustra esta organización y la forma en que esta permite la existencia de un ciclo de circulación entre proyectos, actores y territorio.

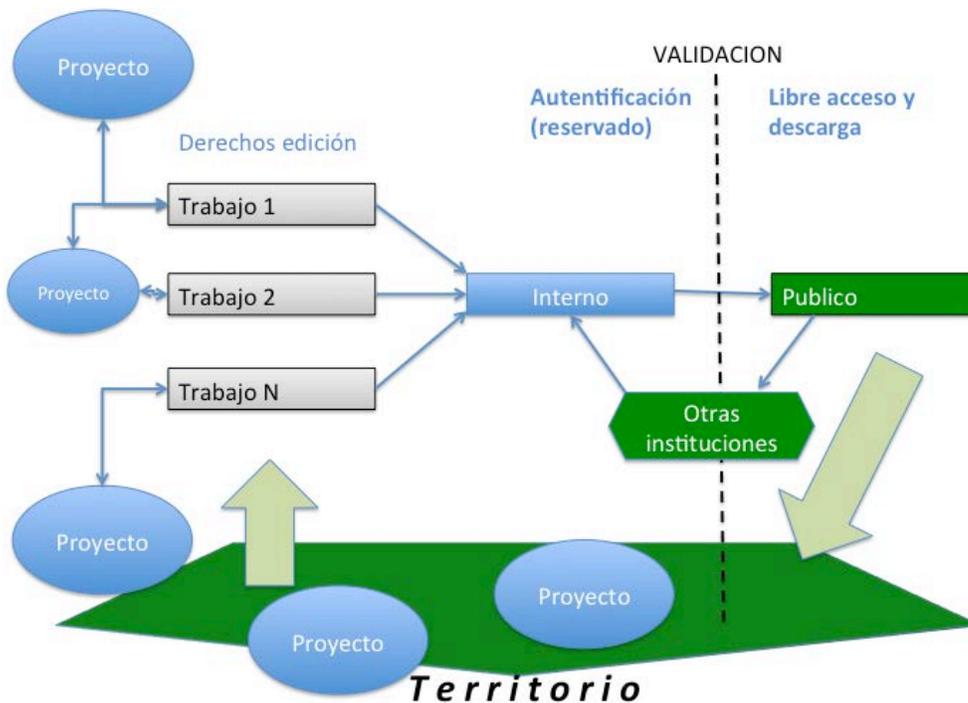


Figura 5: Modelo de organización de datos y derechos en el IDE GeoFAO. Lerch 2015.

Para entender mejor de que manera este modelo es implementado desde 2 años en FAO Bolivia, presentamos a continuación un análisis de las funciones, tareas y productos desarrollados por la GeoFAO.

Funciones, tareas, productos y costos de geoFAO

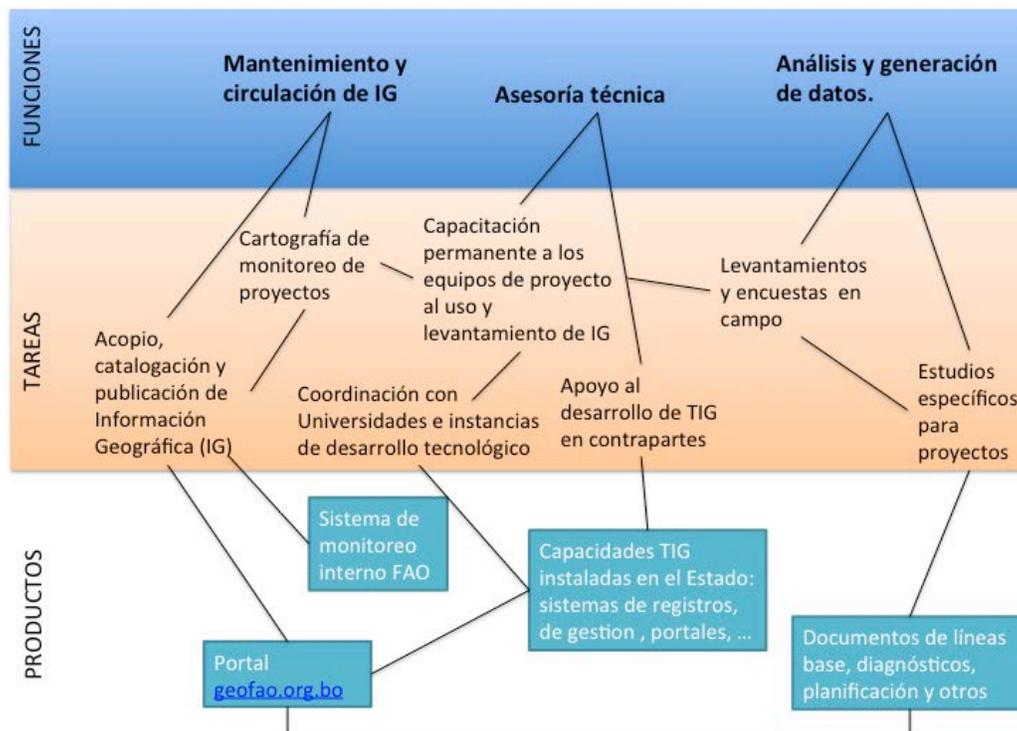


Figura 6: Funciones, tareas, productos de GeoFAO.

Como podemos apreciar en la figura 5, GeoFAO no se limita al acopio de información y su puesta en línea, sino que juega un papel importante en la mejorar de capacidades de as contrapartes de FAO y en la producción de información geográfica.

Sin embargo, esta organización del trabajo esta pensada para un equipo muy restringido de 1 cargo completo (Coordinador analista) y otro (encargado de datos) a 60%. Esta implementación apunta a mantener costos de “explotación” relativamente bajos, inferiores a 30'000 USD por año incluyendo horas de consultoría de soporte y actualización de la plataforma basada en software libre.

Estos elementos pueden parecer triviales pero creo a contrario que son fundamentales a la hora de hacer explicitas las **lecciones aprendidas**:

- La IDE para poder funcionar no puede depender de uno u otro proyecto pero tiene que ser funcional a cada uno de ellos y financiarse mediante un porcentaje de cada presupuesto.
- Los costos de la IDE tienen que ser proporcionales a los montos manejados por la institución.
- El tipo de información publicado y la forma en que esta se presenta tiene que pensarse ofreciendo la vez espacios de “intimidad digital” a los equipos de trabajo y las instituciones contraparte (no publicar todo lo que se recibe) y espacios de transparencia y comunicación abiertos que permitan una puesta en común de las

informaciones potencialmente útiles para los sujetos de las políticas y sus instituciones.

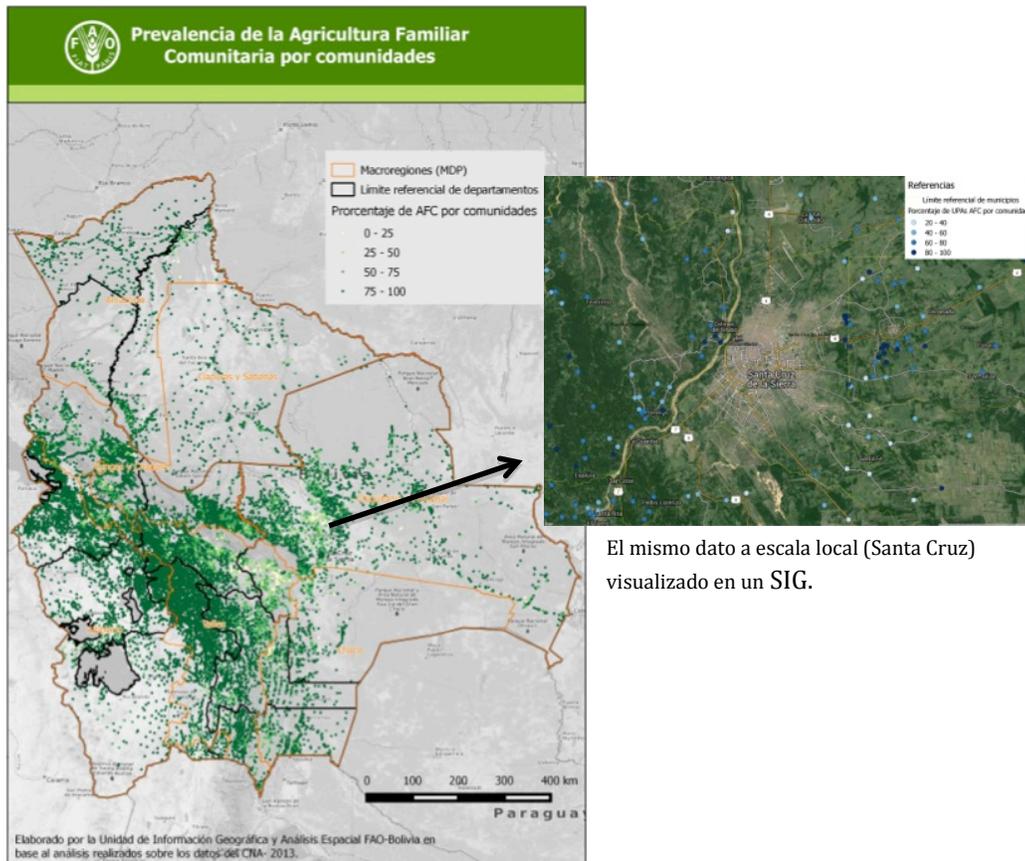
Este último punto me lleva a introducir lo que será el objeto de la segunda parte de mi exposición: ilustrar el desempeño de GeoFAO como instrumento de difusión de información desde FAO sobre lo que consideramos ser los sujetos, de las políticas de la alimentación. Pero también como herramienta de regulación interna “por la información” de la lógica de trabajo “por proyecto”(Boltanski & Chiapello, 1999).

3. UNA IDE ¿PARA QUE? VISIBILIZAR A LOS SUJETOS, LOCALIZAR A LOS “ACTANTES” E INTERCONECTAR LOS PROYECTOS

Los dos objetivos de GeoFAO mencionados anteriormente (difusión y regulación) se alcanzan parcialmente a través de una cartografía de los actores y los objetos, o como diría el sociólogo Bruno Latour(2006), los “actantes” humanos y no humanos que son identificados y movilizados por cada proyecto, ofreciendo así una herramienta de interconexión entre los proyectos desde lo territorial.

Cartografías de los sujetos históricos para pensar estratégicamente más allá de los proyectos

Los sujetos principales de las políticas pregonadas por FAO en Bolivia están relacionados con la agricultura familiar. Sin embargo no se disponía en Bolivia hasta hace poco de una cartografía que permita identificar precisamente la localización de estas familias productoras. GeoFAO, desarrolló entonces una metodología geo-estadística para identificar, en base a los datos del Instituto Nacional de Estadísticas, el porcentaje de agricultores familiares comunitarios en cada uno de los más de 18'000 puntos de “comunidades estadísticas”.



El mismo dato a escala local (Santa Cruz) visualizado en un SIG.

Figura 7: cartografía geoestadística de prevalencia de la Agricultura Familiar Comunitaria agregado a nivel de comunidades en base a datos del Censo Agropecuario 2013

Esta información por el momento no puede ser divulgada ya que requiere una validación por parte del Estado Boliviano, sin embargo constituye desde ya un interesante insumo para cuantificar y localizar las necesidades. Evidentemente este es un buen ejemplo de dato “interno” a FAO pero que consideramos necesario de “transversalizar” entre los diferentes proyectos de la institución.

A contrario existen mapas y datos que deben ser ampliamente difundidos ya que fueron validados en su momento pero que, por el carácter efímero de los proyectos que los generaron, ya no eran fácilmente disponibles. Es el caso, por ejemplo, de la cartografía de territorios indígenas en Potosí realizada para FAO en 1993, anticipando lo que vendría a ser la base de la Reforma Agraria que llevó al reconocimiento desde 1997 de los Territorios Indígena Originarios Campesinos (Hirt & Lerch, 2014).

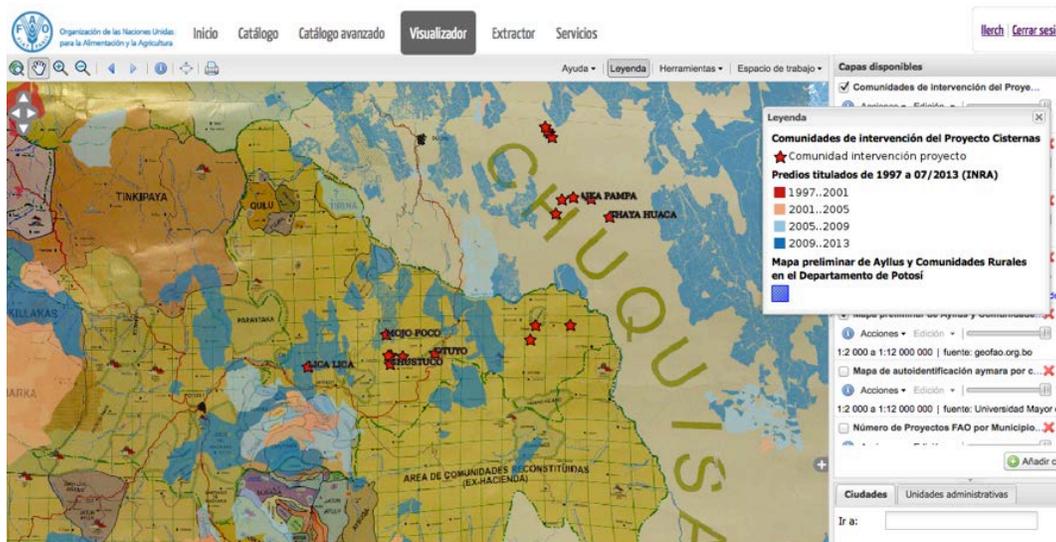


Figura 8: Cartografía de Ayllus y Markas de Potosí originarias publicada en 1993 (Plural Editores) y datos contemporáneos (catastro, proyectos).

En estos casos, la plataforma GeoFAO sirve por un lado a hacer accesibles estas cartografías. Publicando gradualmente nuevos resultados hasta que estos alcancen su mayor nivel de validación y “rescatando” mapas y datos que ya no eran accesibles por haber sido “olvidados” al terminarse los proyectos en el marco de los cuales había sido producida. La IDE permite en este caso conectar en el tiempo informaciones y proyectos que cumplen un papel estratégico en la medida que permiten hacer visibles y empoderar actores históricamente marginados pero con gran capacidad de transformación de la realidad.

Cartografía de los “actantes” como instrumento táctico para la planificación de políticas

Hilando más fino, y trabajando a la escala de proyectos pilotos, GeoFAO es también movilizado como un instrumento táctico. Por ejemplo, con el apoyo a políticas experimentales de Agricultura Urbana y Peri-urbana. Primero el equipo complementado con consultores adicionales realizó estudios que permitieron mapear elementos como: “cuencas de abastecimiento” en hortalizas de varias capitales departamentales o las inversiones públicas en materia de infraestructuras para la soberanía alimentaria de la Empresa pública de Apoyo a la Producción de Alimentos (EMAPA). La Figura 9 muestra de que manera la combinación de estos datos con un mapa de cobertura y uso de suelos en el geovisor puede ser un instrumento para planificar la Soberanía alimentaria.

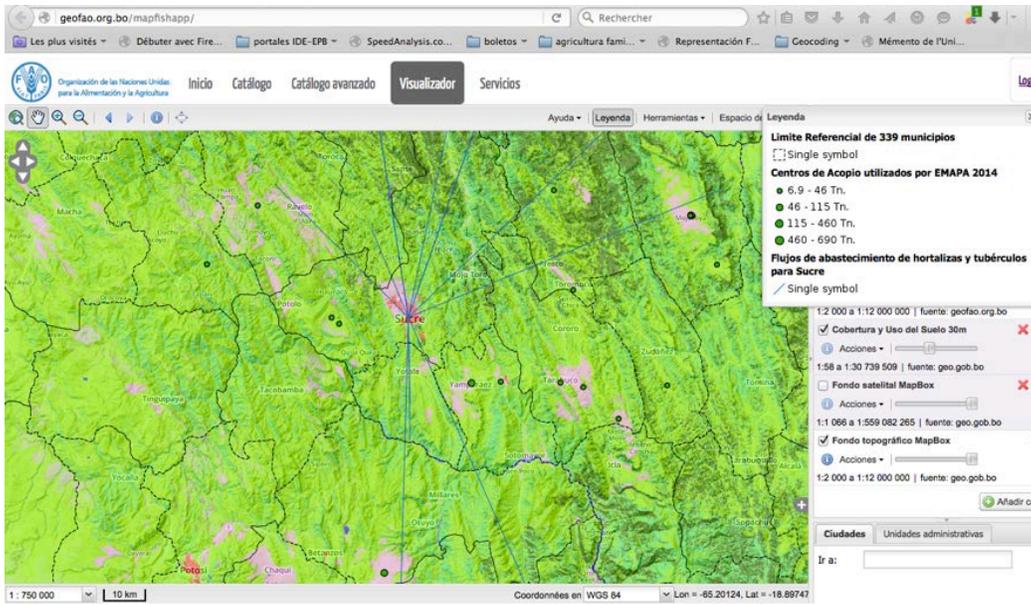


Figura 9: Flujos de abastecimiento en hortalizas a Sucre, centros de acopio del Estado y uso del suelo.

Finalmente, más allá de la articulación de los actores y objetos ya existentes, la IDE GeoFAO es usada directamente por técnicos de campo de proyectos FAO como canal de registro georreferenciado (usando funcionalidades de edición) de beneficiarios de micro inversiones como la instalación de carpas solares o cisternas (ver. Figura 10).

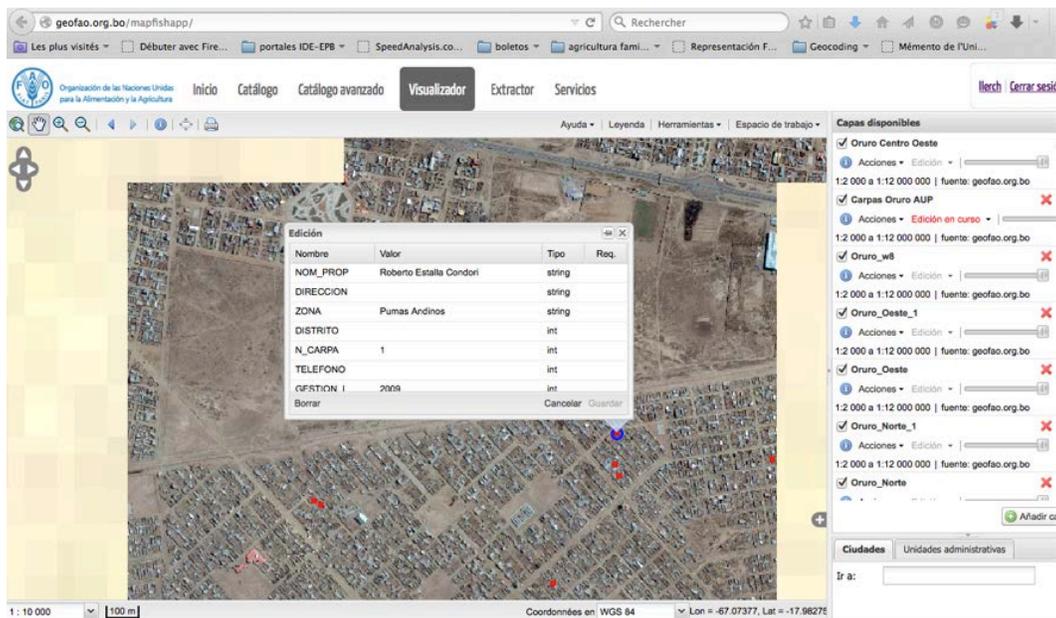


Figura 10: Interfaz web de georreferenciación de beneficiarios de carpas solares en Oruro en el marco de programas de apoyo a la agricultura urbana y periurbana.

Se trata en este caso, no solamente de dejar un registro de las informaciones relevadas en campo en la fase de diagnóstico del proyecto, sino de registrar con precisión los objetos implantados en el territorio con los cuales se cuenta lograr un efecto transformador. Es también una forma de facilitar un monitoreo preciso de la destinación final de los fondos invertidos y una forma de asegurarse que su repartición geográfica es coherente con los objetivos que se pretenden alcanzar.

De igual manera, la IDE permite, al nivel gerencial (equipo de monitoreo del Representante), tener una visión completa de las actividades que desempeña la institución, identificar áreas de concentración o áreas que no reciben intervención alguna. La figura 11 muestra como desde GeoFAO se puede analizar la repartición geográfica de los proyectos FAO mediante una selección espacial que no necesariamente corresponde a una unidad político-administrativa Estatal sino a territorialidades indígenas.

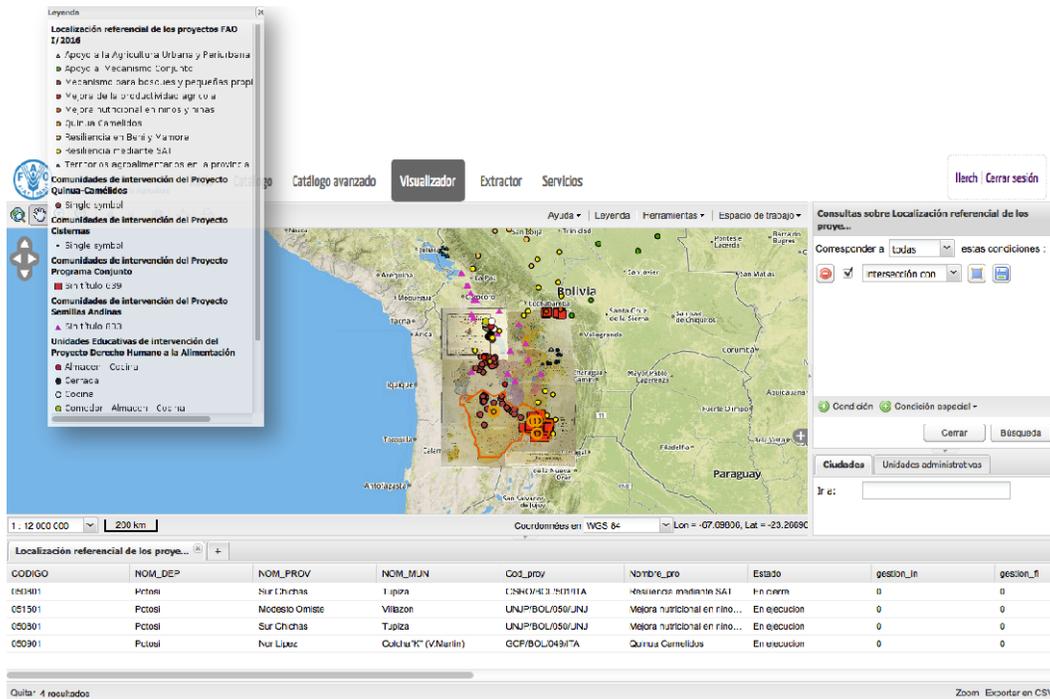


Figura 11: Ejemplo de selección espacial sobre datos de proyectos FAO.

4. CONCLUSIÓN

El geógrafo político Claude Raffestin (1980) definía el trabajo como “energía informada”. GeoFAO es una ilustración de la forma en que una IDE, es un dispositivo para informar las energías y en una cierta medida transformar las relaciones de producción del territorio. Primero, a nivel de la sociedad en general, dando visibilidad y “lisibilidad”(Scott, 1998)al trabajo territorial de un sujeto histórico – el campesinado indígena – tradicionalmente

excluidos de lo que la estadística et la cartografía liberal y colonial registra. Segundo, al nivel de la organización interna de FAO, ofrece nuevas formas de transversalidad entre proyectos, actores y objetos a partir de la referencia espacial. GeoFAO es una forma concreta de enfrentar lo que el economista Rodríguez-Carmona(2009) llama el “proyectorado”: la fragmentación neoliberal de la políticas públicas en una multiplicidad de proyectos limitados en el tiempo y el espacio(Lerch, 2014).

Para lograr el primer nivel (difusión), el dispositivo fue concebido como una infraestructura tecnológica “abierta” que garantiza:(a) su interoperabilidad en el marco del desarrollo de la IDE nacional boliviana y (b) la accesibilidad de los datos publicados usando herramientas igualmente abiertas y accesibles. Se trata antes que todo de garantizar que los mapas generados por la institución en el marco de tal o tal proyecto sigan siendo accesibles en formatos de trabajo una vez que dichos proyectos hayan terminado. El segundo nivel (organización) fue tratado prestando una particular atención a los flujos existentes y necesidades de información dentro y entre los equipos de proyectos. Se trataba de ofrecer:(a) dentro de un proyecto, una base cartográfica única (comunidades de intervención, infraestructuras financiadas, etc.) entre los técnicos localizados en campo y el coordinador en la sede; (b) a toda la institución, datos de referencia (catastro, geoestadísticas censales, mapas biofísicos, etc.) compartidos para recuperar una visión compartida sobre el territorio.

Ojalá estas reflexiones sirvan a desarrollar siempre mas una reflexión critica sobre las experiencias que la IDEs potencian.

5. REFERENCIAS

Boltanski, L., & Chiapello, E. (1999). *Le nouvel esprit du capitalisme*. Paris: Gallimard.

Hirt, I., & Lerch, L. (2014). Cartografiar las territorialidades indígenas en los Andes bolivianos: intereses políticos y desafíos metodológicos. *Cybergeo: European Journal of Geography*.

Latour, B. (2006). *Changer de société, refaire de la sociologie*. (N. Guilhot, Trad.). Editions La Découverte.

Lerch, L. (2014). *Mondialisation et digitalisation des territoires indigènes: rôles de l'aide internationale et des technologies de l'information géographique dans les politiques du territoire et du développement en Bolivie*. University of Geneva.

Raffestin, C. (1980). *Pour une géographie du pouvoir*. Paris: Librairies techniques.

Rodríguez-Carmona, A. (2009). *El proyectorado, Bolivia tras 20 años de ayuda externa*. La Paz: Plural.

Scott, J. C. (1998). *Seeing like a state: How certain schemes to improve the human condition have failed*. Yale University Press.

Ideación y propuesta de un modelo de datos territoriales para el IRPHa

Amelia Scognamillo¹, Valentina Soria¹, Sergio Heredia¹, Candela Lopez¹, Gabriela Caamaño¹ y Alción Alonso Frank¹.

¹ Instituto Regional de Planeamiento y Habitat - 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
{argame@gmail.com}

Resumen: Son conocidos los importantes cambios que se están viviendo en el escenario de la producción de datos espaciales, gracias a los avances tecnológicos en informática y telecomunicaciones. Estos cambios han mejorado y continúan mejorando la gestión de la información geográfica, pero estos avances tecnológicos no siempre van acompañados de mejoras relacionadas con los canales de distribución y acceso público a los datos. En este sentido, el IRPHa no es ajeno a esta situación, la problemática en el instituto es variada: los datos suelen estar dispersos; se encuentran en diferentes sistemas de representación; hay dificultades para contar con su disponibilidad; existe desconfianza de los investigadores para dar a conocer o compartir los datos, entre otros.

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. Con el objeto de desarrollar una vía de solución para esta problemática, un grupo de investigadores del IRPHa, ha presentado un proyecto que apunta a la ideación de un modelo de gestión de datos territoriales, que permita capitalizar los datos espaciales documentados.

Con dicho proyecto, se pretende construir una IDE para la investigación y producción del conocimiento territorial, aplicándolo como modelo a la sistematización de la información existente en el IRPHa. Al desarrollar sus componentes se preverá definir acciones coordinadas con el Plan Estratégico IDERA a fin de posibilitar la futura incorporación del sistema interno al sistema nacional.

Palabras Claves: nodo IDE-IRPHa, gestión del territorio, Intranet

1. INTRODUCCIÓN

Desde su creación hace más de 25 años, el Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat (IRPHa) ha sido unidad ejecutora de numerosos proyectos de investigación relacionados a las temáticas del territorio y el hábitat, en las líneas de: planificación urbana y ordenamiento territorial, gestión de riesgos ambientales, preservación del patrimonio, morfología del hábitat, tecnologías apropiadas, entre otras. Entre los últimos proyectos desarrollados podemos citar:

- “Sostenibilidad ambiental en ciudades intermedias: estudio para la construcción de indicadores para la ciudad de San Juan”
- “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana. 1º y 2º parte.”
- “Vulnerabilidad sísmica de barrios. Estrategias tecnológicas de mitigación”
- "Técnicas de análisis regional a escala local con sistema de información geográfica"
- "La ciudad ausente: renovación de periferias internas de la ciudad de San Juan"
- “Crecimiento urbano y mercado de suelo en la ciudad de San Juan. Aportes para la gestión”
- “Crecimiento y desigualdad urbana. Periferias internas y externas.
- “Evaluación del riesgo sísmico urbano para su prevención y mitigación”
- “Mapas SIG de la vulnerabilidad sísmica de las Vº Mariano Moreno y 2 de Abril.”
- “Categorización de edificios de viviendas según su vulnerabilidad sísmica.”
- “Producción residencial en áreas periféricas del gran San Juan”

Todos estos proyectos y muchos más previos a ellos, han producido una importante y valiosa información espacial que en muchos casos se encuentra fragmentada, discontinua, duplicada, con superposiciones, inconsistencias, y en general no disponible para el conjunto de los investigadores.

Esta situación, sumada al importante crecimiento experimentado por el instituto en estos últimos años, en número de investigaciones y prestación de servicios vinculados a problemáticas del territorio, requiere necesariamente la implementación de un Sistema de información de Datos Territoriales, que sea fácilmente accesible para los investigadores, eficiente, actualizado y con capacidad de integración de distinta disciplinas y escalas. Ello implica acciones coordinadas que faciliten el conocimiento, gestión y uso de información geoespacial, y que contribuyan a optimizar los recursos tanto humanos como materiales

Por otra parte, es importante destacar que desde 2007 se ha puesto en marcha a nivel nacional el programa IDERA (Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina), 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. Esta infraestructura permite acceder a datos, productos y servicios geoespaciales, publicados en internet bajo estándares y normas definidos, asegurando su interoperabilidad y uso, como así también la propiedad sobre la información por parte de los organismos que la publican y su responsabilidad en la actualización. Esta iniciativa cuenta actualmente con la adhesión y publicación de información de una importante cantidad de organismos nacionales, provinciales, municipales y de investigación.

En este marco y en acuerdo con las políticas orientadas al libre acceso a la información, es que el presente trabajo se exponen los lineamientos de un proyecto de investigación que fue presentado y aprobado en la convocatoria de la Universidad Nacional de San Juan - PROJOVI 2015 (Proyectos para jóvenes investigadores) y que está siendo ejecutando en el IRPHa por un grupo de seis investigadores menores de 40 años dentro del área GID (Gestión de información de datos) del instituto. El proyecto denominado "Diseño de un modelo de datos territoriales y plataforma IDE-IRPHa" propone la implementación de una infraestructura de datos espaciales con base en un Sistema de Información Geográfica de base libre, que establezca acuerdos entre las áreas del instituto para posibilitar la búsqueda, evaluación y aprovechamiento de la información geográfica producida en los distintos proyectos de investigación y sienta las bases para la integración del IDE-IRPHa a IDERA.

2. MARCO TEORICO

La gestión científica del conocimiento de la información territorial, ha experimentado una evolución continua en las últimas décadas. En la segunda mitad del siglo XX, la aplicación de las Tecnologías de la Información (TI) como método de modelado del mundo real, ha permitido generar nuevas herramientas de gran utilidad para la gestión y análisis de datos territoriales, facilitado los procesos de toma de decisiones.

Así, el desarrollo y aplicación de los sistemas de información geográficos (SIG), han asumido el papel de almacenar organizadamente y procesar la información territorial. Pero, conforme ganan en complejidad los SIG, los usuarios del sistema pasan a depender cada vez más de los especialistas en estas tecnologías informáticas y de las comunicaciones y organizaciones responsables de los datos. En definitiva estamos en un paradigma de Sistemas de Información Geográfica que constituyen islas.

La alternativa a la acumulación de información en un sistema, es la interoperación de los sistemas mediante la Red Internet. Pero esto, que dicho así parece sencillo, 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). BERNAVÉ (2012)

Esta capacidad de compartir los datos propios y, sobre todo, de interoperar con los datos y servicios publicados por otros supone un cambio radical del paradigma de la ciencia cartográfica. Pero no basta con conseguir la interoperabilidad de los datos, el cambio de

paradigma se habrá alcanzado cuando sean los propios usuarios sin conocimientos técnicos quienes gestionen los datos y servicios de información geográfica disponibles en las infraestructuras de datos espaciales, para conseguir completar los procesos para los que se han concebido.

Gestión del territorio

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 plazo o largo plazo, que establece un sistema de toma de decisiones, que identifica cursos de acción específicos, y que 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. (NOZICA, 2012)

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

El uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación agiliza, sin duda, la respuesta de los actores y facilita el proceso de toma de decisiones ante la evolución de las variables de desarrollo y cambios en el contexto territorial. Como afirman Heywood, Cornelius y Carver (1999), la velocidad del cambio es tal que el propio cambio es la principal componente de nuestra sociedad, por lo que se impone la adopción de sistemas de trabajo rápidos y ágiles para promover el desarrollo territorial y socioeconómico de las entidades locales y de su entorno (HEYWOOD, CORNELIUS, Y CARVER 1999). En esa línea, los SIT apoyados en los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen, además de un soporte de gestión de la información y un excelente medio para la visualización y representación espacial de los datos, un instrumento clave para la toma de decisiones en la planificación y gestión de un territorio.

Sistema de información territorial (SIT)

Es un sistema georreferenciado diseñado como un medio de captar, almacenar, analizar y desplegar grandes volúmenes de información de distintas fuentes y escalas, en un área determinada, con el fin de contribuir al Ordenamiento Territorial. Puede definirse a un SIT como el conjunto de datos, software, hardware, recursos humanos y metodologías de trabajo orientadas a la gestión de un territorio y al apoyo en la toma de decisiones en relación al mismo. (ALBURQUERQUE, F. y DINI, M. 2008).

Por otro lado, aunque un SIG puede definirse utilizando conceptos similares: sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelación y salida de datos espacialmente referenciados (HEYWOOD, CORNELIUS Y CARVER 1999), reservamos este concepto para referirnos a la herramienta informática que permite gestionar y analizar la información geográfica y los datos vinculados a ésta.

En un SIG se utilizan bases de datos espaciales o georreferenciadas para proporcionar respuestas a consultas de naturaleza geográfica, organizando y almacenando la información como un conjunto de capas temáticas (usos de suelo, edificios, calles, ciudades, etc.) de la misma porción del territorio, donde un lugar concreto tiene la misma localización en todos los mapas o capas incluidos en el sistema. De esta forma, el SIG permite superponer diferentes capas o coberturas de información para obtener una imagen integral de aspectos diversos existentes en un territorio (asentamientos de población, carreteras, red hidrográfica, establecimientos industriales, alojamientos turísticos, relieve, usos del suelo, elementos de interés turístico, etc.) y obtener conclusiones de ello (alojamientos turísticos cercanos a las carreteras o a determinados accidentes naturales, infraestructuras viarias y núcleos de población, etc.). Entendemos, por tanto, a un SIT, como un proyecto global que incluye, además del SIG como recurso tecnológico, un modelo de estructura de datos, criterios metodológicos y un conjunto de variables que impactan en la productividad de bienes y servicios de un territorio.

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 halla 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.

3. OBJETIVOS

El objetivo general que persigue el proyecto que se lleva a cabo en el IRPHa es el de “Crear una plataforma que ordene, sistematice, estandarice y contribuya a difundir los datos geoespaciales para la investigación y producción del conocimiento territorial, aplicándolo a la sistematización de datos existentes en las diferentes áreas que integran el Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat; para facilitar la disponibilidad, el acceso y uso de los mismos en un entorno de cooperación entre las distintas áreas de investigación; y que además se base en los lineamientos establecidos en IDERA para su futura inserción en la misma”.

Además cuenta con una serie de objetivos particulares entre los que podemos citar: a) Construir un modelo lógico, sistematizando la información existente según variables temáticas acordes a las necesidades de las diferentes áreas del instituto. b) Establecer el perfil de metadatos, como así también los criterios de calidad de datos y los lineamientos que permitan mantener actualizados los mismos. c) Generar un catálogo de objetos geográficos en base a los datos de los diferentes proyectos del instituto. d) Implementar un portal (intranet) con bases en un SIG para uso de todos los investigadores que conforman el instituto y que sea de fácil manejo para quienes no sean especialistas en el uso de estos software. e) Capacitar a los directores de proyectos de instituto con el objeto de lograr comprender los alcances de la plataforma. f) Sentar las bases para integrar los datos del IRPHa al sistema IDERA.

4. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la propuesta metodológica del proyecto, se tomaron como base conceptual los especificados por BERNAVÉ (2012) quien define los siguientes componentes de una IDE:

Información: Es la materia prima de las IDE. Normalmente existe un conjunto de “capas” que constituyen la base geográfica estándar de la IDE o “datos fundamentales” sobre la cual se representan diversos contenidos temáticos generados por las instituciones. Un componente fundamental de toda IDE son los “metadatos”, que permiten documentar la información de una manera estandarizada y hacen posible su descubrimiento y consulta a través de catálogos.

Tecnologías: Las herramientas tecnológicas permiten editar, procesar, analizar y publicar información geoespacial. Para ello hoy día existe una amplia gama de soluciones, tanto licenciadas como libres.

Normas: En la actualidad, con el avance de las tecnologías la creación, edición y publicación de información geográfica, resultan procedimientos cada vez más accesibles y difundidos a nivel nacional e internacional. Sin embargo para poder trabajar y transferir este tipo de información es necesario que exista interoperabilidad entre los sistemas, la cual, se obtiene mediante el uso de normas, estándares y recomendaciones técnicas que establecen conceptos comunes, para los protocolos de comunicación y los formatos de los datos geográficos.

Políticas e institucionalidad: La puesta en marcha de una IDE en cualquiera de sus escalas requiere la formalización de una estructura institucional, objetivos, funciones y responsabilidades, para desarrollar de manera expedita las actividades programadas.

Capital Humano: Se necesita de capital humano en la implementación de una IDE para su coordinación y procesos, tales como edición de cartografía, análisis de información y generación de productos con valor agregado, creación de metadatos, y administración de servicios Web, entre otros.

Proceso metodológico

El trabajo incluye tres fases que se irán retroalimentando:

La primer fase aborda la revisión crítica de enfoque teóricos y metodologías en relación a los modos de concepción, producción y gestión de la información geoespacial, apuntando a la profundización de una nueva perspectiva 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, transformándola en una herramienta valiosa en los procesos de toma de decisiones.

En la línea de las infraestructuras de datos espaciales, se están estudiando las principales iniciativas IDE que se han desarrollado en el mundo y los avances que ha tenido Argentina frente a este tipo de iniciativas.

En una segunda fase se procede al diseño de una Infraestructura de Datos Espaciales, que se va contrastando y ajustando en la aplicación a la construcción de la plataforma IDE_IRPHa. Este es un proceso complejo que abarca decisiones a muy distintos niveles. La arquitectura de una IDE puede descomponerse en tres diseños y se resuelven cada uno de ellos independientemente: diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico.

El “diseño conceptual” es la construcción de un modelo de acuerdo con los requisitos necesarios, es decir que implica identificar las variables (capas u objeto geográfico), relaciones, atributos, claves primarias, alternativas, etc. que representen todos los datos utilizados en la base de datos de información territorial. Para la aplicación del modelo y su conformación de la IDE_IRPHa, se realizan encuestas a los directores de proyectos del Instituto con el objeto de diagnosticar el estado de la información geográfica en cuanto a datos producidos, su disponibilidad, actualidad, etc., así como la necesidad de nuevos datos.

También se establecen los perfiles de "metadatos" teniendo en cuenta la calidad de los datos existentes, la representación espacial, los contenidos y la adquisición. En este paso es importante destacar que se siguen los lineamientos establecidos por IDERA en lo referente a: Perfil de Metadatos para Datos Vectoriales - Perfil de Metadatos para Datos Raster - Perfil de Metadatos para Imágenes Satelitales - Perfil de Metadatos para Servicio WMS - y Perfil de Metadatos para Servicio CSW; quienes a su vez se rigen por las normas ISO 19115. El procesamiento de esta información permite el ajuste del modelo.

El “diseño lógico”, es el proceso de construir un esquema de la información o catálogo, que defina en un lenguaje común el contenido de los conjuntos de datos, y que establezca las bases para la interoperabilidad y el uso e intercambio de datos geográficos entre diferentes usuarios.

En este sentido se toman como base las normas ISO TC 211 - 19110 que recomiendan un esquema para el registro y organización de la información geográfica (IG) en función de los requisitos de las diferentes instituciones productoras de IG. Estas normas contienen la definición y clasificación de clases, subclases, objetos, atributos y dominios.

El “diseño físico” consiste en la implementación de un servicio de visualización de la información geoespacial a través del uso de capas que permiten la elaboración de mapas (WMS) que defina la funcionalidad del sistema y que actúe como intermediario entre los usuarios y los datos.

La tercera fase comprende la puesta en uso, a través de la intranet de la IDE_IRPHA. Este proceso se concreta a partir de la capacitación a los directores de proyectos del Instituto, sobre los alcances y potencialidades de la plataforma.

Esto permitirá detectar aquellos puntos necesarios de ajustar para poner a punto la IDE_IRPHA para la futura integración a la plataforma nacional IDERA, lo que permitirá posicionar al IRPHA en un instituto proveedor de información geoespacial confiable, según los estándares nacionales e incluso internacionales.

5. RESULTADOS ESPERADOS

Al término del desarrollo del proyecto se pretende contar con una completa y fiable plataforma de datos espaciales del Gran San Juan, como base para: a) realizar consultas y generar nuevos mapas temáticos que representen los diversos escenarios que los proyectos de investigación del instituto requieran, b) facilitar los procesos de gestión del territorio, que sean de acceso público y de fácil aplicación para los integrantes del IRPHA. c) sentar las bases para la incorporación de los datos del instituto al sistema nacional IDERA.

6. ESTADO DE AVANCE

De acuerdo a los lineamientos de la metodología desarrollada y con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, a la fecha se han realizado las tareas de: Revisión de la bibliografía actualizada sobre el tema y análisis del estado del arte en función de ejemplos exitosos, entrevistas a los directores de proyectos para conocer los datos disponibles, diseño conceptual de la base de datos estableciendo criterios de unificación que posibiliten determinar cuáles son los datos fundamentales que permitan generar intercambio de información entre diferentes proyectos y sus equipos de trabajo.

Próximamente se espera definir los metadatos, elaborar el modelo lógico y generar el catálogo de plantillas de temas, objetos, atributos y dominios de la infraestructura de datos espaciales. Además se pretende realizar un estudio de factibilidad de la implementación de la plataforma (consulta con especialistas del área de informática)

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. REFERENCIAS

Alburquerque, F. y Dini, M. (2008): Guía de aprendizaje sobre integración productiva y desarrollo económico territorial. Ed. FOMIN.

<http://idbdocs.iadb.org/WSDocs/getDocument.aspx?DOCNUM=1563511>.

Batini, Ceri y Navathe (1992) "Diseño Conceptual de Base de Datos - Un Enfoque de Entidades inerrelaciones". Addison–Wesley/Diaz de Santos, EUA

Bernabé M, Lopez C (2012) "Fundamentos de las infraestructuras de datos espaciales IDE" Ed. Univ. Polit. de Madrid

Buzai Gustavo, Baxendale Claudia (2006) "Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica" GEPAMA. Bs As

Buzai Gustavo (1994) "Mundo real, modelo conceptual y modelo dogital. Los SIG ante los procesos conceptuales de transformación". Contribuciones científicas

Heywood, I., Cornelius, S. y Carver, S. (1999) Geographic Information Systems. Ed. Prentice Hall. London.

Nevado Cabello María Victoria (2005) "Introducción a las Bases de Datos Relacionales" Visión Libros, España ISBN 978-84-9886-809-

Nozica, G. (2012) "Planificar para la integración territorial. Los escenarios deseables de inserción de la provincia de San Juan al MERCOSUR". Revista RIUR. Dossier N° 6.

http://www.riurb.com/n6Dossier/06Dossier_04_Nozica.pdf.

Peña Llopis Juan (2006) "Sistemas de Información Geográfica Aplicados a la Gestion del Territorio" Club Universitario., España ISBN 84-8454-493-1

Rivera Fray León. (2008) "Bases de Datos Relacionales -Teoría y Práctica" Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia ISBN 978-958-8351-42-1

Romero M., Zaragoza A., Martín G. (2005) "El uso de Modelos digitales en la Planificación Urbana". Ciudad y Territorio Virtual. Revista del Laboratorio de Estudios Urbanos de la Universidad de Bio ISBN 956-7813-38-8.

Rovira, A y Trias de Bes, F. (2004)" La buena suerte". Ed. Urbano Empresa Activa

Taracido Eva Jiménez, Méndez Susana Vélez (2012) Diseño e implementación de Sistemas de Información Territorial (SIT) para iniciativas de Desarrollo Económico Local.

Creación de IDE para la planificación, implementación y evaluación de políticas públicas en la SEDRONAR

Fagalde Mariano, Iglesias Paula y Stofler Ariel ¹

¹ Secretaría de Programación para la prevención de la Drogadicción y la Lucha contra el Narcotráfico. Sarmiento 546 – Ciudad Autónoma de Buenos Aires Tel: (011) - 4320-1200 interno: 1640

{mfagalde,piglesias,astofler,georeferenciamientoyestadistica}@sedronar.gov.ar

Resumen: La SEDRONAR es el organismo responsable de coordinar las políticas nacionales de lucha contra las adicciones. Como órgano especializado en la prevención, capacitación y asistencia en el uso indebido de drogas, nuestras áreas programáticas tienen como objetivo asegurar la presencia del Estado en las regiones más vulnerables de nuestro país, garantizando el desarrollo de redes preventivo-asistenciales

Desde la Dirección de Georreferenciamiento y Estadística se crea una IDE con el objetivo de facilitar la planificación, control y seguimiento de políticas públicas, procesando, normalizando e integrando información de la Secretaría (estadística y espacial), instituciones y/o organismos nacionales, provinciales o municipales.

A su vez se generan informes de análisis territoriales/estadísticos que se complementan con el visualizador Geonode, dando así la posibilidad de compartir la información vía intranet y web.

Palabras claves: SEDRONAR, IDE, GeoNode, estadística, análisis territorial.

1. INTRODUCCIÓN

Debido al avance las tecnologías en los últimos años, desde la SEDRONAR, se comenzó a analizar la posibilidad de implementar una dirección SIG con el objetivo de dar servicios a todas las direcciones de la secretaria y a ciudadanos que requieran tener información de la secretaria. Para ello se utilizó como herramienta de escritorio QGis para la creación de mapas y diagnósticos territoriales; para la visualización de mapas web y administración de capas en intranet, Geonode. Este visualizador ofrece a todas las áreas de la secretaria, con las cuales articulamos (ver figura 1), información relevante en relación a la temática de su interés y de la secretaria.

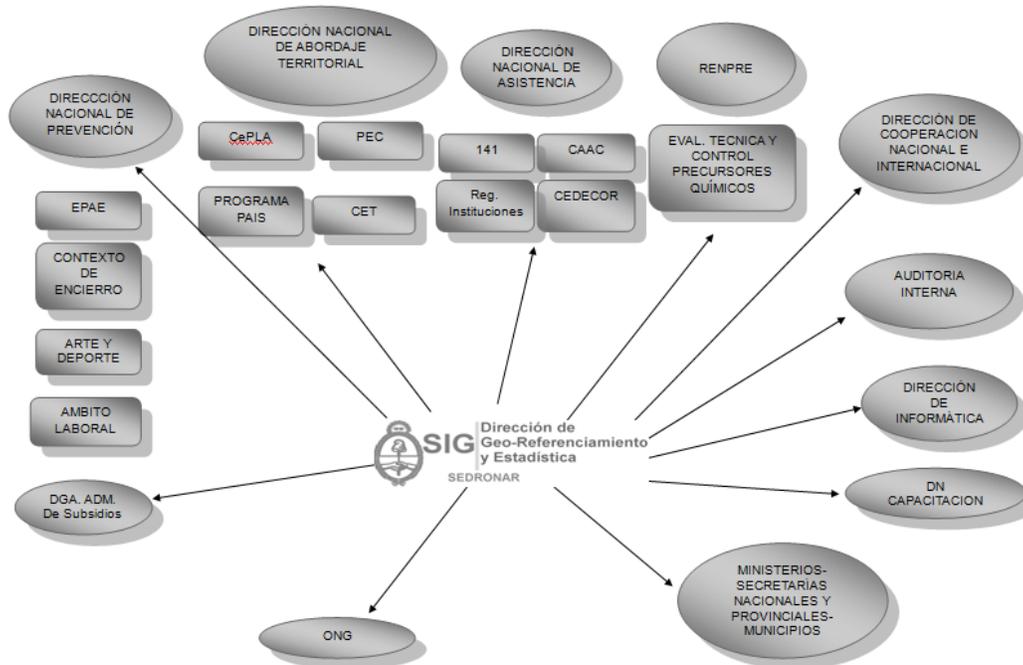


Figura 1: Esquema de Articulación

2. OBJETIVO Y ALCANCE

La Dirección de Georreferenciamiento y Estadística tiene dos objetivos principales, el primero consiste en la creación de una base de información estadística a través del procesamiento de datos tanto de la Secretaría como de otros Organismos públicos con el fin de generar indicadores/índices dinámicos, reportes e informes que nos permitan conocer la situación actual de la problemática del consumo, la vulnerabilidad social dentro del territorio nacional y el desempeño de la gestión de la Secretaría.

El segundo, consiste en la creación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) que permita espacializar en el territorio nacional la información procesada sobre consumo, vulnerabilidad social, oferta de dispositivos de asistencia y prevención, públicos y privados. Ambos objetivos confluyen en la generación de una herramienta técnica potente

para diagnosticar territorios que sirve de apoyo para la toma de decisiones estratégicas.

Dentro del análisis se comenzó a definir como objetivo recopilar información de instituciones que prestan servicios a la secretaria, así como toda institución que de servicios de atención, prevención y asistencia sobre el abuso de sustancias.

3.DESARROLLO

A partir de la información compilada se comenzó a realizar la primera base de datos en formato Excel, con los centros preventivos y asistenciales, entre otros.

Una vez recibida la información, se identificó la necesidad de buscar la ubicación de los centros. De esta manera, se realizó un proceso de georreferenciación en Excel utilizándose como base Google Maps, Bing Maps y OpenStreetMaps.

Para poder enviar los mapas por correo, utilizamos la herramienta ArgenWamp, permitiéndonos compartir de forma interna y externa el mapa con los dispositivos de la secretaría.

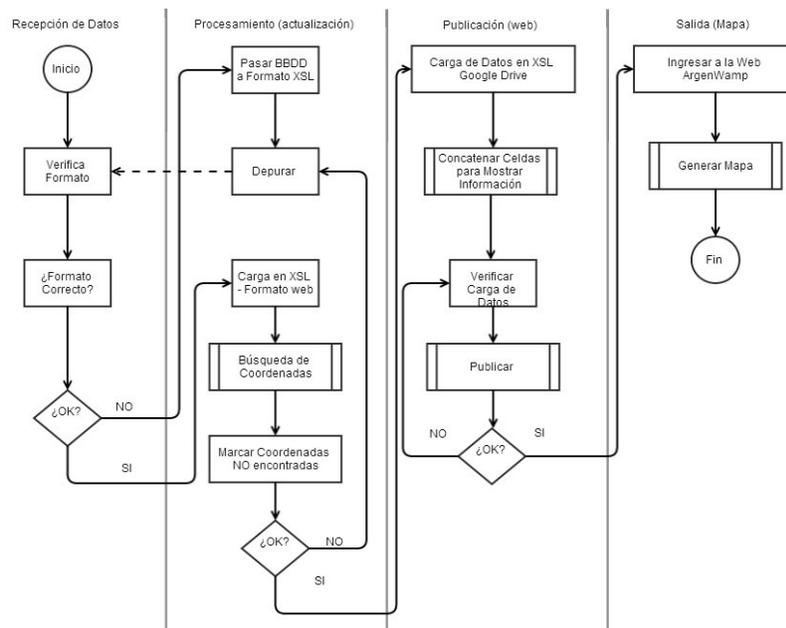


Figura 2: Diagrama de flujo de creación de mapas ArgenWamp

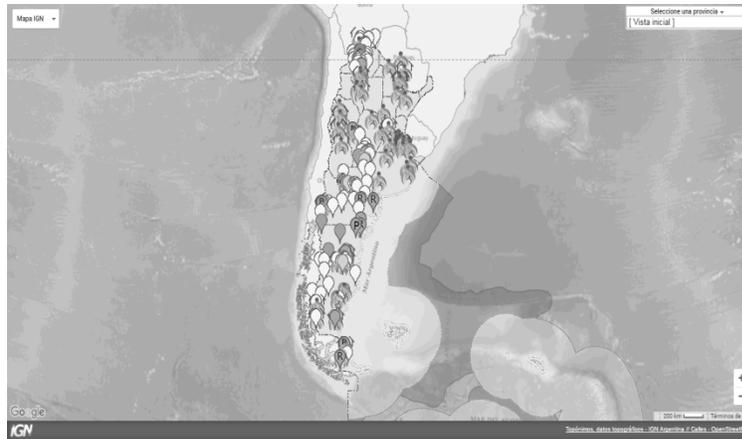


Figura 3: Primer Mapa de Dispositivos en ArgenWamp

Luego de un análisis de diferentes software GIS desktop, decidimos comenzar a trabajar con QGIS para el procesamiento y mapeo de datos, generando valor agregado a los equipos que van a terreno para que puedan relevar de forma detallada la información que necesitan mapear.

Con cada mapa que se solicitaba, nos encontrábamos con los mismos problemas:

- Los solicitantes no tenían claro que valor agregado y lo importante de visualizar datos del territorio argentino en un mapa, por ende se vio la necesidad de realizar capacitaciones y muestras del trabajo realizado;
- Mala organización de datos por parte de las diferentes direcciones, para ello fue necesario armar una planilla básica unificada que nos permita estandarizar los datos de todas las direcciones para poder comenzar a pensar en la necesidad y generar mapas de calidad con el objetivo de analizar la información de forma gráfica;
- Privacidad de datos y acceso a los mapas vía intranet y web.

Dichos problemas los fuimos solucionando aportando de la mejor manera posible la visión SIG en cuestiones de representaciones, metadatos y seguridad. Con el apoyo del equipo de Mapa Educativo y el Instituto Geográfico Nacional, se decidió utilizar una plataforma que permita cargar capas, generar mapas y compartir documentos. GeoNode²⁴, es la plataforma de software libre que utilizamos hoy para dar servicios a toda la Secretaría.

²⁴GeoNode es una aplicación basada en la web y una plataforma para el desarrollo de sistemas de información geoespacial (GIS) y para el despliegue de las infraestructuras de datos espaciales (IDE).

Está diseñado para ser ampliada y modificada, y puede ser integrado en las plataformas existentes.

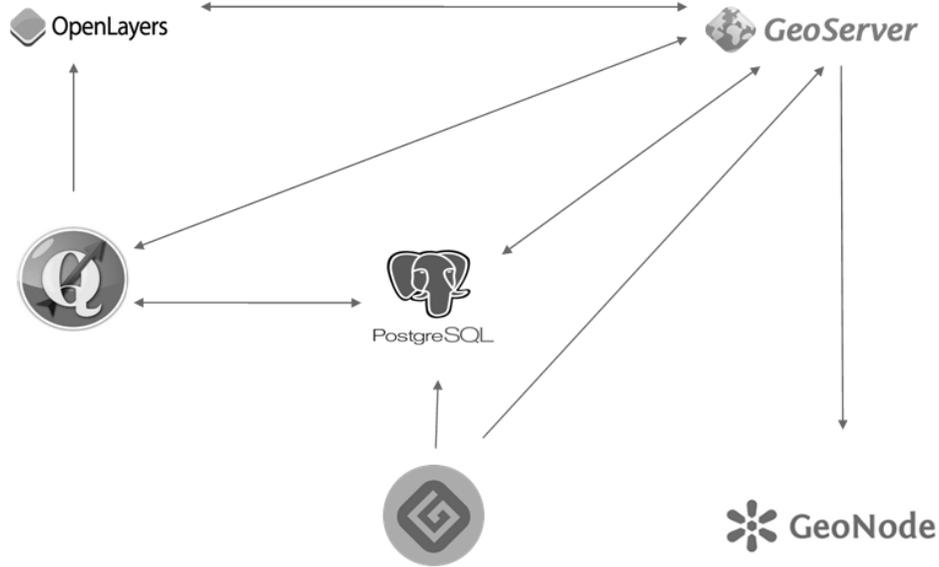


Figura 5: Arquitectura general de la solución

4. SERVICIOS OFRECIDOS

_Asesoramiento a las diferentes direcciones de la Secretaría en la conformación de sus estadísticas (análisis estadístico) y herramientas para el relevamiento y carga de la información;

_Mapas digitales específicos para cada área y creación de cartografía temática para trabajos en territorio con la ciudadanía a diferentes escalas.

_Diagnósticos territoriales.

Cada área puede acceder a:

- Un Sistema de Información Geográfica (SIG) donde se encuentran georreferenciados todos los dispositivos de la SEDRONAR;
- dispositivos de otros Organismos Públicos;
- indicadores sociodemográficos y estadísticas de la Secretaría y de otros Organismos Públicos;
- informes estadísticos y espaciales;
- informes de análisis territorial;
- asesoramiento en la generación de formularios para relevamiento de información;

- asesoramiento en la generación de sistemas de carga de datos;
- asesoramiento en el trabajo con cartografía participativa (taller ciudadanos participativos);
- asesoramiento en la estandarización de información para la generación de mapas.

5. PRÓXIMOS PASOS

- Habilitar WMS/WFS de SEDRONAR
- Mejorar el Visualizador y sumar herramientas.
- Generar plataforma web que integre estadísticas y mapas.

6. AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo y la colaboración brindado por Mapa Educativo y el Instituto Geográfico Nacional.

MAPAS-CONTROL y MAPAS-TEC Integración de información Alfanumérica & Geoespacial

Carlos Ventura¹, Gervasio Claverie², Raúl Perazzolli²

¹Subsecretaria de Salud Provincia del Neuquén. Antártida Argentina 1245, Centro Administrativo Ministerial (CAM) Edificio III - Piso 3. Ciudad de Neuquén Tel. (0299) 449 5590 cav917@gmail.com,

²ThinkNet s.a, Dr. Luis Federico Leloir 187, Ciudad de Neuquén Tel. (0299) 4430356 gclaverie@thinknetgroup.com.ar , rperazzolli@yahoo.com.ar

Resumen: Dentro de la integración de información alfanumérica y geoespacial se presenta el caso del “Mapa-Control” que es una solución para la representación de alertas de indicadores en forma on-line sobre mapas. Su desarrollo esta basado en las necesidades detectadas por la Comunidad de Práctica (CoP) “Sala de Situación” que operan dentro del programa de Integrabilidad de la Provincia del Neuquén y busca ser de simple utilización por parte del usuario. En su desarrollo intervino la cadena de valor que va desde la detección de la necesidad al desarrollo de la solución y esta representada por sus tres autores y presentadores; usuario final, facilitador de la implementación y desarrollador del software. En esta solución se utilizan los protocolos para liberar servicios de última milla y compartir datos en forma segura del Ref. IRAM N°14 de Integrabilidad de sistemas, facilitando así, la integración dinámica (on-line) de datos alfanuméricos con datos geoespaciales residentes en distintos sistemas y Fuentes Auténticas. Haciéndolo sin replicación o duplicación de datos. También se presentan los avances alcanzados en otra herramienta denominada “Mapas-TEC” para el análisis de información.

Palabras Claves: Toma de Decisiones, SIG, Mapas Control, Integrabilidad, Protocolos WS, WMS, WFS.

1. INTRODUCCIÓN

La integración de la información alfanumérica y geoespacial es un tema recurrente. Si bien hay una tendencia a desarrollar con bases de datos geoespaciales para todos los sistemas, existe una gran cantidad y diversidad de sistemas transaccionales para los procesos de operación y gestión de las organizaciones, que están contruidos sobre bases relacionales tipo SQL y se siguen desarrollando con este esquema.

El modelo de Integrabilidad utilizado en la provincia de Neuquén define mínimas reglas de convivencia digital para poder compartir datos, procesos y servicios en forma segura desde los distintos y diversos sistemas que operan en los organismos públicos, sin importar las tecnologías o lenguajes con que fueron desarrollados. Esto prioriza hecho de conectarlos o integrarlos en los tres ejes (datos, procesos y servicios) antes de rehacerlos mediante nuevos desarrollos.

En todos los casos se busca que cada sistema existente se convierta en la fuente auténtica de los datos que administra y deje de copiar los que necesita, pero no administra, accediendo a los otros sistemas mediante Web Services Seguros. Estas reglas de convivencia están establecidas en los protocolos abiertos y públicos que se encuentran documentados en el Referencial IRAM N°14 de Integrabilidad de sistemas.

2. CONTEXTO DE LA SOLUCION

Para realizar sus operaciones los organismos cuentan con diversos sistemas alfanuméricos transaccionales donde realizan sus operaciones y administran sus datos. En los casos más avanzados ya han incorporado también motores de Workflow para coordinar y optimizar la continuidad de sus procesos.

Para el monitoreo del cumplimiento de los objetivos de un organismo, se cuenta con un servidor de “instrumentos” o herramientas para el control de gestión, (indicadores, cubos, reportes, trazas) mediante el sistema PECAS cuya arquitectura se alinea con el modelo de Integrabilidad a saber:

- El tablero de control está diseñado para operar sin la existencia de un repositorio o Datawarehouse central de datos. El propio catálogo de indicadores constituye la parametrización necesaria que utiliza el software para la creación y mantenimiento automático de los índices de control, que generan las alarmas. Los datos detallados controlados, siguen residiendo en las bases transaccionales (diversas Fuentes Auténticas) y son accedidos a demanda en función de frecuencias de control con patrones fijos (anual, mensual, diario, horario, etc.) o patrones variables en función de eventos emergentes.
- Este servidor de instrumentos de control permite ser consultado mediante WS (web-services) desde cualquier otro componentes de software.

Por otro lado la información de los indicadores de control tiene su correlato geoespacial que esta soportado por servidores de SIG, los cuales pueden corresponder a otros organismos o Fuentes Auténticas.

- Estos servidores SIG publican sus datos geoespaciales en el Catálogo Provincial SIG y pueden ser consultados mediante servicios web WMS WFS, WPS etc.

3. INTEGRACION INFORMACION ALFANUMERICA- GEOESPACIAL

Dada la diversidad de modelos de registraci3n en el mundo alfanum3rico se ha trabajado con distintas alternativas o mecanismos para relacionar los registros y objetos alfanum3ricos con los objetos geoespaciales de una capa SIG.

- **Relaci3n manual:** el usuario asocia manualmente registros alfanum3ricos a elementos geoespaciales (puntos, l3neas y/o pol3gonos) mediante un asistente gr3fico.
- **Relaci3n por campos de coordenadas, Latitud y Longitud:** en este caso los registros alfanum3ricos contienen campos para latitud y longitud que se asocian autom3ticamente a puntos geoespaciales.
- **Relaci3n por geo-c3digos:** se relaciona un campo del registro alfanum3rico con elementos geoespaciales en funci3n de empatar nombres o c3digos con geo-c3digos que existen en ambos mundos. Para este fin y dado que no se encontr3 una normativa est3ndar al respecto, la CoP de SIG ha establecido que en el Cat3logo Provincial SIG y como una adecuaci3n a los est3ndares definidos por IDERA para los metadatos, en la secci3n [IdentificationInfo . Informaci3n Suplementaria] se incluyen 3 elementos de datos; (geo-c3digo, descripci3n, getcapabilities) donde este 3ltimo permite acceder a la capa correspondiente. De esta forma tanto el geo-c3digo o la propia descripci3n pueden ser usados para realizar un apareo autom3tico de los dos mundos. En caso de haber inconsistencias, las mismas son expuestas al usuario para que determine acciones y/o ajuste a realizar.

4. LA NECESIDAD

Las CoPs de Integragilidad definen metodol3gicamente las necesidades y los resultados satisfactorios esperados. Por ejemplo la CoP de "Sala de Situaci3n" necesita poder soportar las tareas que realizan las personas para tomar buenas decisiones a partir de conjuntos de datos e informaci3n.

La necesidad m3s desafiante es:

- "Poder **contestar en l3nea cualquier pregunta** que se necesite sobre la que se tengan datos"
 - ✓ Minimizar la **desactualizaci3n de los datos**.
 - ✓ Maximizar la **capacidad de encontrar los datos** necesarios mediante acciones como filtrar, ordenar y agrupar datos desde m3ltiples fuentes.
 - ✓ Maximizar la **capacidad comparaci3n** mediante acciones de combinar y/o superponer datos tanto respecto al tiempo como al espacio desde m3ltiples fuentes.
 - ✓ Maximizar la **determinaci3n de la causalidad** mediante la navegaci3n y vinculaci3n de datos de distintas fuentes.
 - ✓ Maximizar el **control autom3tico** sobre todas las variables planificadas.
 - ✓ Maximizar las **facilidades de uso** para la operaci3n directa por parte de los decisores.

En el caso del Mapa-Control nos estamos focalizando en la siguiente necesidad:

- **“Visualizar el estado de los indicadores de control sobre mapas”**
 - ✓ Maximizar la actualización de los datos en función de las frecuencias de control definidas.
 - ✓ Maximizar la combinaciones posibles entre indicadores y mapas.
 - ✓ Minimizar el esfuerzo de parametrización por parte del usuario
 - ✓ Maximizar la integración con otras aplicaciones.

5. SOLUCIÓN CONSTRUIDA: Mapas-Control

1ra) Solución denominada el **Mapa-Control** está **focalizada al control** y es un componente de software de visualización que integra datos alfanuméricos y geoespaciales en la última milla en forma on-line y es el propio usuario el que configura la combinación que mejor represente su necesidad de control. Esta operación de integración no genera replicas ni duplicación de datos al integrarse dinámicamente.

En la Figura 1 a modo de ejemplo se observa el Mapa-Control del **“%de asistencia de pacientes a sus turnos, según las zonas sanitarias y áreas de cobertura de los efectores de salud”**, para ello se accede al indicador de % de asistencia de cada efector (datos de los sistemas de turnos de pacientes) y se combina con las zonas sanitarias o áreas de cobertura obtenidas de servidores SIG. Las áreas del mapa toman automáticamente el color del estado del peor indicador que tienen asignado; esto puede ser: rojo, amarillo, verde o azul, en función de tres valores de meta; Mínimo, Satisfactorio y Sobresaliente.

En la figura también puede verse el acceso a mapas a distinto nivel de detalle que se encuentran enlazados.

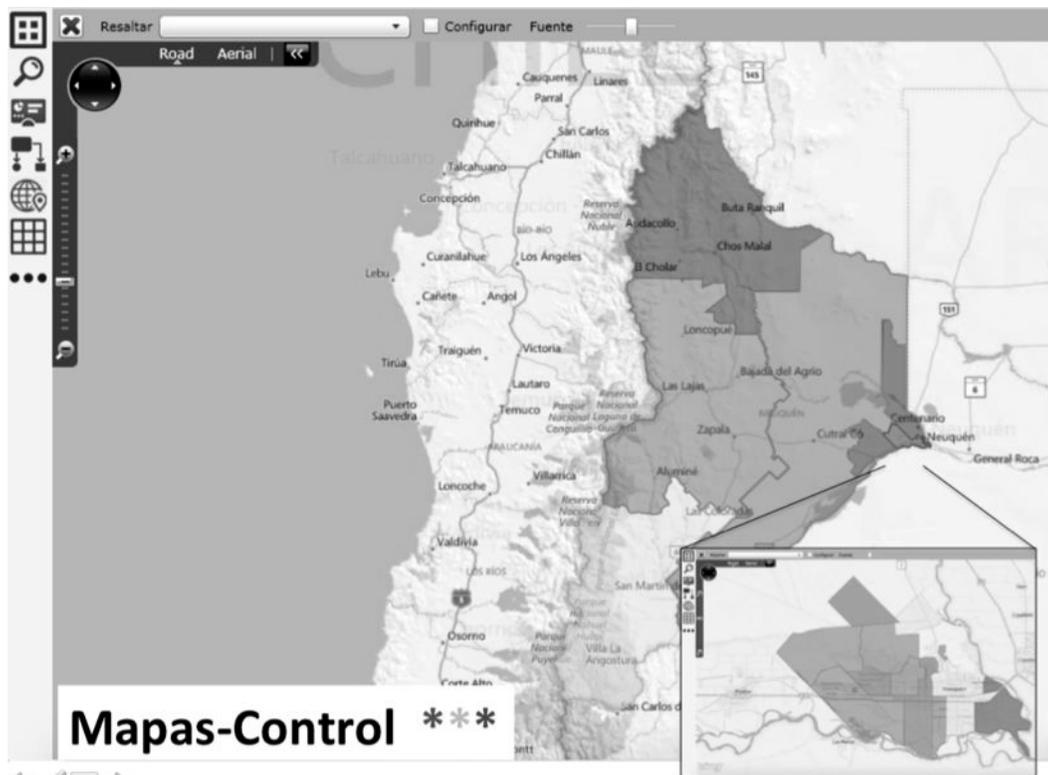


Figura 1: % Nivel de asistencia de pacientes

6. CONFIGURACIÓN y OPERACIÓN

Configuración: Para definir un Mapa-Control el usuario final selecciona una o varias capas del Catálogo Provincial SIG y luego asigna, manualmente o mediante geo-códigos, los indicadores que necesite, los que obtiene del catálogo de indicadores.

Operación: El software del Mapa-Control se comunica con el servidor SIG mediante WFS y con el servidor alfanumérico, mediante WS, en ese momento, al integrar ambos tipos de datos colorea automáticamente los elementos geográficos en función del estado instantáneo de alarma de los indicadores.

En la Figura 2 se esquematiza la integración mediante el acceso a los correspondientes WS de ambos ambientes.

Estos componentes geográficos del mapa (polígonos, líneas, puntos) operan también como links a otros mapas o a los propios indicadores y sus correspondientes datos de análisis. Toda estas relaciones de navegación son definibles y configurables a nivel del usuario final.

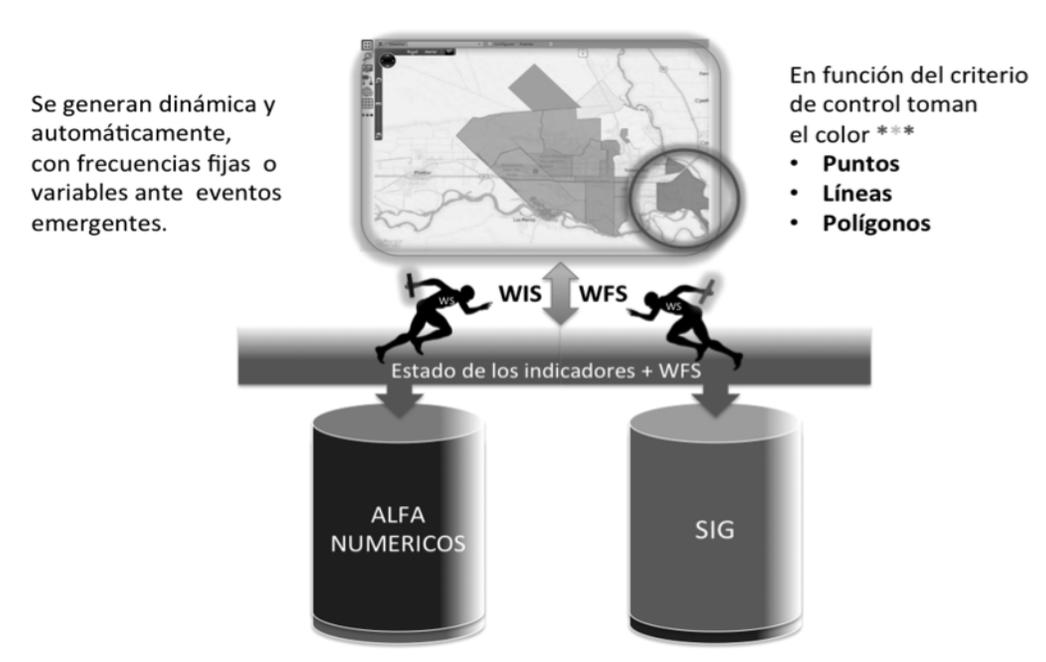


Figura 2: Integración dinámica Alfanumérica y SIG

7. SOLUCIÓN EN DESARROLLO: Mapas-TEC

2da) Solución denominada el **Mapas-TEC** (Tiempo, Espacio, Causalidad) y que esta **focalizada al análisis**. Es un componente de software de visualización que integra datos alfanuméricos y geoespaciales en la última milla en forma on-line como en el caso anterior, aquí se mantiene una operación diferencial en cada mundo, aprovechando las capacidades del otro.

Permite **analizar** datos de múltiples fuentes los tratados como conjuntos de datos estandarizados en contenedores para poder realizar con facilidad operaciones como:

- **Filtrar, Ordenar y Agrupar** por(Tiempo, Ranking, Ubicación, Categoría, Alfabeto)
- **Combinar y Superponer** por(Tiempo y/o Espacio) para comparar.
- **Vincular y Navegar** para determinar la causalidad entre ellos.

En la siguiente Figura 3 se observa el caso de la explotación de datos vinculados a la asistencia a los turnos de los Centros de Salud del área Metro de Neuquén, donde se analiza el ausentismo de los pacientes a nivel Especialidad del profesional para el cual se otorgó el turno distribuido geográficamente por la ubicación del Centro de Salud.

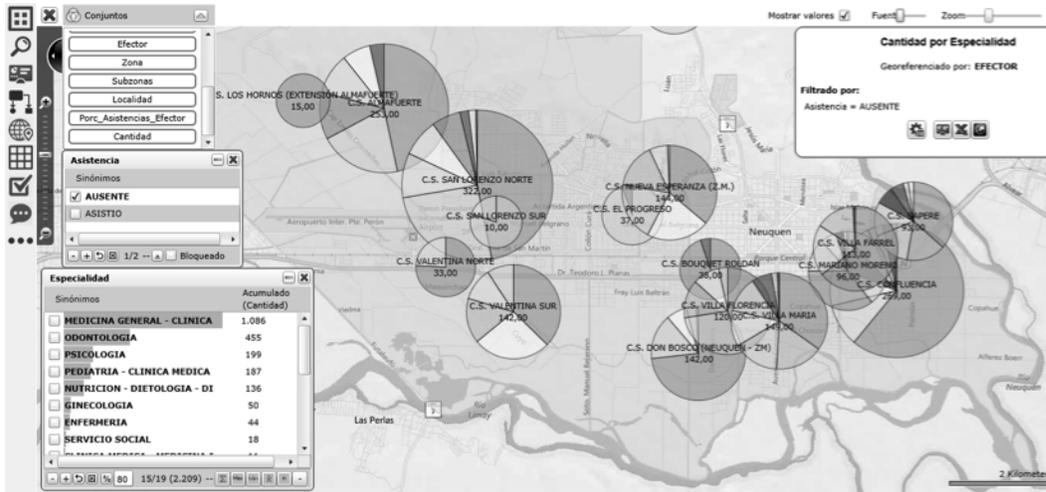


Figura 3: Análisis de ausentismo de pacientes a nivel Especialidad

Estos Mapas-TEC se encuentran actualmente en desarrollo y ciclos de ajuste buscando simplificar el uso a la vez de empoderar las posibilidades de análisis que puede realizar el usuario sobre cualquier conjunto de datos.

En la Figura 4 se esquematiza la integración mediante el acceso a los correspondientes WS de ambos ambientes.

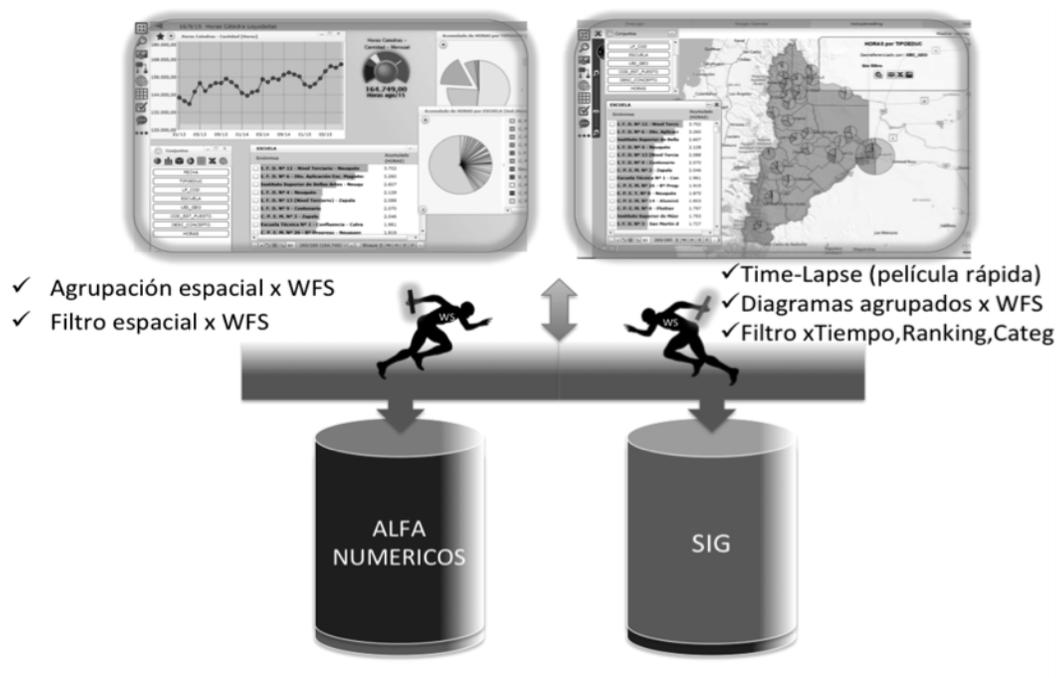


Figura 4: Integración dinámica Alfanumérica y SIG para Análisis

8. INFRAESTRUCTURA

Las características distribuidas y descentralizadas de Modelo de Integrabilidad hacen posible que estas soluciones operen en la **nube del gobierno** de Neuquén. Los distintos servidores de las Fuentes Auténticas, tanto de sistemas alfanuméricos como SIG se encuentran distribuidos o bien en los propios organismos públicos que tienen la infraestructura necesaria o virtualizados en los DataCenters con que cuenta la provincia.

9. PROTOCOLOS DE INTERCAMBIO Y PUBLICACION

Los protocolos del Modelo de Integrabilidad publicados mediante el Ref. IRAM N°14 pueden ser considerados como protocolos contenedores de transporte seguro de datos entre las partes. El contenido de datos de cada intercambio respeta los estándares abierto de cada temática o sector específico, es así que para la información geoespacial se utilizan los Web FeatureService (WFS), Web MapService (WMS) y Web Processing Service (WPS), en el caso alfanumérico la diversidad es mucho más amplia y se continua abriendo y especializando día a día, por ejemplo tenemos por un lado los protocolos estables como el HL7 para información de salud y en el otro extremo algunos emergentes como el Open311 para reclamos ciudadano en la ciudades inteligentes.

10. CONCLUSIONES

Es de suma importancia el trabajo realizado por los integrantes de las CoPs de Integrabilidad, donde es posible identificar las necesidades en forma separada de las soluciones en uso o las soluciones habituales. El conocer con precisión las necesidades y los indicadores de satisfacción de los resultados esperados, no permite innovar con la certeza de estar en el camino de soluciones exitosas.

El presente trabajo muestra también la cadena de valor que se genera desde referentes del sistema de información de salud definiendo sus necesidades, pasando por los consultores/facilitadores de la implementación y el desarrollo de las soluciones que aquí presentamos.

11. AGRADECIMIENTOS

La lista de agradecimientos incluye a todos lo miembros de las comunidades que colaboran con su valiosa participación, al equipo de consultoría y facilitación que defiende la visión del usuario y los desarrolladores que se esfuerzan por empujar la tecnología para que emerja una solución alineada.

Al Ing. Rodolfo E. Laffitte, actual Secretario de la Gestión Pública de Neuquén que incansablemente nos exige ir más allá de donde pareciera posible, poniéndonos constantes desafíos y nos permite correr los riesgos del error que toda innovación conlleva.

12. REFERENCIAS

Secretaria Gestión Pública Gobierno Provincia del Neuquén, (2008) Modelo de Integrabilidad (<http://www.integrabilidadnqn.gob.ar>)

Thinknetsa (2001) Proyecto de desarrollo denominado PECAS: Planificar, Ejecutar, Controlar, Analizar, eStandardizar, conjunto de herramientas de software que buscan cubrir el ciclo de calidad de Edward Deming.

IRAM (2014) Referencial IRAM N 14 de Integrabilidad de Sistemas, Neuquén

Giorgetti, G (18-09-2015) TecNapWorkshop Integrabilidad-SIG, Neuquén

(http://www.slideshare.net/gustavo_giorgetti/tecnap-2015-ws-integrabilidad-sig)

Empoderamiento de Actores a partir de la Democratización de la Información Geoespacial de la Infraestructura Territorial Catastral (ITC) de Neuquén

Luis Reynoso^{1,2}, Hugo Gatica¹, Pamela Giorgi¹, Yamila Centineo¹, Lucrecia Torres¹, Mariana Olivera¹, Guillermo Hernandez¹

¹ Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial, Subsecretaría de Hacienda, Ministerio de Economía e Infraestructura, Alcorta y Misiones, (8300) Neuquén, Argentina.

Tel: (0299) 4496979 lreynoso@neuquen.gov.ar, hgatica@neuquen.gov.ar, pamela_giorgi@hotmail.com, yamilacentineo@hotmail.com, lucrecia4818@hotmail.com, dramarianaolivera@gmail.com, guillermo.hernandez@msn.com

² Facultad de Informática, Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, (8300) Neuquén, Argentina. Tel: (0299) 4490300 luis.reynoso@fi.uncoma.edu.ar

Resumen: Tanto la implantación de infraestructuras de datos espaciales como de sistemas informáticos basados en el concepto de infraestructuras no es una tarea sencilla. Suponen cambios tecnológicos que requieren no solo de la especificación y mantenimiento de la información en formatos accesibles e interoperables sino también del aprovechamiento de la información por parte de distintos actores a partir de procesos y servicios. La presente comunicación describe acciones emprendidas en pos de fortalecer la funciones de actores (escribanos, agrimensores, organismos externos) para empoderarlos de la información territorial y lograr democratizar la información geoespacial de la Infraestructura Territorial Catastral (ITC) de la Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial (DPCeIT) de la Provincia del Neuquén. Las acciones fundamentales se enfocan en acceso según perfiles a la infraestructura, la tramitación de actuaciones integrando información territorial, la disponibilidad de información y funcionalidades que permitan integrar otras fuentes en formatos WMS y WFS.

Palabras Claves: Democratización, Catastro, Actores, Geoinformación, Geoservicios.

1. INTRODUCCIÓN

La Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial (DPCeIT) de la Provincia del Neuquén ha especificado e implementado un nuevo sistema denominado Infraestructura Territorial Catastral (ITC) en el marco de un proyecto denominado “Modernización de la Gestión de la DPCeIT e Integración con los Catastros Municipales a través de la Implementación de una ITC”. En ponencias anteriores (Reynoso, Gatica, 2015) hemos descrito el sistema ITC de la DPCeIT poniendo énfasis en las etapas del desarrollo del proyecto que le dio origen. El 16 de Noviembre de 2015, el sistema ITC se puso en marcha, y la DPCeIT emprendió la importante tarea de lograr la apropiación de la infraestructura por parte de distintos actores de la sociedad, democratizando la información geoespacial que la DPCeIT dispone. Para lograr tal importante objetivo no solo es necesario lograr que cada actor acceda a la información que necesita, sino también que se requiere: (1) definir servicios que permitan obtener información estructurada (por ej. a partir de capas de información, a partir de servicios web, etc.), (2) poner en funcionamiento procesos que mejoren la gestión de actuaciones (por ej. actuaciones de mensura, de certificados catastrales, valuatorios, etc.) y (3) facilitar un ambiente en el cual los distintos actores puedan trabajar en formatos interoperables combinando información de otras fuentes a partir de servicios WMS y WFS.

Cuando las transformaciones tecnológicas están en pleno cambio estos tres objetivos mencionados anteriormente no son una tarea sencilla, requiere emprender acciones planificadas, escuchando las necesidades de cada uno de los actores y atendiendo a cada actor en particular con sus dificultades operativas. Es claro que la web 2.0 permite que los recursos y datos geoespaciales estén disponibles en formatos interoperables sin embargo esto muchas veces es necesario pero no suficiente, se requiere desarrollar procesos y servicios que permitan la interacción sobre dicha información. La tarea no es menor, cuando son numerosos los actores sociales involucrados. Por otro lado, es importante “identificar y evaluar los aspectos políticos sobre uso, producción, acceso y distribución de la información”, la “democratización de la información geográfica” y la “necesidad de crear estrategias más claras en términos del uso de esta información con fines sociales” (Massera y Freddo, 2014).

En algunos casos los bajos niveles de “accesibilidad de la información” son un importante obstáculo para la “socialización de la información” (Lobatón, 2009), en otros la accesibilidad es suficiente pero no se desarrollan procedimientos que permitan facilitar el acceso y mejorar la gestión de acciones de actores colaborando en distintas tareas en torno a la misma información geoespacial.

Como bien lo enuncia el Centro para el Gobierno Digital (Center for Digital Government, 2012), la democratización implica mucho más que el “incremento de información”, y “la democracia no sólo consiste en el intercambio de información”. Por estas razones, la DPCeIT en la puesta en marcha del sistema ITC se propone una serie de acciones en el marco de la colaboración y convenios con diferentes actores sociales para fortalecer las funciones de dichos actores, con el propósito de facilitarles la información geoespacial y

proveerlos de procedimientos que les permitan solicitar diferentes actuaciones (trámites y certificados fundamentalmente) en forma remota y con la menor cantidad de papeles posible. La presente comunicación describe las acciones emprendidas en términos de los perfiles definidos, las capacitaciones brindadas y planificadas, y ejemplifica el caso del vínculo con escribanos y con agrimensores.

La ponencia se estructura de la siguiente forma: la sección 2 describe la definiciones de Roles y Funciones para distintos actores del ITC, la sección 3 detalla en profundidad las acciones realizadas con el Colegio de Escribanos de la Provincia de Neuquén, la sección 4 delinea la similar tarea emprendida con los agrimensores, la sección 5 enuncia acciones con otros actores de la provincia. Finalmente la sección 6 enuncia las conclusiones principales de nuestro trabajo y bosqueja el trabajo futuro.

2. SISTEMA, ACTORES Y PERFILES

Todos los actores que ingresan al ITC se encuentran con una ventana como la mostrada en la Figura 1 en la cual el “escritorio de trabajo” es el territorio. El sistema en sí es similar a estar trabajando en una aplicación gráfica con una serie de menús contextuales a la derecha e izquierda, y un conjunto de menús en la barra superior. La cantidad y función de cada botón está delimitada por perfil de usuario.

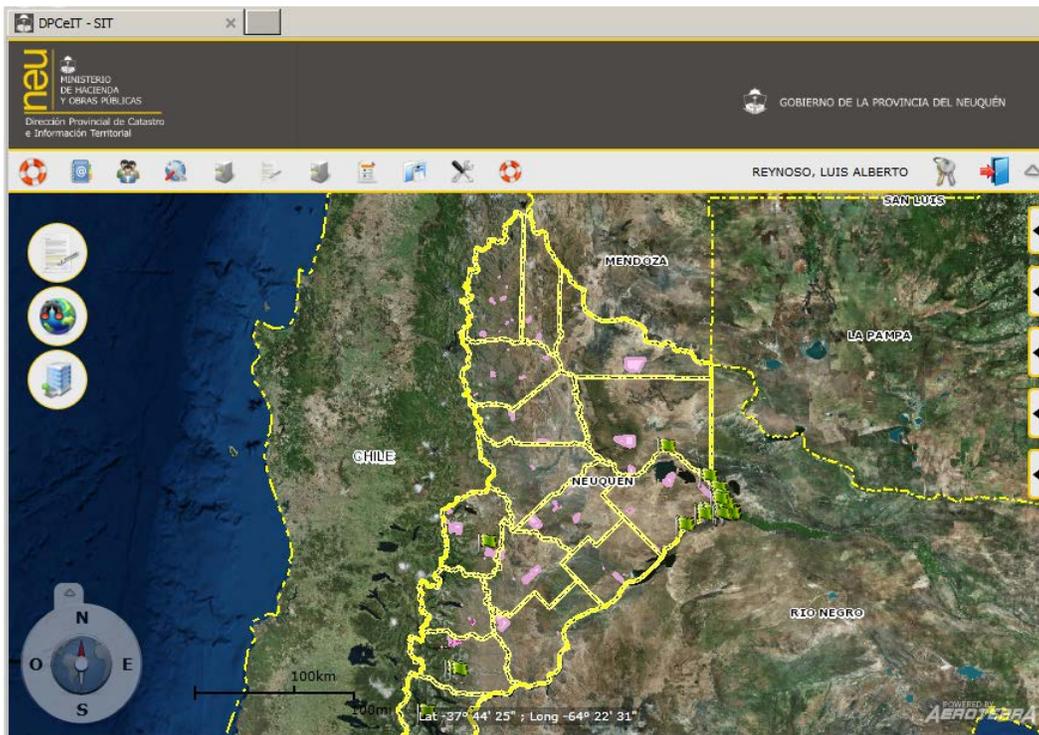


Figura 1. Sistema ITC.

Todos los usuarios del sistema ITC tienen usuario y clave, y un perfil asociado. El perfil define que funcionalidades y procesos puede ejecutar en el ITC y en algunos casos determina una porción del territorio provincial en el cual puede actuar. Por ejemplo, un usuario con perfil "Municipios" solo puede actuar sobre parcelas del ejido de su municipio específico.

2.1 ESCRIBANOS

Durante el mes de Marzo y Abril de 2016 la DPCeIT mantuvo reuniones con el Colegio de Escribanos con el propósito de acordar acciones conjuntas en pos del beneficio de las misiones de ambas partes.

Los escribanos de la provincia solicitan Certificados Catastrales (CC) en la DPCeIT. Por esta razón la DPCeIT ofreció al Colegio la posibilidad de capacitar a los escribanos en cómo solicitar en forma remota dichos certificados catastrales y realizar el pago de los mismos a partir de una cuenta corriente. De este modo los escribanos no tendrían que ir a la DPCeIT a realizar tales solicitudes. Esta acción reduciría los tiempos de espera, y no requiere la utilización de papeles impresos. Para instruir a los escribanos se realizó una capacitación el día 1 de Abril de 2016. Las solicitudes de CC son descritas en la sección 3.1. Por otro lado, en contraprestación del servicio provisto por la DPCeIT a los escribanos, se acordó que para un mejor mantenimiento de los instrumentos legales del tipo "Escrituras" almacenadas en la base de datos catastral, los escribanos dispondrán de un procedimiento informático que permita registrar novedades de las nuevas escrituras que "nacen" en el ámbito de sus estudios para que las mismas una vez informadas via el ITC puedan ser auditadas por agentes de la Dirección de Catastro Jurídico de la DPCeIT. Por lo cual también se mostró en la mencionada capacitación cómo pueden informar a la DPCeIT sobre las escrituras via el ITC. La sección 3.2 incluye los detalles y facilidades del ITC en la generación del alta de instrumentos legales.

Para implementar ambas acciones se generaron usuarios y claves de más de cien (100) escribanos, se brindó una capacitación que incluyó, entre otros objetivos, que los mismos conozcan: cómo acceder al sistema, qué características de hardware y software necesitan en sus equipos clientes, cómo consultar los datos asociados a una parcela, cómo consultar la hoja de ruta que atraviesa un certificado (en qué lugar está el certificado) y si el mismo ha finalizado su actuación, cómo visualizar documentos asociados a una parcela (planos de mensura, CC emitidos con anterioridad), cómo consultar las valuaciones de una parcela, cómo generar un saldo en la cuenta corriente a partir del pago de una tasa de sellado, etc. Para fortalecer tal capacitación se dispuso un Manual en formato digital (accesible a partir de la página web de la DPCeIT) que concentró un conjunto de preguntas frecuentes que hipotéticamente se haría el escribano (Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial, 2017).

Tanto la generación de solicitudes como la generación de instrumentos legales permite que los escribanos a partir del ITC identifiquen gráficamente a las parcelas en cuestión y vinculen de esta forma la tarea que realizan con información catastral asociada.

2.2 SOLICITUDES WEB DE CERTIFICADOS CATASTRALES

Como enunciamos anteriormente uno de los propósitos fundamentales de la generación virtual de solicitudes de certificados catastrales por parte de los escribanos es que los mismos puedan asociar su pedido a una parcela de la provincia. La solicitud de CC posibilita que el escribano pueda visualizar gráficamente la parcela en cuestión en el registro gráfico parcelario, consultando toda su información asociada. Otros datos relevantes en la generación de la solicitud son: el objeto del Certificado Catastral en sí, el profesional involucrado, y la documentación asociada en función del objeto del certificado. No en todos los casos es necesario adjuntar documentación respaldatoria.

La solicitud de un certificado Catastral se genera seleccionando la opción de menú “Administración de Trámites y luego “Solicitudes” del ITC. Tal opción permite visualizar una ventana como la siguiente (ver Figura 2):

Nro. Solicitud	Gestión	Trámite	Estado	Fecha	Nro. Trámite	Usuario	Solicitu
----------------	---------	---------	--------	-------	--------------	---------	----------

Figura 2. Ventana Solicitudes.

El botón de Agregar nos permite ingresar una nueva solicitud. Para completar la solicitud se despliega una nueva ventana (Figura 3) que presenta la información estructurada en solapas, como se muestra a continuación.

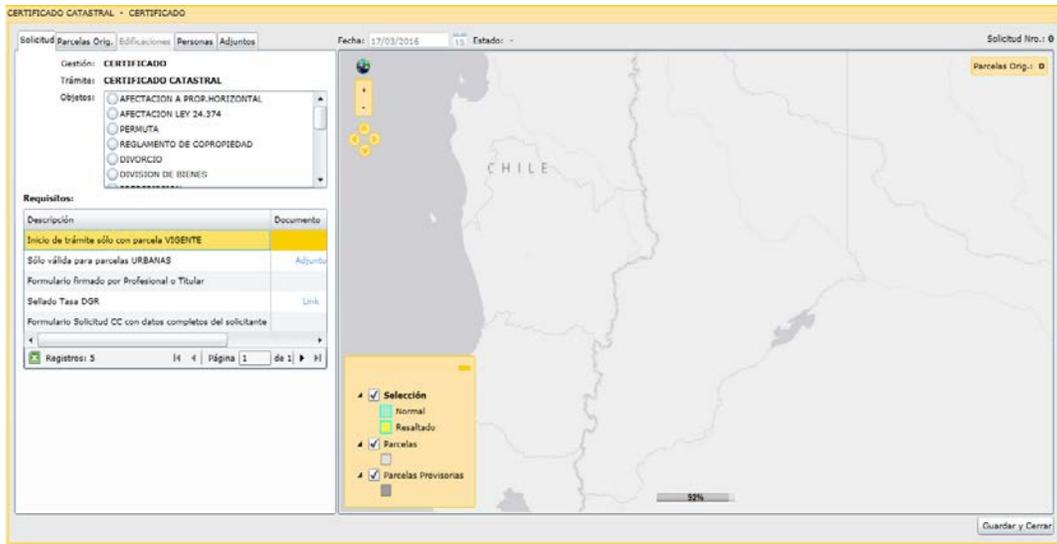


Figura 3. Solapa Solicitud de una Solicitud de Certificado Catastral.

La primera solapa nos permitirá especificar el objeto de la solicitud (si es por sucesión, divorcio, permuta, etc.). La solapa de Parcelas Origen (ver Figura 4) nos permitirá especificar la Nomenclatura Catastral de la parcela de la cual estamos solicitando un certificado catastral:

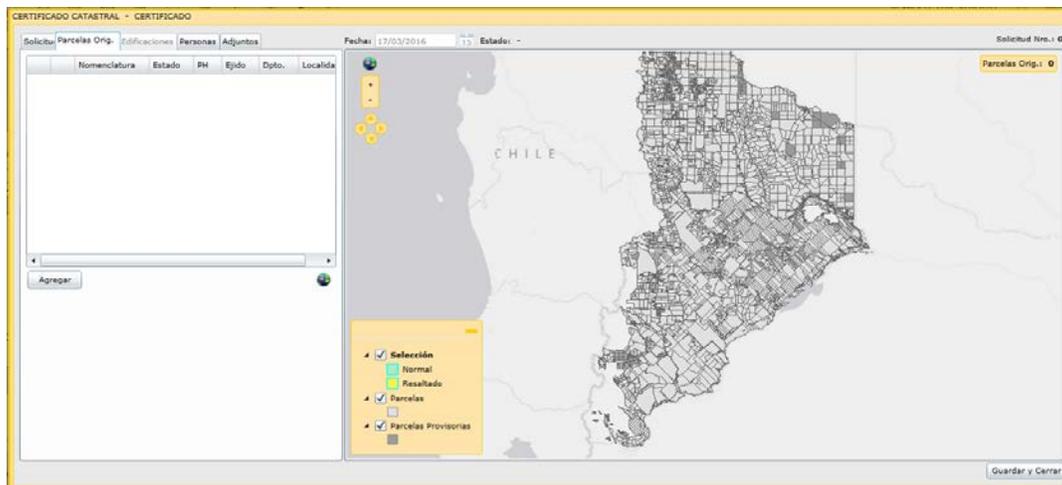


Figura 4. Solapa Parcela Origen de una Solicitud de Certificado Catastral.

Al presionar el botón agregar se muestra una ventana (ver Figura 5) donde se requiere la Nomenclatura Catastral de la parcela. Luego de escribir la misma, el botón “Consultar” permitirá obtener información básica de la parcela como muestra la siguiente figura.

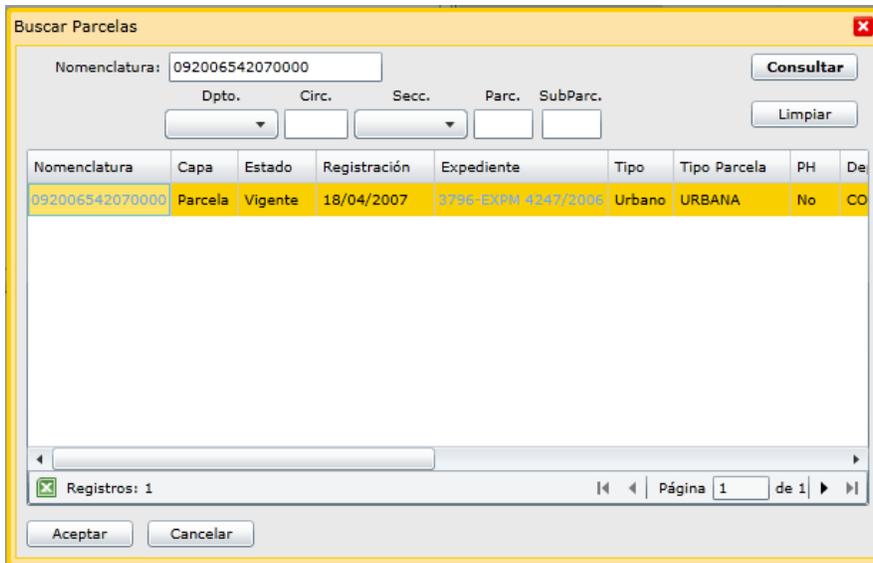


Figura 5. Ventana Buscar Parcela.

Al hacer click en el botón aceptar, la solicitud nos muestra la parcela en cuestión y sus parcelas linderas como muestra la Figura 6.

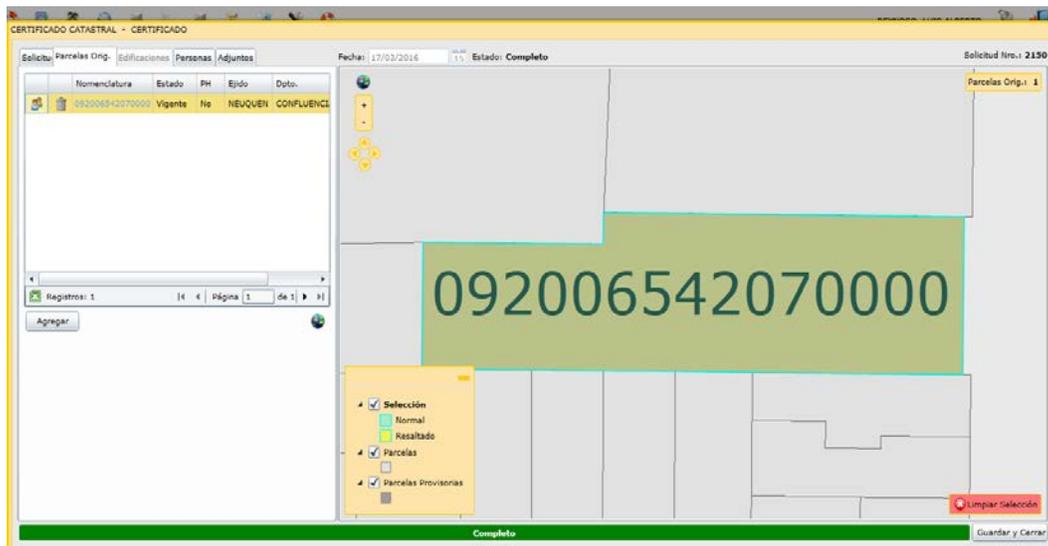


Figura 6. Solapa Parcela Origen (seleccionada) de una Solicitud de Certificado Catastral.

La solapa "Persona" permite asociar una persona al trámite en carácter del profesional que realiza tal solicitud.

Finalmente en la última solapa "Adjuntos" (Figura 7) podremos adjuntar distintos documentos que respaldan los antecedentes legales de la solicitud del certificado. Para

cada documento adjunto deberemos especificar el tipo de documento que estamos adjuntando. Entre los cuales las opciones son: Resolución, Certificado Interés Social, Carátula Expediente Judicial. El detalle de los documentos que se pueden adjuntar según el objeto de solicitud del Certificado se detalla en el manual para Escribanos (Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial, 2017).

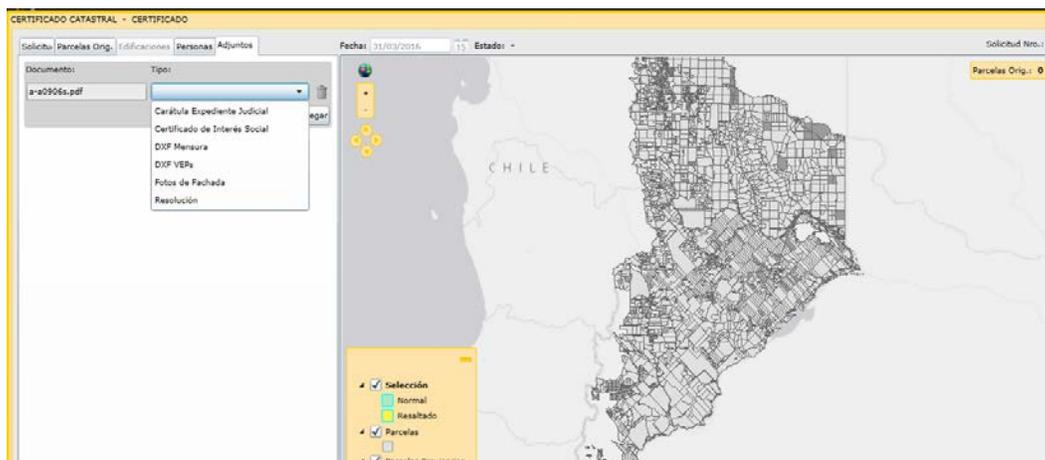


Figura 7. Solapa Adjuntos de una Solicitud de Certificado Catastral.

Una barra verde del extremo inferior de la ventana nos permite visualizar si la solicitud está lista para ser generada. Antes de presionar el botón “guardar y cerrar” el escribano tomará nota del número de solicitud que figura en el extremo superior derecho de la ventana. Tal número de solicitud es el identificador con el cual el profesional solicita la generación de un certificado.

En el caso que una solicitud haya sido generada con algún error, la misma puede ser modificada antes de que el profesional solicite vía email la generación del certificado catastral asociado a la solicitud.

2.3 ALTAS DE INSTRUMENTOS LEGALES DEL TIPO ESCRITURA

El ITC cuenta con una opción en su menú para escribanos que se denomina “Instrumentos Legales”. Al hacer click en la misma se muestra una ventana para indicar a qué parcela corresponde el Instrumento Legal, como se muestra en la siguiente Figura 8:



Figura 8. Ventana Instrumentos Legales.

Esta opción permite seleccionar una parcela de tres formas diferentes:

8. Ingresando la nomenclatura
9.  Seleccionado la parcela desde el mapa y capturar la Nomenclatura
10.  Habilitando una interfaz para seleccionar una parcela ingresando parámetros.

Al ejecutar la consulta se muestra la siguiente pantalla (ver Figura 9) con los datos de Instrumentos Legales vinculados a la Parcela seleccionada:

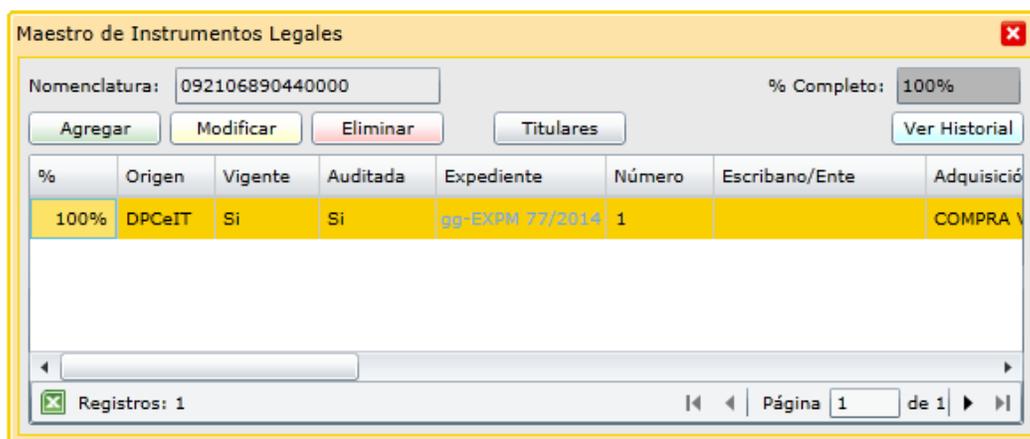


Figura 9. Ventana Maestro de Instrumentos Legales

En la que se ofrecen las siguientes funcionalidades: (1) Agregar un Instrumento Legal, (2) Modificar datos de un Instrumento Legal, (3) Eliminar un Instrumento Legal, (4) Actualizar los Titulares que se incluyen en los Instrumentos Legales, (5) Ver la Historia de actualizaciones del Instrumento seleccionado.

Para incorporar un Instrumento Legal se debe presionar el botón Agregar. Esto habilita la interfaz Detalle de Instrumentos Legales (ver Figura 10), para ingresar los datos. La ventana permite completar los siguientes campos:

Tabla 1: Descripción de los elementos de la Interfaz de Instrumentos Legales

* Nomenclatura: 092106890440000	Nomenclatura de parcela. No modificable.
Fecha Ingreso: 14/10/1985	Fecha de ingreso del trámite. Si se presiona en 15 permite seleccionar una fecha de un calendario.
Escribano/Ente:	Nombre del Escribano o Ente de la inscripción.
* Adquisición: COMPRA VENTA CON HIPOTECA (14) ▾	Tipo de adquisición del Título. Permite seleccionar de una Lista Desplegable.
Fecha Adquisición: 14/10/1985	Fecha de Adquisición del Inmueble
Instrumento: CONTRATO (8) ▾	Tipo de Instrumento Legal. Para el caso de Escribanos es una Escritura
Nº Instrumento: 25314	Número de instrumento
Inscripción: 14/10/1985	Fecha de inscripción del Título, conforme a la constancia del Registro de la Propiedad Inmueble (fecha que adopta la DPCeIT para asentar en su Base de Datos)..
Tipo Folio: <input type="radio"/> Ninguno <input checked="" type="radio"/> Real <input type="radio"/> Personal	Tipo de Folio. Seleccionar Real (Departamento – matrícula), Personal (Tomo – Folio – Finca – Año) o Ninguno de los dos

<p>Departamento: <input type="text" value="CONFLUENCIA ("/> Matricula: <input type="text" value="25314"/></p> <p>Folio Real: <input type="text" value="CONFLUENCIA ("/> <input type="text" value="25314"/></p>	Ingresar los datos según el tipo de Folio seleccionado previamente
<p>U.Funcional: <input type="text"/></p>	Ingresar si corresponde el Número de Unidad Funcional
<p>Moneda: <input type="text" value="pesos A"/></p>	Tipo de moneda del valor de Título
<p>Importe: <input type="text" value="150000"/></p>	Importe del valor de la propiedad según Título
<p>Vigente: <input checked="" type="checkbox"/></p>	Indica si el Título se encuentra vigente o no
<p>Observación: <input type="text"/></p>	Comentarios sobre el Título
<p>* Origen: <input type="text" value="DPCeIT"/></p>	Origen o fuente de los datos del Título. En el caso de Escribanos el origen es "Escribanos".
<p>* Auditada: <input checked="" type="checkbox"/></p>	Indica si el Título requiere de la verificación en la DPCeIT, Para el caso de Escribanos la información será auditada.

Figura 10. Ventana Detalle de Instrumentos Legales.

3. AGRIMENSORES

De manera análoga los agrimensores de la provincia pueden iniciar gestiones en el ITC a partir de la generación de solicitudes. Debido a que las actuaciones que realizan los agrimensores son de vital importancia para el sistema catastral debido a que con su accionar se especifican distintas acciones sobre el estado parcelario (Fraccionamientos, Divisiones, Unificaciones, Verificaciones de Subsistencia del Estado Parcelario, etc.) la cantidad de solapas que muestra la solicitud es mayor.

Las solicitudes de los agrimensores deben incluir un archivo de extensión .dxf de las mensuras en cuestión. La figura 11 muestra la primera solapa de la solicitud de Mensuras en el cual es posible adjuntar el dxf de mensura. La estructura de dicho archivo esta determinada en un documento técnico -Disposición Nro 353/2015- (Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial, 2015), el cual define la estructura de capas y condiciones técnicas que debe reunir el mismo para ser procesado via el ITC.

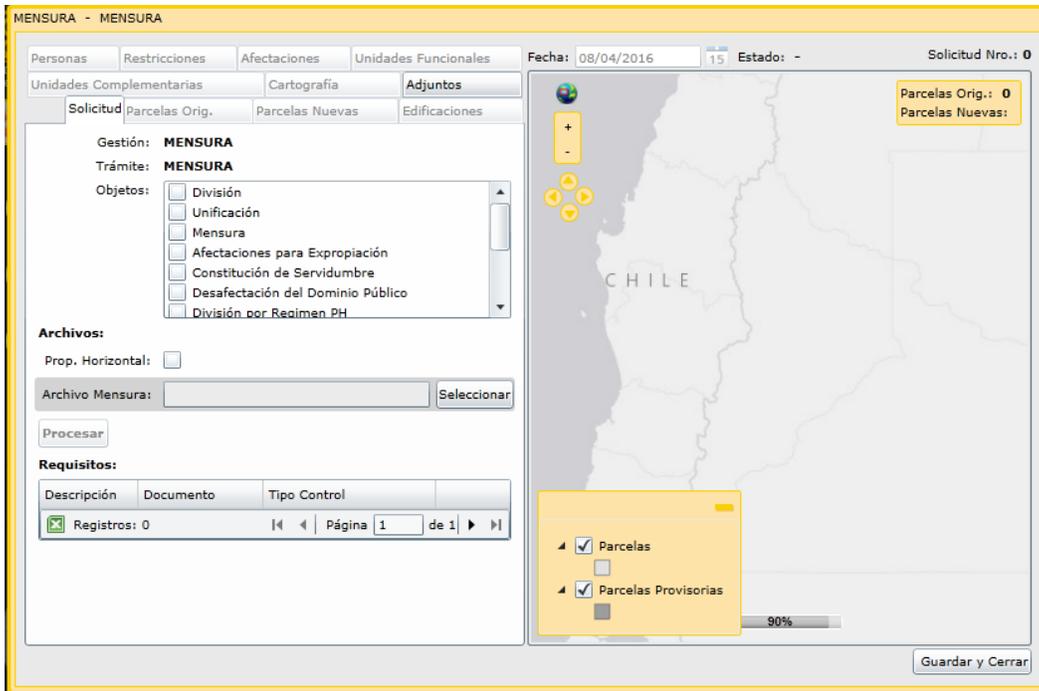


Figura 11. Ventana Solicitud de Mensuras

Como se puede apreciar la cantidad de solapas de la solicitud de mensura es mucho mayor que la solicitud de un certificado catastral. La solicitud de mensuras cuenta con la solapa “Parcelas Origen”, “Personas” y “Adjuntos” como la solicitud de CC pero adicionalmente cuenta con otras solapas como: “Parcelas Nuevas”, “Edificaciones”, “Unidades Funcionales”, “Unidades Complementarias”, “Cartografía”, “Restricciones” y “Afectaciones”. Por razones de límite de espacio no describiremos en detalle las mismas y profundizaremos sobre ellas en un trabajo futuro. Lo importante que nos interesa señalar aquí es que la solicitud permite al agrimensor que su dxf al estar georreferenciado en coordenadas posgar 94 pueda ser visualizarlo sobre la capa de parcelas georreferenciadas que surgen de planos de mensuras registrados. Esto le permite comprobar cómo se ajusta su mensura a la información on line de catastro. Luego para completar la carga de la solicitud el agrimensor ingresa toda la información adicional referida a las mejoras de la parcela, parcelas orígenes, personas vinculadas al trámite y los formularios de relevamiento.

4. MUNICIPIOS Y OTROS ACTORES

Los municipios también tienen habilitada la opción de carga de instrumentos legales al igual que los escribanos, excepto que los instrumentos que cargan los municipios son fundamentalmente instrumentos de adjudicaciones y boletos de compra-venta. En ambos casos, los municipios deben enviar a la DPCeIT la documentación respaldatoria. La ventana de carga es idéntica a la descrita en la sección 3, solo que variará el

“Instrumento” especificado, y el “Objeto de Adquisición” (estas son listas desplegables donde se seleccionará la opción correspondiente).

Por otro lado los municipios tienen habilitadas funcionalidades para procesar archivos de extensión .dxf al ITC donde se informan inspecciones municipales, en el cual se incluyen fundamentalmente detección de edificaciones no declaradas. Se prevee como trabajo futuro difundir en mayor detalle las acciones específicas con los municipios a partir de próximas publicaciones.

Para el caso del intercambio de información con la Dirección Provincial de Rentas el ITC tiene tres facilidades: (1) generación de un archivo masivo con la valuación fiscal anual, el archivo contiene la información asociada a cada parcela de la provincia en una estructura XML acordada, (2) la provisión de un servicio web por parcela, con la misma estructura XML anterior mencionada, (3) la generación periódica de novedades (modificaciones y altas) producidas en un período determinado.

Para la interacción con el Registro del Propiedad Inmueble (RPI) se ha definido una serie de servicios web en cada organismos para la consulta de información sustantiva. Los servicios web del ITC están disponibles y en funcionamiento, los servicios del RPI si bien han sido implementados aún no es posible consumirlos debido a que el RPI no tiene disponible un servidor conectado a la red provincial.

5. CONCLUSIONES

Uno de los obstáculos en la democratización de la información es la accesibilidad de los datos, sin embargo que los datos estén accesibles no es una condición suficiente para la definición de políticas públicas que permitan que distintos actores colaboren e interactúen en un ambiente de infraestructura de datos espaciales. Para ello se requiere permitir compartir datos y servicios en formatos estándares, pero también definir procesos que permitan hacer un uso adecuado a la información geoespacial y mejorar las actuaciones esenciales del Estado.

La implementación de la Infraestructura Territorial Catastral (ITC) de la Provincia del Neuquén esta en plena marcha. Las acciones de difusión del nuevo sistema catastral a un conjunto de diversos actores ha permitido la mejora de la gestión del organismo y a su vez fortalecer la actividad profesional de escribanos, agrimensores, municipios y organismos externos los cuales requieren información catastral. El fortalecimiento de sus propias capacidades permite el empoderamiento de estos actores en torno a la información geoespacial impulsando cambios positivos de las actividades que realizan. De este modo se incrementa la capacidad de agencia de los actores tanto individual como “proxy”, es decir el entorno más cercano con quienes necesita colaborar (Reynoso, Alvarez, 2014).

Al mismo tiempo a medida que se “pluralizan las voces”, se “garantiza el acceso y la existencia en igualdad de condiciones” y se logra una “participación activa” se permite que

se democratice la información (CIESPAL, 2013). Una democratización efectiva garantiza un derecho social: el que todo actor o individuo “tiene derecho a recibir información” así como tiene el derecho de difundir información (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1948). Nuestro objetivo persigue lo que algunos autores han descrito como una “IDE 2.0” haciendo referencia a una infraestructura de datos espaciales más orientada a “la cooperación, al encadenamiento de servicios y recursos, que trate de incorporar las contribuciones de los usuarios, en suma más abierta, colaborativa, reutilizable e interoperable que nunca” (Rodríguez y otros, 2007).

Todas estas acciones emprendidas por la DPCeIT están alineadas al modelo de Integrabilidad de la Provincia del Neuquén (Secretaría de la Gestión Pública, 2010) (IRAM, 2014) que se enfoca en un Estado Conectado y Abierto.

6. AGRADECIMIENTOS

El sistema de Infraestructura Territorial Catastral (ITC) se desarrolló en el marco del Programa de Modernización de la Gestión Municipal (PMGM) financiado con fondos del BID (Préstamo 1855/OC-AR) y fondos provinciales de la Provincia del Neuquén.

7. REFERENCIAS

Asamblea General de las Naciones Unidas (1948). Declaración Universal de Derechos Humanos. Naciones Unidas.

Center for Digital Government (2012). The New Information Democracy. Using Enterprise Content Management to Make a Difference with Government Services. Accesible en: <https://www.laserfiche.com/resource/whitepaper-new-information-democracy/>

CIESPAL Centro Internacional de Estudios Superiores de Comunicación para América Latina (2013). La democratización de la comunicación y la información en América Latina. ISBN: 978-9978-55-110-3. Ediciones Ciespal.

Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial (2015). Disposición N° 353/2015. Provincia del Neuquén: Disponible en: <http://www.dpcneuquen.gov.ar/FORMS/Disposicion%20353-2015.PDF>

Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial (2017). Manual para Escribanos. Capacitación brindada el Viernes 1 de Abril de 2017. Colegio de Escribanos de la Provincia del Neuquén. Disponible en: <http://www.dpcneuquen.gov.ar/docs/capacitacionEscribanos/ManualEscribanos.pdf>

Hénaff, M., Strong, T. B. (2001). Public Space and Democracy. editado por Marcel Hénaff, Tracy B. Strong. Universidad de Minnesota, USA.

IRAM (2014). IRAM Referencial N° 14-1 y Referencial N° 14-2 Requisitos de calidad de las aplicaciones informáticas. Integrabilidad Parte 2 – Secuencia de Comunicación –

Atributos – Métricas. Disponible en:

<http://sgp.neuquen.gov.ar/wp-content/uploads/2014/02/Referencial-IRAM-N%C2%BA14-2-20140314-Parte-II.pdf>

Lobatón, S. (2009). Reflexiones sobre Sistemas de Información Geográfica Participativos (SIGP) y cartografía social. Cuadernos de Geografía, revista colombiana de geografía, Nro 18, pp. 9-23. ISSN: 0121-215X. Bogotá, Colombia.

Massera, C. B., Freddo, B. V. (2014). SIG participativo: construcción de una cultura de información democrática. Capítulo 4. Hacia una geografía comunitaria: Abordajes desde cartografía social y sistemas de información geográfica. ISBN 978-987-1937-34-9

Reynoso, L, Álvarez, M. (2014). Interacciones en IDE: Roles, Interoperabilidad y Capacidad de Agencia Individual, Proxy y Colectiva. VIII Jornadas IDERA Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina, 7 y 8 de Noviembre de 2013. San Carlos de Bariloche. Rio Negro.

Reynoso, L., Gatica, H. (2015). Infraestructura Territorial Catastral para la Provincia del Neuquén. X Jornadas de Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina. 13, 14 y 15 de Mayo de 2015. Mendoza.

Rodríguez, A. F., Mas, S., Abad, P., Alonso, J. A., Ayuso, J. E., Sánchez, A., Vilches, L. M. (2007). Una nueva etapa: hacia la IDE 2.0. IV Jornadas Técnicas de la IDE de España (JIDEE 07). Santiago de Compostela, España.

Secretaría de la Gestión Pública (2010). Resolución 220/10 Directiva de Integridad Nº 2. Provincia del Neuquén.

R.A.P.H. – Revolución en la atención pre-hospitalaria- Provincia de Neuquén

Ing. Sebastian Giacosa¹ - Dra. Luciana Ortiz Luna¹ - Dra. Adelaida Goldman¹

¹ Ministerio de Salud y Desarrollo Social de Neuquén -jgiacosa@neuquen.gov.ar,
{[@gmail.com](mailto:lucianaortizluna,goldmanadelaida)}

Resumen: El objetivo del proyecto es mejorar de manera revolucionaria la atención pre-hospitalaria en Neuquén mediante la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

Se trata del desarrollo de un sistema informático que permite la gestión integral de las atenciones pre-hospitalarias utilizando la información geográfica como uno de los ejes del proyecto.

El sistema tiene la capacidad de integrarse con otros complementando con información geográfica los registros alfa-numéricos en tiempo real.

Palabras Claves: atención pre-hospitalaria – desarrollo – información geográfica – salud – tecnologías de la información y la comunicación – sistema de posicionamiento global (GPS)

1. INTRODUCCIÓN

El 11 de mayo de 2012 comenzó a funcionar en la provincia el Sistema Integrado de Emergencias de Neuquén (SIEN).

El fin de su creación es contribuir a la disminución de la morbimortalidad de la población en situaciones de emergencia en el territorio provincial.

En su implementación se desarrolla como un sistema integrado intersectorial de atención pre-hospitalaria con una inclusión progresiva de bases de atención distribuidas estratégicamente en la Ciudad de Neuquén y fortaleciendo la atención prehospitalaria en el resto de los efectores provinciales.

Hoy cuenta con 4 bases en la ciudad de Neuquén, un equipo de 70 agentes capacitados en una Central de Comunicaciones de Emergencias (número 107), desde donde se coordina la atención y la asistencia sanitaria y de otros organismos, los operativos sanitarios provenientes del interior de la provincia y de provincias vecinas.

Depende del Ministerio de Salud y Desarrollo Social y forma parte de los programas que integran el Plan Estratégico Provincial 2012-2015 “Más resultados para Neuquén”.

Entre los componentes de su puesta en funcionamiento se plantea la utilización de nuevas tecnologías como oportunidad para dar un mejor servicio al ciudadano, lo que en este ámbito implica en muchos casos “salvar vidas”.

Dentro de este contexto, se está desarrollando un sistema informático que permita realizar una gestión integral de las atenciones pre-hospitalarias.

Es así que surge el desarrollo del sistema denominado R.A.P.H..

2. PROCESO

El desarrollo se basó en la realización de un análisis de los procesos, actores involucrados y casos reales observados.

Se han determinado las siguientes etapas en el proceso de asistencia-atención:

- Central 107: desde allí se coordina la atención sanitaria (que incluye los vuelos sanitarios), las acciones con comando de policía y en ocasiones, con bomberos. Trabajan en este espacio los radio-operadores que están formados y capacitados en resolver emergencias vía telefónica o radial hasta la llegada del móvil sanitario. El operador es el responsable de clasificar el pedido en EMERGENCIA (Rojo) – URGENCIA (Amarillo) – NO PRIORITARIO (Verde) y despachar las ambulancias.
- Bases: Las bases reciben la información del evento y actúan al recibir el pedido vía VHF del operador de la central 107. Cuentan con ambulancias preparadas para la atención y un equipo de atención conformado por Médico, Enfermero, Camillero y Chofer.
- Asistencia en el lugar del evento: el equipo se traslada en la ambulancia al lugar donde sucede la emergencia y se procede a la atención de las personas involucradas realizando un registro que incluye datos del evento, estado de la persona, prácticas realizadas, medicación, etc..
- Finalización del evento y/o traslado a un establecimiento: Uno de los posibles destinos de los pacientes al ser asistidos ante una emergencia es la derivación a algún centro de atención u hospital. En esos casos el equipo realiza el traslado en la ambulancia donde va asistiendo al paciente en simultáneo con el registro de la asistencia. Luego entrega al establecimiento u hospital que recibe al paciente, la información que permita y facilite su posterior atención.

3. DESARROLLO

En base al proceso se desarrollaron los siguientes módulos con las siguientes funciones:

Módulo 1 (base 107):

- Registrar las llamadas que se reciben tanto de forma telefónica como por VHF (Very High Frequency-).
- Georreferenciar el lugar del evento: hoy se utiliza un servicio de Google y se trabaja con otros organismos en un servicio local
- clasificar los eventos con un sistema de preguntas articuladas en forma de protocolo que permiten al radio-operador realizar el triage correspondiente y clasificar el evento de acuerdo a la emergencia
- Consultar sobre el lugar donde se encuentran las ambulancias y equipos optimizando su uso
- Compartir con quien sea necesario la información sobre el lugar y datos del evento (incluye a otros organismos que necesiten actuar en el lugar)

Módulo 2 (Bases):

- Recibir el lugar del evento con coordenadas geográficas
- Consultar información sobre el evento, los participantes y sus estados de acuerdo al triage realizado por los radio-operadores
- Consultar sobre el lugar donde se encuentran las ambulancias y equipos optimizando su uso
- Organizar el trabajo y la asistencia en relación a toda la información recibida

Módulo 3 (Asistencia en el lugar del evento)

- Transmitir el traslado de la ambulancia a través de un servicio GPS
- Completar la atención con el registro correspondiente

Módulo 4 (Finalización del evento y/o traslado Hospitales)

- Registrar la finalización de la atención (alta, defunción, traslado, etc...)
- Transmitir al establecimiento-hospital que recibe la información del paciente
- Transmitir el traslado de la ambulancia a través de un servicio GPS para que desde el hospital receptor conozcan el momento de llegada del paciente.

Se trabaja a futuro en:

- Crear un módulo que pueda ser implementado en cada establecimiento-hospital de la provincia y que sea capaz de recibir información en tiempo real del estado de los pacientes que se encuentran en tránsito hasta el establecimiento-hospital.
- Conectar los datos a un Tablero de Control que permita a la conducción del SIEN gestionar los recursos para mejorar el servicio y medir el cumplimiento de los objetivos planteados en su Planificación Estratégica.
- Desarrollar los servicios web (entre ellos WMS, WFS) necesarios para compartir información con otros organismos e instituciones que requieran información para gestionar.

4. TECNOLOGIA

- **Lenguaje de desarrollo**

Front End: AngularJS – Es un framework de Google basado en JavaScript que extiende las funcionalidades del HTML.

Back End: Asp.Net – Es un Framework de Microsoft para el desarrollo de aplicaciones web. Se utilizan las librerías WepApi basadas en REST.

- **Bases de datos**

Sql Server 2014: Bases de datos relacional donde se registran los eventos cronológicamente. Se configuraron en Cluster utilizando la modalidad ALWAYS ON la cual es una solución de alta disponibilidad y de recuperación ante desastres que proporciona una alternativa empresarial a la creación de reflejo de la base de datos.

Firebase: NoSql Cloud Database - Es una BD no Sql alojada en la nube que permite la sincronización entre los distintos actores involucrados en un evento (móviles – Central 107 - Hospitales).

- **Servidor**

Se utilizan dos servidores IBM 3750 con Windows 2008 alojados en la OPTIC (Oficina Provincial de TICs de Neuquén). Debido a que es una aplicación crítica se configuraron en Cluster para brindar redundancia y tolerancia a fallos.

- **Smartphones**

Se utilizan teléfonos celulares Samsung con GPS para indicar la posición de cada móvil. Además permite recibir la información en tiempo real desde la central 107.

5. CONCLUSIONES

El sistema desarrollado permite registrar información desde que la central recibe el llamado de emergencia hasta que el paciente ingresa a un establecimiento-hospital o se realiza su atención.

Todo en tiempo real y con la utilización de GPS en las ambulancias lo que permitirá que el establecimiento-hospital cuente con información del/los pacientes antes de que el mismo ingrese.

Tiene la capacidad de complementarse con otros e integra la información geográfica a los registros alfa-numéricos en tiempo real.

El uso de las nuevas tecnologías en salud permite así brindar soporte a los profesionales para mejorar la calidad de la atención sanitaria.

6. AGRADECIMIENTOS

Secretaría de Gestión Pública de Neuquén – Ing. Rodolfo Laffitte
Coordinación General de Comunidades de Práctica de Integrabilidad
Comunidad de Práctica SIG – Integrabilidad Neuquen
Consultora responsable despliegue de Integrabilidad

7. REFERENCIAS

<https://www.firebase.com/>

<https://angularjs.org/>

<https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh510230%28v=sql.120%29.aspx>

Caracterización de los datos geospaciales para su integración en estudios de salud y epidemiología

Patricia Dietrich¹, Diana De Pietri^{1,2}, Alejandro Carcagno¹, Ernesto de Titto², María Adela Igarzabal¹

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.

pdietr@fadu.uba.ar, depierid@hotmail.com, acarcagno@yahoo.com.ar,
edetitto@msal.gov.ar

Resumen: Se estudian diferentes indicadores geográficos para el monitoreo de un desarrollo sustentable, se genera un modelo espacial para el análisis de la exposición a ambientes degradados y se relaciona el diagnóstico territorial con un análisis de la mortalidad de la población.

Se describen los aspectos metodológicos y los conceptos asociados a los datos provenientes del campo de la salud tendientes a ser incorporados en la infraestructura nacional. Se detallan los procedimientos operativos en 4 etapas: 1-recopilación de información secundaria de fuente oficial; 2-normalización para vinculación de los datos recopilados; 3-asignación de población de referencia y cálculo de las tasas mortalidad; 4-generación del mapa de riesgo y validación con la mortalidad acumulada.

La calidad del dato espacial es fundamental para realizar el análisis de diagnósticos territoriales tendientes a contribuir en el proceso de toma de decisiones en políticas públicas. Un ejemplo de ello es la dificultad que surge de la falta de estandarización de criterios relacionados con la especificación de localidad. Esto conlleva a la definición arbitraria de tasas de mortalidad, a nivel de localidad, ya que se definen diferentes escenarios a partir de los siguientes factores: periodos temporales, disposición espacial de radios censales (aislados-contiguos), zonas urbanas y rurales.

Palabras Claves: Mortalidad. Localidad. Modelo. Riesgo. Calidad.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los ejes temáticos donde existe un importante auge en el uso, análisis y gestión de datos espaciales está referido al ámbito de las políticas públicas. Lo relevante para el decisor público es la construcción de juicios basados en instrumentos de información y valoración que ofrezcan garantías de credibilidad. Por ello, todo proceso va encaminado a satisfacer las necesidades informativas garantizando la fiabilidad de los datos, la solidez de los análisis, la credibilidad de los hallazgos, la validez de las conclusiones y la utilidad de sus recomendaciones (Agencia Estatal de Evaluación de las Políticas Públicas y la Calidad de los Servicios, 2010).

La capacidad de relacionar variables que poseen valor alfanumérico como expresión territorial, que hace posible realizar investigaciones que especialicen el alcance e impacto de las políticas públicas, permite poner en valor el análisis espacial en las ciencias de la salud.

Los estudios epidemiológicos tienen el objetivo de determinar las relaciones persona-espacio-tiempo. Sin embargo, no siempre se le da la importancia debida al el espacio como un componente primordial en los estudios sobre la salud (González y otros, 2013).

Determinar los riesgos existentes y presentar cartográficamente las áreas expuestas a estos peligros es parte importante de la vigilancia epidemiológica. Los sistemas de información geográfica (SIG) en salud pública son utilizados en el análisis de la situación de salud, la vigilancia de eventos, el estudio epidemiológico, la planeación y la evaluación de estrategias por zonas de salud, así como en la gestión y toma de decisiones (Universidad Nacional de Luján, 2013).

En la actualidad existe una gran cantidad de información de salud georreferenciada, que suelen ser tratada con limitadas herramientas de análisis. Sin embargo estas herramientas son las líneas fundamentales de avance técnico metodológico de la disciplina en las últimas décadas y el desarrollo de sistemas de ayuda a las decisiones espaciales en el espectro público e intersectorial.

Este artículo forma parte de un trabajo en el cual se estudian diferentes indicadores geográficos para el monitoreo de un desarrollo sustentable, se genera un modelo espacial para el análisis exposición a ambientes degradados y se valida el diagnóstico territorial mediante un análisis de la mortalidad de la población (De Pietri, 2015).

En el presente trabajo se describen los aspectos metodológicos y los conceptos asociados al proceso de recolección y revisión de los datos oficiales existentes tendientes a ser incorporados en la infraestructura nacional de datos. Se describen los principales conjuntos de datos seleccionados, la generación de un campo ID común, la asignación de datos de defunción y las herramientas utilizadas para su integración espacial. La finalidad es generar procesos metodológicos para la obtención de evidencia geográfica para la priorización de decisiones en salud pública.

2. ÁREA DE ESTUDIO

Se tomó como estudio de caso a la provincia de Neuquén (figura 1) dado el libre acceso a la información espacial a través del IDE provincial (Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo, 2014). En este sitio web están disponibles los datos de las actividades antrópicas que se desarrollan en el territorio provincial.

3. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

3.1 Recopilación de información secundaria de fuente oficial.

La información secundaria de organismos oficiales está constituida por datos no espaciales a través de tablas (herramienta de organización de información que se utiliza en bases de datos específicas) y datos espaciales (elemento ubicado en el espacio mediante un sistema predefinido de coordenadas y el cual puede ser descrito por sus atributos y su relación con otros elementos en el mismo plano); que vinculan distintas entidades (polígono, línea, puntos) en el espacio geográfico. Para ello es necesario contar con un registro sistemático de cada una de estas variables a fin de definir los aspectos formales, funcionales y estructurales de la provincia.

3.1.1 Tablas de datos

Mortalidad

La mortalidad es la cantidad de muertes ocurridas por todas las causas, en todos los grupos de edad y para ambos sexos. La mortalidad expresa la dinámica de las muertes acaecidas en las poblaciones a través del tiempo y el espacio.

El número de defunciones de la provincia a nivel de localidad correspondiente al periodo 2000 al 2012 fue provisto por la Dirección de Estadística e Información en Salud, Ministerio de salud de la Nación.

La tabla de defunciones de la provincia presenta por año las siguientes columnas con códigos numéricos: provincia, departamento, localidad, sexo, grupo de edad, causa de defunción y código CIE10.

Localidad

El listado de lugares utilizados por la Secretaria de Salud de la provincia de Neuquén

3.1.2.- Conjuntos de datos espaciales.

Población

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010 Serie 2. Argentina. Acceso 24/07/2011. Unidad de análisis censal (número de habitantes totales).

Radios censales 2001: Los datos se encuentra bajo el sistema de coordenadas Planas, Proyección origen Gauss Krüger Faja 2.

Radios censales 2010: Los datos se encuentra bajo el sistema de coordenadas Planas, Proyección origen Gauss Krüger Faja 2 y sistema de coordenadas geográficas, proyección EPSG-WGS 84

La representación geométrica es mediante polígonos, caracterizados a través de sus coordenadas geográficas, un identificador único, área, perímetro y campos temáticos específicos (denominación y código de provincia, departamento y localidad; número de fracción y radio; y datos poblacionales.

Localidad

Fuente: Base de asentamientos humanos de la República Argentina (BAHRA), trabajo conjunto entre el Ministerio de Educación, a través del Programa Nacional Mapa Educativo, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) y el Instituto Geográfico Nacional (IGN).Proyección: EPSG: 4326 - WGS 84. Los datos se encuentran bajo el sistema de coordenadas geográficas, proyección EPSG- WGS 84

Datos espaciales representados geoméricamente a través de puntos y caracterizados mediante sus coordenadas geográficas, un identificador único y campos temáticos específicos (Localidad: código y denominación de provincia, código y denominación de departamento, código BAHARA, y nombre de la entidad)

Ambiente. Usos del suelo.

Fuente: COPADE Unidad de Sistemas de Información Territorial del Ministerio de Desarrollo Territorial. Provincia de Neuquén. Dicha información fue adquirida en septiembre del 2014.

Proyección: Los datos se encuentran bajo el sistema de coordenadas planas, proyección origen Gauss Krüger Faja 2

Datos espaciales representados geoméricamente a través de puntos y caracterizados mediante sus coordenadas geográficas, un identificador único y campos temáticos específicos:

- Centrales/usinas hidroeléctricas, aserraderos, industrias, tanques de combustibles planta de tratamiento, planta de bombeo, tanques de almacenamiento, estaciones geotérmicas; nombre de cada entidad, tipo, entre otros.
- Pozos de extracción de gas y petróleo del subsuelo, nombre de cada pozo, el tipo, la provincia y departamento entre otros.
- Estaciones de servicio, nombre de la empresa, razón social, CUIT, domicilio, bandera, tipo de boca, localidad, partido entre otros.

Datos espaciales representados geoméricamente a través de líneas y caracterizados mediante sus coordenadas geográficas, un identificador único, longitud de línea, nodo izquierdo, nodo derecho y campos temáticos específicos:

- Gasoductos, oleoductos, acueductos; nombre de cada entidad, jurisdicción, entre otros
- Sistema vial; nombre Jurisdicción, el tipo, clase, tránsito, entre otros.
- Datos espaciales representados geoméricamente a través de polígonos y caracterizados mediante sus coordenadas geográficas, un identificador único, área, perímetro y campos temáticos específicos:
 - Canteras, minas; nombre de cada entidad, expediente, titular, sustancia explotada y categoría entre otros.
 - Agroindustria y producción primaria; nombre y descripción.
 - Zonas de bosque nativo; tipo, entre otros.
 - Parques nacionales y provinciales; la clase, entre otros.

3.2 Normalización para vinculación de los datos recopilados

Para poder vincular los datos espaciales con los de tablas, a estas últimas se les crea un identificador común (ID), concatenando los códigos existentes de provincia, departamento y localidad.

Se establece relaciones entre tablas. Se une mediante el ID cada una de las tablas de defunción del periodo 2000 – 2012 con los datos de localidad usados por salud de la provincia;

Los datos 2000-2010 se vinculan con los datos provenientes de la provincia para asignarle la localización espacial y así obtener los mapas de defunción anual por localidad. De igual modo se procedió con las defunciones 2011-2012 con las localidades de BAHRA. Este procedimiento permitió visualizar mapas de puntos de defunción.

3.3 Asignación de población de referencia y cálculo de las tasas mortalidad

Las defunciones anuales del total de la provincia de Neuquén fueron georreferenciadas en el mayor detalle espacial referido. Es decir que la defunción fue referenciada como punto en un mapa según fuera una localidad, comuna, barrio, estancia y/o paraje. Para poder realizar comparaciones se asignaron a los datos de defunción la población de referencia.

Los datos de población provienen de los censos nacionales del 2001 y 2010, razón por la cual al conjunto de datos defunción se lo subdividió en dos periodos: 2000-2006 y 2007-2012. En este caso la unidad de referencia espacial fue el radio censal cuya delimitación en el territorio difiere entre los censos nacionales por el simple crecimiento poblacional.

Para el cálculo de las tasas de mortalidad se superpusieron las defunciones (localidades con defunción) sobre la población (polígonos- número de habitantes totales por radio censal). De esta integración surgieron diferentes escenarios, por ejemplo a.- una localidad por radio censal; b.- varias localidades por radio censal, y c.- una localidad con varios radios censales. A lo anterior se suma la diversidad de tamaños de los polígonos que representan las zonas urbanas (alto número de habitantes en superficies reducidas, polígonos pequeños) frente a las zonas rurales (bajo número de habitantes en superficies extensas, polígonos grandes).

En razón de la complejidad existente en el tipo y límite de la unidad espacial de ambas fuentes de información (puntos-localidad de las defunciones; polígonos-radios censales de la población de referencia) se establecieron diferentes criterios siguiendo las pautas descritas en la bibliografía (Naciones Unidas, 2000)(CEPAL, 2012) (Dirven y otros, 2011): a.-se trabajó con tasas acumuladas de mortalidad por periodo, dado los bajos valores de defunción a nivel de localidad. b.-se utiliza la densidad de población a nivel de radio censal para establecer una unidad de referencia espacial

Se diferenciaron los sitios según la densidad poblacional del radio censal. Este procedimiento se realizó para cada censo nacional. Los radios censales que presentaron 10 o más habitantes por km^2 conformaron la zona urbana diferenciándose de aquellos con menor densidad poblacional (rural). En estas zonas urbanas, se delimitaron sub-zonas cuando los radios censales con 10 o más hab/km^2 eran contiguos, obteniendo un único valor de población total. Detalle en tabla 1.

El cálculo de la tasa de mortalidad se realizó con la información georreferenciada del número de defunciones en función de la población total. Las tasas acumuladas (de 6 años) se expresaron por 1000 habitantes en riesgo y las tasas específicas (por causa de defunción) por 10000 habitantes en riesgo. Se asume que en el periodo de tiempo la tasa se ha mantenido constante.

3.4. Generación del mapa de riesgo y validación con la mortalidad acumulada

Se aplicaron técnicas de evaluación multicriterio (EMC) en el entorno SIG para modelar las variables ambientales ya descritas bajo una perspectiva sanitaria con la finalidad de estimar el riesgo de exposición de la población por habitar en sitios degradados con potencial convergencia sobre la salud humana. Se describen ejemplos en la bibliografía (CEPAL, 2011).

La EMC comprende una estandarización y transformación de cada uso de la tierra 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. El mapa resultante muestra un gradiente de alteración ambiental utilizado como base para la estratificación epidemiológica de riesgo para la salud.

El modelo espacial es validado con la tasas de mortalidad general y específicas. El análisis estadístico se lleva a cabo con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$; se empleó el programa EPIDAT 3.0 (De Pietri y otros, 2011) (Hervada y otros, 2004).

La validación del modelo de riesgo se pudo llevar a cabo por la unificación del sistema de coordenadas, se decidió transformar todos los datos del sistema de coordenadas Planas, Proyección origen Gauss Krüger Faja 2 al sistema de coordenadas geográficas, proyección EPSG- WGS 84.

4. CONSIDERACIONES FINALES

La calidad del dato espacial es fundamental para la construcción de un diagnóstico territorial que contribuya en el proceso de toma de decisión. En este marco las interpretaciones realizadas sobre el modelo espacial construido dependen de la calidad del dato de defunción, la tasa de mortalidad y el riesgo ambiental.

Calidad de los datos de defunción y tasa de mortalidad.

La asignación de la referencia espacial a nivel de localidad de los datos de defunción cambia a partir del 2011, lo que constituyó un obstáculo para un análisis temporal dado la falta de protocolo para su integración.

El código de localidad asignado a los datos históricos de defunción (previo al 2011) fue sólo numérico (sin denominación), lo que dificultó su vinculación y reconocimientos con otras tablas. La definición de localidad, no tuvo un criterio estandarizado, presentó la misma jerarquía un barrio en una ciudad que un paraje o estancia en la zona rural. Además a un porcentaje de los datos de defunción no se le asignó la localidad.

A la incertidumbre de la calidad del dato de defunción, generada por la falta de protocolo a nivel de localidad y/o su falta de referencia, se adicionó un contexto variable en el ámbito geográfico espacial y temporal ya que para el cálculo de la mortalidad se requirió la asignación de población de referencia.

Pese a que los datos de población son de la misma fuente (INDEC), cambió la proyección geográfica, la gráfica y la estructura de la bases de datos entre censos. Esta disparidad en la representación de los datos, generó una incertidumbre a escala desagregada del real crecimiento poblacional.

En relación a la temporalidad de los datos en cuanto a su actualización, se generó un desajuste para la integración de los datos (defunción con periodos de 1 año vs población de referencia con periodos de 10 años).

Sumado a lo anterior se propone incorporar la densidad poblacional promedio como factor para delimitar al territorio de una localidad de su entorno y para que las tasas estén ajustadas a la población de referencia. De tal forma de evitar la falta de criterio estandarizado en relación a los periodos temporales, a la disposición espacial de los radios censales (aislada o contigua), y a las zonas urbanas y rurales.

Calidad del modelo espacial de riesgo a la exposición ambiental

El valor predictivo del modelo espacial debe ser constatado a fin de disminuir el nivel de incertidumbre. Como ya se mencionó la mortalidad expresa la dinámica de las defunciones acaecidas en las poblaciones a través del tiempo y el espacio. El análisis de la variabilidad de las tasas de mortalidad por un periodo de 12 años, brinda información fundamental para realizar la validación del modelo espacial a escala local. Para ello, el diagnóstico ambiental que surge de una evaluación de indicadores multidimensionales es confrontado con los lugares y las causas dominantes de muerte de la población.

Habitualmente, las tasas de enfermedad y/o mortalidad de un área son obtenidas por la relación entre la agregación de casos y/o defunciones y la población de referencia de dicha área. En este trabajo la unidad de referencia espacial corresponde a una unidad ad-hoc a los objetivos de investigación desde la perspectiva de áreas con riesgo ambiental y no a unidades político-administrativa (departamentos / municipios). Al utilizar unidades espaciales no tradicionales se debe hacer un pre-procesamiento de los datos (depuración y normalización) para ajustar la población de referencia a las unidades ambientales. De esta manera las inferencias que resulten del análisis de mortalidad, indican un comportamiento diferencial acerca de las variaciones en las condiciones ambientales.

Por ello es necesario exigir exactitud del dato espacial y la adopción de un rigor en su calidad que debe estar presente desde la fase de planeamiento y construcción de la base cartográfica para evitar vacío de información o superposición de unidades. Por ejemplo un mismo punto (que representa por ejemplo un evento de salud) puede estar dentro de diferentes tipos de “polígonos” que describen una condición contrapuesta de un territorio.

Los datos históricos de los eventos de salud a nivel de localidad o equivalente son necesarios para monitorear fenómenos que ocurren en el territorio particularmente cuando no se ajustan a las unidades de análisis tradicional.

La construcción de las tasas de un evento de salud en una serie de tiempo o en una comparación entre distintos periodos tiene la incertidumbre asociada a la disposición espacial de las unidades espaciales y/o a la delimitación de zonas urbanas y rurales.

De tal forma entre las consideraciones a ser tratadas para mejorar la calidad del dato espacial están:

- Estandarizar el procedimiento de integración de series temporales de un evento de salud a nivel desagregado con datos provenientes de otras fuentes (ej datos demográficos)
- Establecer un criterio para asignar la población de referencia en eventos de de salud desagregados tanto en zonas urbanas como rurales.

5. PROGRAMAS

Para la elaboración de las bases gráficas se ha utilizado el programa Arcgis10.2 [ESRI, USA; de las bases temáticas se han utilizado Dbase (vers.3) y Excel (vers.5.0a). El análisis estadístico se llevó a cabo a través del programa EPIDAT 3.0

6. FIGURAS Y TABLAS

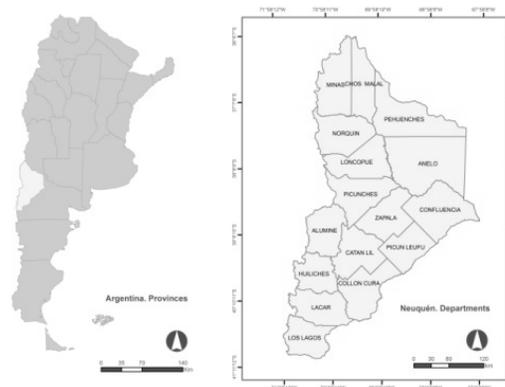
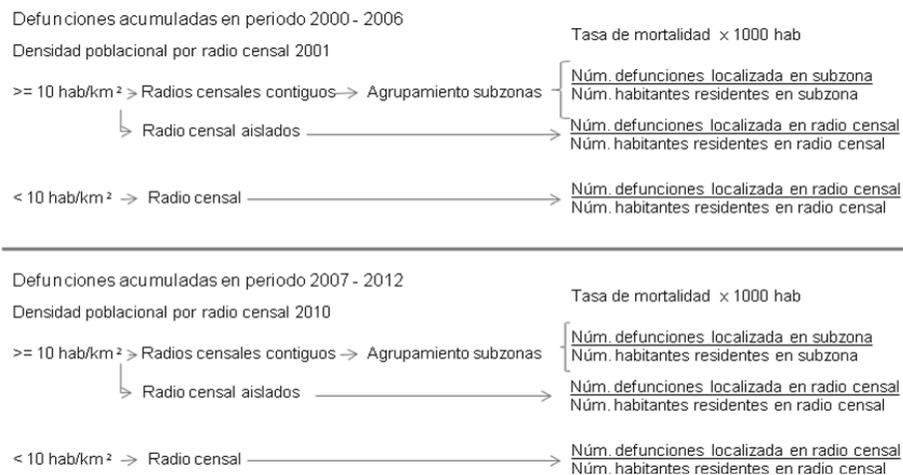


Figura 1. Localización del área de estudio

Tabla 1. Procedimiento metodológico para el cálculo de tasas de mortalidad a escala desagregada.



7. REFERENCIAS

Agencia Estatal de Evaluación de las Políticas Públicas y la Calidad de los Servicios. (2010). Fundamentos de Evaluación de Políticas Públicas. Ministerio de Política Territorial y Administración Pública. NIPO:012-10-015-9. Madrid. http://www.aeval.es/comun/pdf/evaluaciones/Fundamentos_de_evaluacion.pdf

González Polanco, Liset & Pérez Betancourt, Guillermo. (2013). La minería de datos espaciales y su aplicación en los estudios de salud y epidemiología. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 24(4), 482-489. Recuperado en 21 de junio de

2016, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132013000400010&lng=es&tlng=es

Universidad Nacional de Luján, Argentina. (2013) [Análisis exploratorio de datos espaciales aplicado a mp10](http://www.gesig-proeg.com.ar/documentos/revista-geosig/2013/ARTICULO-06-FUENZALIDA.pdf). Luján, Año 5, Número 5, Sección I: Artículos. pp. 109-128. <http://www.gesig-proeg.com.ar/documentos/revista-geosig/2013/ARTICULO-06-FUENZALIDA.pdf>.

De Pietri D., Dietrich P., Carcagno, A. & De Titto E. (2015). A Spatial Model of Qualitative Exposure, Province of Neuquén, Argentina. *J Environ Health Sci* 1(4): 1-9.

Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo, COPADE GIS. Sistema de Información Territorial - Visor Web. Gobierno de la Provincia de Neuquén. (2014). <http://copadesvr02.copade.neuquen.gov.ar/gis/inicio.html>

Naciones Unidas. (2000). Manual de sistemas de información geográfica y cartografía digital. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales División de Estadística. Estudios de Métodos ST/ESA/STAT/SER.F/79. 228p. <http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF79s.pdf>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL (2012). Población, territorio y desarrollo sostenible. Ecuador. 243p. Disponible <http://www.cepal.org/celade/noticias/paginas/0/46070/2012-96-poblacion-web.pdf>.

Naciones Unidas.

Dirven, Martine - Echeverri, Rafael - Sabalain, Cristina - Candia Baeza, David - Faiguenbaum, Sergio - Rodríguez, Adrián G. - Peña, Carolina (2011) Propuesta metodológica para una definición funcional de ruralidad. Hacia una nueva definición de "rural" con fines estadísticos en América Latina, Documentos de proyectos, N° 397 (LC/W.397).109 p.: grafs., tabs.Santiago de Chile. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), <http://www.cepal.org/es/publicaciones/3858-nueva-definicion-rural-fines-estadisticos-america-latina>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL (2011). Propuesta metodológica para una definición funcional de ruralidad. Hacia una nueva definición de "rural" con fines estadísticos en América Latina, Documentos de proyectos, N° 397 (LC/W.397). Santiago de Chile., mayo 2011

De Pietri, Diana, Dietrich, Patricia, Mayo, Patricia, & Carcagno, Alejandro. (2011). Evaluación multicriterio de la exposición al riesgo ambiental mediante un sistema de información geográfica en Argentina. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 30(4),377-387. <https://dx.doi.org/10.1590/S1020-49892011001000012>

Hervada Vidal, Xurxo, Santiago Pérez, M Isolina, Vázquez Fernández, Enrique, Castillo Salgado, Carlos, Loyola Elizondo, Enrique, & Silva Ayçaguer, Luis Carlos. (2004). Epidat 3.0 programa para análisis epidemiológico de datos tabulados. *Revista*

Española de Salud Pública, 78(2),277-280. <https://dx.doi.org/10.1590/S1135-57272004000200013>

La utilización del SIG para la determinación de la evolución temporal de la calidad de agua de la cuenca del arroyo Pocahullo, San Martín de los Andes, Provincia del Neuquén

Julieta Muñiz Saavedra¹, Eric Kleinjan³, Lorena Laffitte² y Mirna Ferrada¹

¹Organismo de Control Municipal, Municipalidad de San Martín de los Andes. {julieta.muniz.saavedra, ferradamirna@gmail.com}

²Dirección General de Biología Acuática, Subsecretaría de Ambiente de la Provincia del Neuquén. Avda. Costanera y Roca. San Martín de los Andes. Tel: (02972) 423639 {laffittesmandes@gmail.com}

³Secretaría de Gestión Pública, Provincia del Neuquén {ekleinjan@hotmail.com}

Resumen: La calidad del agua superficial de los alrededores de la ciudad de San Martín de los Andes, ha sido siempre una preocupación ciudadana. El SIG ha servido como herramienta para la evaluación de la evolución de parámetros que se utilizan para monitorear la calidad de la misma y su resultado permite la toma de decisiones en la planificación. Este control y monitoreo se realiza desde hace más de 20 años como responsabilidad del estado Municipal en asociación con estamentos provinciales, logrando así un trabajo interinstitucional que favorece a la gestión estatal. Se presenta un análisis temporal gestionando la compatibilidad de usos según los resultados en el espacio.

Palabras Claves: Monitoreo, Coliformes, Fuente auténtica, Gestión

1. INTRODUCCIÓN

La vida de la ciudad de San Martín de los Andes, está basada en el producto escénico natural del lago Lacar y el sistema Pocahullo, dando una belleza natural incomparable. La actividad económica principal de esta localidad está constituida por el turismo.

El uso y aprovechamiento del agua están necesariamente ligados al desarrollo, en la cuenca del lago Lacar, la expansión y la demanda del turismo involucra desafíos significativos para el manejo del patrimonio natural.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han servido como una herramienta tecnológica rápida y eficiente para gestionar y analizar la información espacial y temporal. Los resultados analizados a través del SIG permiten planificar los recursos hídricos en el territorio, gestionarlos en forma eficiente y sostenible, determinar sitios de contaminación puntual o difusa, y como conclusión permiten la integración de la información necesaria para el manejo y procesamiento de datos de calidad del agua.

Por ello, las disposiciones de manejo que involucran al entorno acuático y como consecuencia los de la salud del hombre y ambiental, se enlazan de manera directa con el desarrollo urbano y turístico del área de estudio.

El impacto del hombre en el patrimonio natural tiene una consecuencia directa en la calidad de las aguas de los arroyos y ríos urbanos (Varol&Şen 2009). A partir de la década de los 90, debido al deterioro de la calidad del agua y aspecto de los arroyos, se tomó la decisión de comenzar con monitoreos. Se realizaron desde el año 1992, pero no se hicieron de una forma sistemática, ya que dependían de una voluntad política y presupuestaria. Finalmente se generaron ordenanzas para dar cumplimiento al monitoreo y control de la salud ambiental de la cuenca y así se está ejecutando un monitoreo sistemático. Los análisis microbiológicos, por falta de medios y aprovechado las coliformes son claros indicadores, Cifuentes y Labollita (1996).

En este trabajo se presentan los resultados históricos, evaluando su evolución y con las acciones y propuestas según la unidad de estudio Cuenca y subcuencas y su compatibilidad con los distintos usos propuestos desde distintos sectores.

2. MÉTODOS

Área de estudio

La ciudad de San Martín de los Andes se encuentra en el suroeste de la Provincia del Neuquén, en el Departamento Lacar. El casco histórico de la ciudad, se encuentra a orillas del Lago Lacar y lindante al ejido se emplaza el Parque Nacional Lanín. Provincia del Neuquén, República Argentina (Figura 1). El área específica de análisis es la Cuenca del arroyo Pocahullo, cuyo cuerpo receptor es el lago Lacar (de descarga en el océano Pacífico).

Sitios de Muestreo

La selección de los sitios de muestreo se asoció principalmente a aquellos que se determinaron históricamente como cierres de subcuencas, sitios con alto impacto y sitios de alto valor escénico y cultural. Se presenta en la Tabla 1, los sitios definidos como de monitoreo permanente. Se ve la distribución de sitios en la Figura 3.

Metodología de análisis de laboratorio

Se identificaron los coliformes totales y coliformes fecales utilizando el método de fermentación en tubos múltiples (NMP) en caldo Mac Conkey (APHA,1998). Los estudios microbiológicos son indicadores de contaminación, cuya presencia involucra la salud según los resultados obtenidos.

Marco normativo

En San Martín de los Andes, se trabaja con una normativa municipal de agua de uso recreativo de contacto primario establecido por la ordenanza Número 6564 del año 2005 y que se apoya en estudios Internacionales y nacionales. Según el uso del agua, sabemos que existen distintos rangos de parámetros tolerables dentro del contexto del uso. Los estándares internacionales habitualmente aplicados son los de la Organización

Panamericana de la Salud (OPS) (Hederra, 1996), Coliformes Fecales menores a 1000 NMP/100ml o los de la Unión Europea, Coliformes Fecales menores a 200 NMP/100ml.

3. RESULTADOS

Los protocolos de cada muestreo fueron volcados en un SIG para poder realizar un análisis espacial de los mismos y su relación con actividades pasadas y actuales y así discutir en distintos niveles de gestión la compatibilidad de usos.

Tabla 1: Sitios de muestreo, códigos, detalle del lugar y coordenadas geográficas. Cuenca del Arroyo Pocahullo. Provincia del Neuquén.

Código del sitio	Detalle del lugar	latitud	longitud
ACHAC1	A°Capelco Chico Puente sobre la ruta 40	40° 07' 73" S	71°11'87" O
ACHAC2	A°Chapelco chico (vivero)	40° 7' 6.84"S	71°13'40.00"O
AMAI00	A°Maipu Puente Ruca Hue	40° '19.55"S	71°14'59.56"O
AMAI1	A°Maipu Callejon de Torres en el puente	40° 7' 36.74"S	71°16'5.07"O
AMAI2	A° Maipu Chacra Bel well *	40° 7'43.68"S	71°17'36.22"O
AMAI3	A°Maipu Toma de agua (VVSM)	40°07'46,0"S	71°17'44,3" O
AMOL1	A° el Molino Barrio Las Rosas*	40° 8'6.88"S	71°17'37.23"O
AMAI4	A°Maipu Puente Callejon de Bello	40° 7'56.60"S	71°18'10.31"O
AMAI5	A°Maipu Lagunas Vega (Pre)	40° 8'4.02"S	71°18'13.62"O
AMAI6	A°Maipu Lagunas Vega (pos)	40° 8'5.00"S	71°18'16.72"O
ACAL2	A°Calbuco Villa Paur (Mauri)*	40° 8'42.02"S	71°18'39.31"O
ACAL1	A°Calbuco Villa Paur (Telefónica)*	40° 8'32.03"S	71°18'28.10"O
ACAL5	A°Calbuco Chacra IV pre usina	40° 8'57.27"S	71°19'59.83"O
ACAL6	A°Calbuco Chacra IV pos usina*	40° 9'7.51"S	71°20'5.42"O
ACAL4	A°Calbuco en el puente Ruta a HuaHum	40° 8'48.39"S	71°19'35.11"O
ACAL3	A°Calbuco puente ruta 62	40° 8'46.96"S	71°19'5.28"O
ATRA1	A°Trabunco (puente que esta en la comunidad del B°oasis)	40° 9'12.92"S	71°19'19.78"O
ATRA2	A°Trabunco (ruta sobre margen de la hosteria)	40° 9'10.25"S	71°19'40.30"O
ACAL7	A°Calbuco Casa Colgante	40° 9'7.18"S	71°20'11.90"O
ATRA3	A°Trabunco Moldes	40° 9'10.64"S	71°20'5.74"O
ATRA4	A°Trabunco Pileta Welter	40° 9'10.96"S	71°20'24.96"O
APOCHA1	A°Pocahullo Perito Moreno	40° 9'8.54"S	71°20'39.52"O
APOCHA2	A°Pocahullo Mascardi	40° 9'6.47"S	71°20'50.75"O
APOCHA3	A°Pocahullo Belgrano (Est. Hidrom)	40° 9'3.39"S	71°21'5.75"O
APOCHA4	A°Pocahullo Tte. Cnel Perez	40° 9'11.95"S	71°21'15.68"O
APOCHA5	A°Pocahullo Rivadavia	40° 9'20.31"S	71°21'22.30"O
APOCHA6	A°Pocahullo Calle Juez del Valle	40° 9'30.07"S	71°21'33.22"O
APOCHA7	A°Pocahullo Después PT 1 (*)	40° 9'34.99"S	71°21'43.21"O
ATRA5	A°Trabunco antes de la union con A°Calbuco	40° 9'9.29"S	71°20'27.94"O

Los resultados de los análisis bacteriológicos fueron graficados según rangos determinados de acuerdo a los límites para uso recreativo. Según la ordenanza 64564/05 de la Municipalidad de San Martín de los Andes, el valor de coliformes fecales no debe

superar los 200NMP/100ml, para que el agua sea apta para dicho uso. Se presentan los mapas de los datos obtenidos durante los años 1992, 2000, 2006, 2009 y 2015.

En las Figuras 3 y 4 se puede ver claramente el crecimiento de la planta urbana, como así el deterioro paulatino que sufría la calidad de las aguas, y el desarrollo se acompañó con la implantación de la plantas de tratamiento de efluentes cloacales.

Del año 1992 al 2000, se ve la clara mejora de la zona de desembocadura y playa, pero terrible desmejora en el área del Calbuco. Coinciden los resultados con la puesta en marcha de la planta de tratamiento de efluentes N°1 (PTE1) y la clausura del matadero del regimiento.

Después de estas importantes acciones, coincidente con el crecimiento urbano de la zona de la Vega y alrededores, en el año 2009 se nota el impacto de esas nuevas manchas urbanas y se decide la construcción de la PTE3. Y actualmente el impacto que se produce es de un barrio que no tiene tratamiento de efluentes, que ya nos encontramos en la ejecución de la etapa del proyecto Red cloacal Barrio Militares.

En la Figura 5 se indican los lugares donde se ubican las plantas de tratamiento.

Lo que se observa, es un deterioro como instalado de la calidad general, el que proponemos que debe ser mejorado con acciones gestionadas público privadas, con compromiso ciudadano. Ya que lo importante a destacar es que ese impacto ya es un impacto difuso, con origen en muchas fuentes.

4. TECNOLOGÍAS

Servidores virtuales alojados en el DATA CENTER Provincial, y administrados por la Oficinas Provincial de Tecnología de Información y Comunicación (OPTIC).

Sistema operativo: UNIX CENTOS

Software de base SIG: servidor de mapas Geoserver y visualizador GeoExplorer (readaptado).

SIG de escritorio Qgis.

5. CONCLUSIONES

La utilización de nuevas herramientas de gestión, permite tener un conocimiento más acabado y rápido de la situación actual. Es indispensable trabajar con fuentes auténticas de información, mantener las redes de monitoreo de calidad de agua de forma sistemática, mantener las bases de datos del municipio actualizadas. De esta forma se incorpora y se mantiene estable la nueva metodología de trabajo y la interrelación espacial de las variables se expresan en forma instantánea y completa, controlando así las normativas vigentes y las tendencias del desarrollo.

Lo importante de lo visto en los mapas es que no hay que considerarlos un producto final, sino que deben ser dinámicos. Hay que entender que el análisis de los datos en las distintas capas nos da un acercamiento a la realidad de lo que va sucediendo en el territorio, a través de una interpretación permanente de la información disponible. Es por eso que San Martín no debe dejar de monitorear para poder seguir evaluando la transformación en el tiempo y considerar que un arroyo urbano puede ir mejorando su calidad a lo largo del tiempo debido a las acciones de compatibilidad y de mitigación que se vayan evaluando y ejecutando. Importante es dejar también plasmado, la necesidad continua de comunicación con los ciudadanos para emprender en forma conjunta propuestas de cuidado y rehabilitación de los cuerpos de agua.

6. MAPAS



Figura 1: Ejido de San Martín de los Andes – Provincia del Neuquén

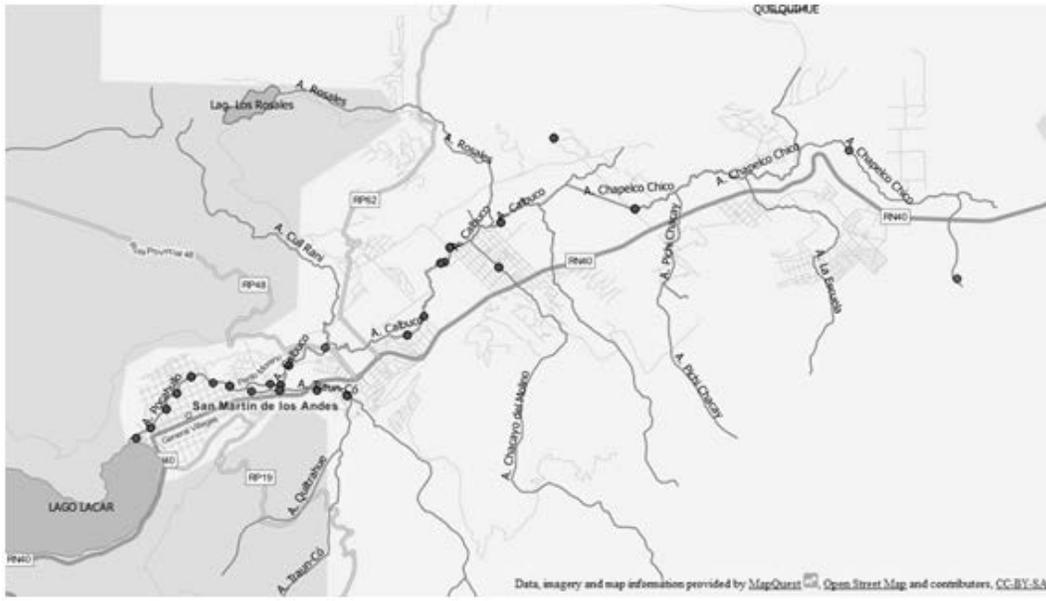


Figura 2: Planificación de los sitios de muestreo para análisis del agua. San Martín de los Andes – Provincia del Neuquén



Figura 3: Planta urbana de San Martín de los Andes – Provincia del Neuquén – Año 1971

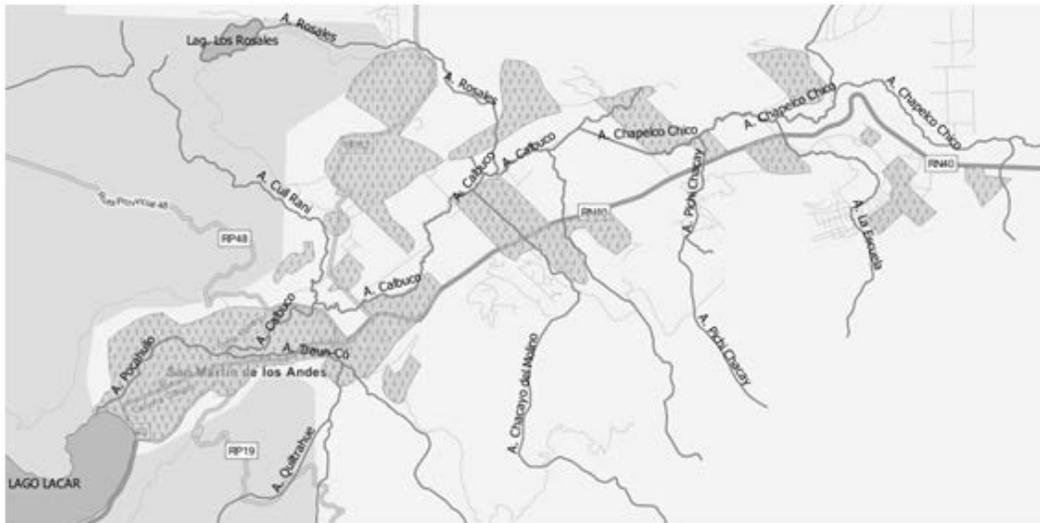


Figura 4: Planta urbana de San Martín de los Andes – Provincia del Neuquén – Año 2016

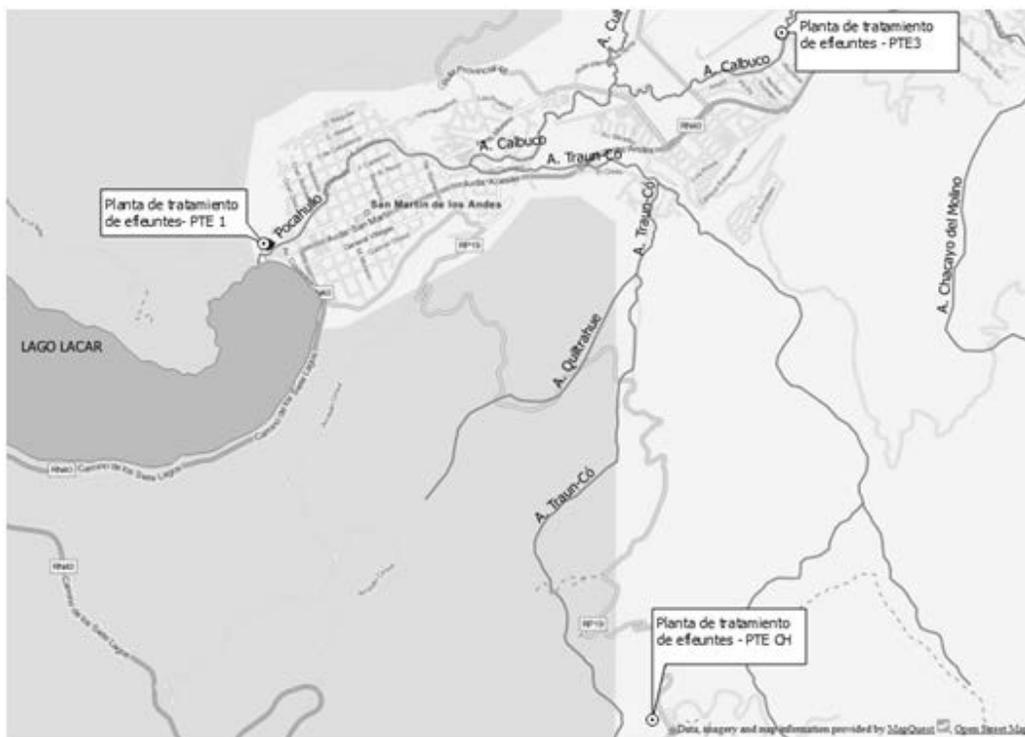


Figura 5: Plantas de tratamiento de efluentes de San Martín de los Andes

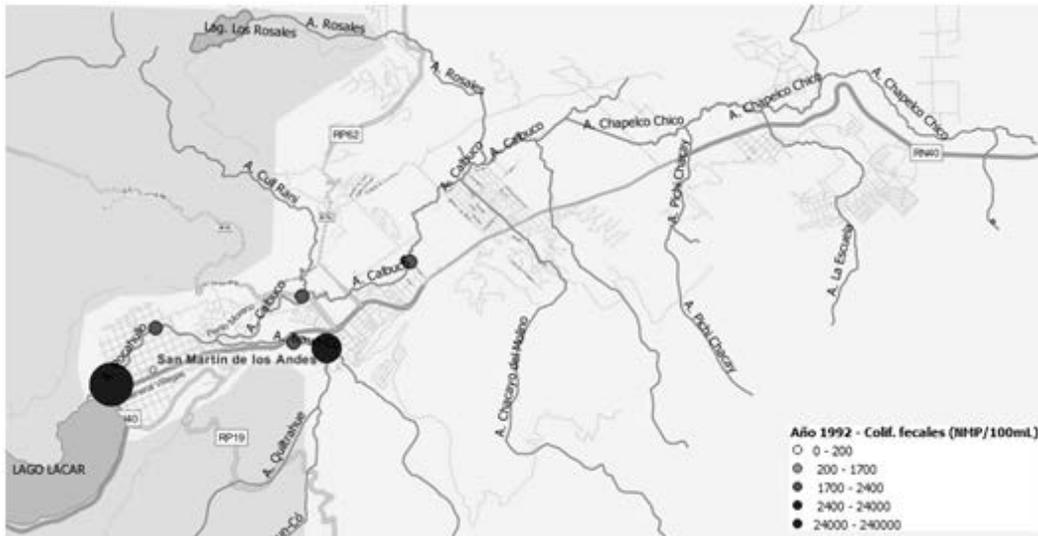


Figura 6: Año 1992 – Coliformes fecales. Cuenca del arroyo Pocahullo. Provincia del Neuquén.

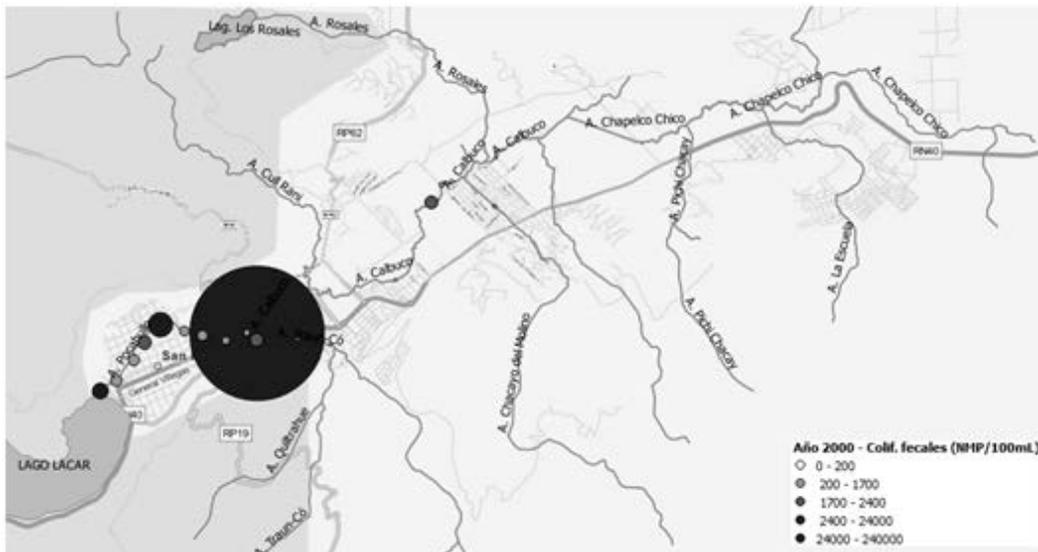


Figura 7: Año 2000 – Coliformes fecales. Cuenca del arroyo Pocahullo. Provincia del Neuquén.

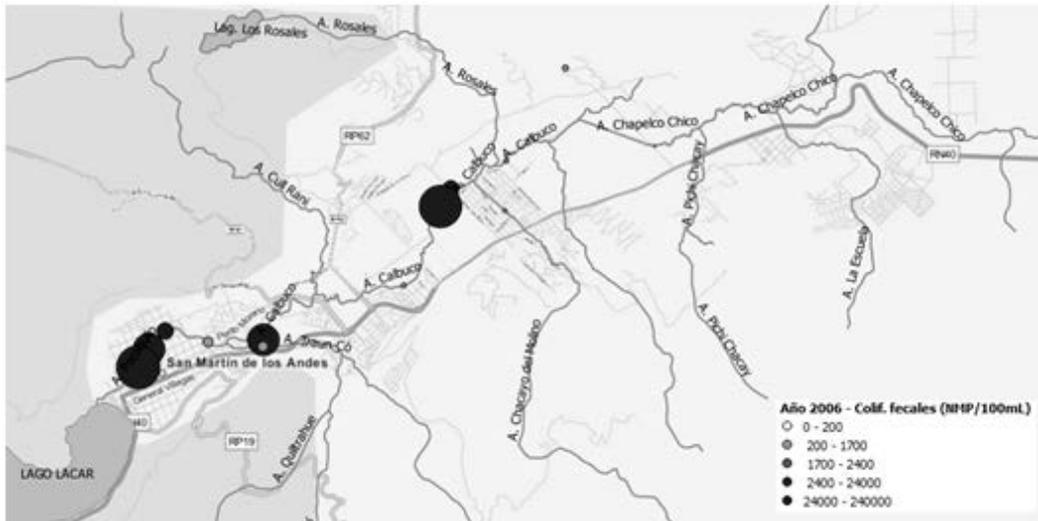


Figura 8: Año 2006 – Coliformes fecales. Cuenca del arroyo Pocahullo. Provincia del Neuquén.

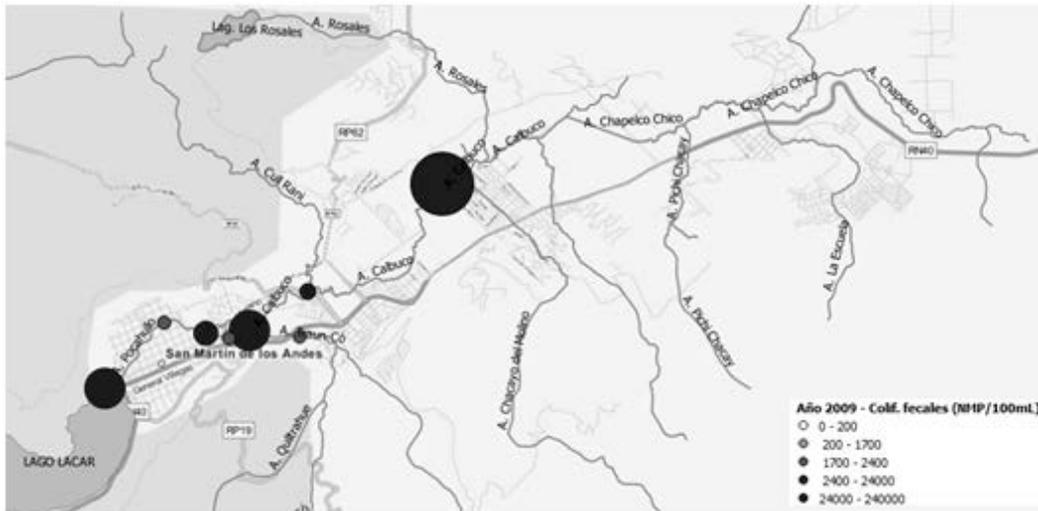


Figura 9: Año 2009 – Coliformes fecales. Cuenca del arroyo Pocahullo. Provincia del Neuquén.



Figura 10: Año 2015 – Coliformes fecales. Cuenca del arroyo Pocahullo. Provincia del Neuquén.

7. AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado por la Intendente Brunilda Rebolledo de la ciudad de San Martín de los Andes, a la Subsecretaria de Ambiente de la Provincia del Neuquén y a la Secretaria de Estado de Gestión Pública de la Provincia del Neuquén.

8. REFERENCIAS

Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, and J.B. Stribling. (1999). *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish*, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C.

CAA. (1969). Código Alimentario Argentino. Ley de Alimentos N° 18284 Dec. Reg. 2126/71. Artículo 982 - (Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 68/2007 y N° 196/2007), República Argentina.

Cifuentes O. y H. Labollita. (1996). *Propuesta de niveles guías de calidad para las cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro*. Secretaría de Gestión Ambiental de la AIC (Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro), provincia del Neuquén.

Clesceri, L., Greenberg, A., Eaton, A. (1998). *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, 20th edition. APHA, AWWA, WEF. 20 ed. Baltimore Maryland.

Environmental Protection Agency (EPA). (2004). *Water Quality Standards for Coastal and Great Lakes Recreation Waters*. Federal Register. V. 69, N° 220, 27p.

EVARSA. (2002). *Informe de Calidad del agua de la Cuenca del Pocahullo. 2002*. Análisis de resultados del monitoreo de EVARSA, febrero, marzo y abril del 2002. Recursos Hídricos Provincia del Neuquén.

EVARSA. (2003). *Red de monitoreo en la cuenca del arroyo Pocahullo*. Convenio Dirección General de Recursos Hídricos. Provincia del Neuquén (D.G.R.H.). Dirección de Gestión Ambiental Municipalidad de San Martín de los Andes (M.S.M.A.). Evaluación de Recursos S.A. (EVARSA). Informe de Avance, provincia del Neuquén, Argentina.

Flotemersch, J. E., J. B. Stribling, and M. J. Paul. (2006). *Concepts and Approaches for the Bioassessment of Non-wadeable Streams and Rivers*. EPA 600-R-06-127. US Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio.

Hederra, R. (1996). *Manual de Vigilancia Sanitaria*. Serie HSP-UNI/Manuales Operativos PALTEX Org. Panamericana de la Salud, Washington.

Calidad de agua para uso recreativo, Ordenanza N° 6.564 (2005) Municipalidad de San Martín de los Andes, provincia del Neuquén, Argentina.

Muñiz Saavedra, J.M., L. Laffitte, P. Morzenti, D. Rivera, L. Godoy, J. Muñoz y Comisión Directiva Lof Vera. (2014). *Informe técnico Monitoreo de Aguas Superficiales de la Sub-Cuenca Trabunco-Quitrahue* Comisión de Seguimiento Ambiental Decreto Pcial. N° 2092/08 y Res. N° 484/08. DGBA. Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Provincia del Neuquén, Argentina.

Muñiz Saavedra, J., L. Laffitte, P. Morzenti, D. Rivera, M. Torres. (2013). *Informe técnico Introducción a la aplicación de técnicas de evaluación rápida del hábitat a través de bioindicadores, para la caracterización de los ríos de la Provincia del Neuquén. Río Quilquihue*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Provincia del Neuquén, Argentina.

Muñiz Saavedra, J., L. Laffitte, P. Morzenti, D. Rivera, M. Torres, G. Beamud. (2015). *Estudio de la Calidad del Agua de una cabecera de cuenca de la provincia del Neuquén: usos del recurso, lineamientos de gestión y manejo*. (Inédito) San Martín de los Andes, Provincia del Neuquén, Argentina.

Pedrozo, F.; Perez, N.; Rapacioli, R.; Botta, H. (1992). *Informe plan de muestreo de la cuenca del Arroyo Pocahullo y Lago Lacar*. Comité Consultivo Técnico para el Saneamiento del Lago Lacar. Decreto provincial 0999/92. Provincia del Neuquén, Argentina.

Pedrozo, F.; Temporetti, P. (2014). *Relevamiento de la calidad de aguas y estado trófico del lago Lacar y del río Pocahullo y tributarios*. Ecol. Austral vol.24 no.3 Provincia de Córdoba, Argentina.

Temporetti, P., G. Baffico, F. Pedrozo, M. Guido y M. Díaz. (2007). *Estado Trófico Actual de Lago Lacar y el Arroyo Pocahullo y sus principales afluentes* 3er Informe para la Municipalidad de San Martín de los Andes. Universidad Nacional del Comahue. Centro Regional Universitario Bariloche. Provincia Rio Negro, Argentina.

USEPA. (1988). *Water Quality Standards Criteria Sumaries: A compilation of State/Federal Criteria* office of water, Division of Regulations and Standards, Washington, D.C.

Varol, M. & B. Şen. (2009). Assessment of surface water quality using multivariate statistical techniques: a case study of Behrimaz stream, Turkey. *Environ. Monit. Assess.* 159: 543–553.

Índice de vegetación NDVI, para la visualización de la Dinámica Espacial de áreas en expansión

Sergio Heredia¹, Alicia Malmod¹, Cecilia Castro¹ y Silvina Tejada¹

¹ Instituto Regional de Planeamiento y Habitat - 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
{arg_sergioheredia@yahoo.com.ar}

Resumen: La presente investigación propone analizar la evolución de la dinámica de crecimiento urbano en las áreas en expansión del Área Metropolitana de San Juan, tomando como caso de estudio el departamento Chimbas; a modo de experiencia preliminar, para que los resultados formen parte de la IDE IRPHa – FAUD – UNSJ (actualmente en proceso de construcción).

A los fines de alcanzar este objetivo, se recurre a la utilización de nuevas tecnologías como la teledetección y los sistemas de información geográfica en tanto instrumentos representativos que dominan el espectro de herramientas disponibles para la planificación del territorio en diversas escalas.

En este marco la observación, monitoreo y evaluación de las transformaciones territoriales, resulta ineludible a los fines de contar con información de base que permita no sólo alertar sobre los efectos posibles sino principalmente contribuir a la toma de decisiones por parte de quienes gestionan el territorio. En este caso se presenta la evolución del índice de vegetación, NDVI, que ha permitido alcanzar como resultado la identificación de la dinámica espacial del área en estudio haciendo visible el retroceso del área cultivada frente al avance de la urbanización. De esta manera, el uso de las nuevas tecnologías aporta nuevas aproximaciones a los problemas de la ciudad y su entorno, como base para la definición de políticas integrales en el territorio.

Palabras Claves: Territorio, Transformaciones, NDVI

1. INTRODUCCIÓN

La dinámica de crecimiento residencial en las áreas en expansión del Área Metropolitana de San Juan, expresa un modelo territorial caracterizado por un alto consumo de recursos y por la generación de problemas ambientales. La observación, monitoreo y evaluación de tales transformaciones territoriales, resulta ineludible a los fines de contar con información de base que permita no sólo alertar sobre los efectos posibles sino principalmente contribuir a la toma de decisiones por parte de quienes gestionan el territorio. La construcción de indicadores, aporta en esta dirección señalando nuevas aproximaciones a los problemas de la ciudad y su entorno, como base para la definición de políticas de intervención en el territorio.

Desde el punto de vista metodológico e instrumental, el abordaje de la variable espacial a partir de la utilización de las geotecnologías constituye un aporte relevante en los estudios territoriales. Las geotecnologías refieren a aquellas herramientas que permiten el manejo de información espacial o geocientífica. Dentro de las opciones que ofrece la aplicación de estos instrumentos, la implementación de la teledetección y los sistemas de información geográfica son los más representativos y los que dominan el espectro de herramientas para la planificación del territorio en diversas escalas.

Los contenidos planteados en el presente trabajo, constituyen una aplicación de nuevas tecnologías utilizadas en ámbitos académicos y profesionales, en temáticas referidas al ordenamiento territorial. Específicamente en este estudio, se pretende analizar la evolución de la dinámica territorial en el sector norte del Área Metropolitana de San Juan, expresada en términos de la evolución del índice de vegetación, NDVI, índice diferencial de vegetación normalizado²⁵.

2. DESARROLLO

2.1 Nuevas tecnologías en el estudio de la dinámica territorial

La Teledetección se ha convertido en una de las herramientas más efectiva para estudios del medio físico. Definida como “la ciencia y el arte de obtener información acerca de la Tierra, sin entrar en contacto con ella, detectando y grabando la energía emitida o reflejada y procesando, analizando y aplicando esa información” (CHUVIECO, E. (2002)). El manejo de la Teledetección en el análisis espacial de las diversas coberturas de la superficie de la tierra es una de las herramientas más eficaces para identificar cambios, evaluar procesos y definir procedimientos para la gestión del territorio.

La Geografía automatizada se basa en la geotecnología, entendiendo como tal, la visión digital del mundo para su tratamiento y análisis mediante medios computacionales (BUZAI, G. D. (1999)) . La “geotecnología” al servicio del desarrollo del conocimiento en la geografía, aporta de esta manera a un saber científico multidisciplinario apoyándose en herramientas tecnológicas como base para sus estudios y aplicaciones.

²⁵ El NDVI mide la relación entre la energía absorbida y emitida por los objetos terrestres. Aplicado a las comunidades de plantas, el índice arroja valores de intensidad del verdor de la zona, y da cuenta de la cantidad de vegetación presente en una superficie y su estado de salud o vigor vegetativo.

El Índice de vegetación de diferencia normalizada, también conocido como NDVI, por sus siglas en inglés, es un índice usado para estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación con base a la medición, por medio de sensores remotos instalados comúnmente desde una plataforma espacial, que registra la intensidad de la radiación de ciertas bandas del espectro electromagnético que la vegetación emite o refleja (VERDIN J.; PEDREROS, D. y EILERTS, G. 2003).

Las imágenes satelitales (CONAE (2015), aportan a la lectura e interpretación de los cambios espaciales que registra en las últimas décadas el oasis de Tulum, Ullum y Zonda. En esta investigación se utilizaron imágenes del Programa Landsat, correspondientes a las siguientes fechas: 03-12-1999 (7-ETM+), 14-03-2005 (5-TM) y 22-02-2011(5-TM). Estas imágenes de acceso libre, corresponden al Global Land Cover Facility (GLCF) y fueron usadas de base para la georreferenciación de la tercera que se obtuvo de la página del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais de Brasil (INPE).

Los cortes temporales se realizaron considerando un rango de seis años, en función de la disponibilidad de imágenes al momento del estudio y la distancia temporal que permitiera visualizar transformaciones en el uso del suelo.

2.2 Materiales y métodos empleados

El área seleccionada para el estudio corresponde al sector Norte del Área Metropolitana de San Juan, Departamento Chimbas, donde el avance de la urbanización y la insuficiente regulación en los usos del suelo, han generado importantes contrastes y cambios de destino vinculados principalmente al avance de la producción residencial sobre áreas cultivadas y cultivables.

A los efectos del desarrollo de este proyecto, se trabajó sobre los siguientes materiales.

a. Coberturas raster

- Imágenes Landsat TM espectrales (30 m) y pancromáticas (15 m). La resolución temporal de estas imágenes permiten analizar la variación histórica de la mancha urbana, permitiendo realizar un análisis multitemporal.

- Imágenes Orb View (4 m – 1m). La resolución especial de estas imágenes permiten complementar los estudios territoriales, a través de la identificación y cartografía de los elementos urbanos, a la actualidad.

b. Cobertura vectorial:

Se detallan a continuación los sistemas que sirvieron de información geográfica de base para la interpretación y organización del proyecto.

- Sistema vial / Sistema parcelario / Sistema de edificación / Sistema de espacios verdes y límites Departamentales
 Cabe señalar que la información espacial con la que se trabaja está georreferenciada posibilitando la localización y superposición de capas, bajo la Proyección Gauss Krüger (faja 2), con elipsoide centrado WGS 84.

c. Softwares de acceso libre.

- SoPi: Software de procesamiento de imágenes, diseñado por la CONAE (Comisión Nacional Espacial), de acceso público, para el cual es necesario registrarse. Es una creación reciente, pero con las herramientas básicas para el desarrollo de las actividades propuestas.

- QGis: Sistema de Información Geográfico de acceso libre y código abierto, lo que permite una actualización continua de sus funciones y herramientas. Es un software muy potente y versátil, con actualizaciones continuas por lo que se puede acceder a numerosas versiones

2.3 Especificaciones sobre el procedimiento desarrollado

Una vez definida la escala a nivel regional como la más propicia para analizar el contexto y las relaciones ciudad-campo, se plantea una aplicación que permite reconocer en el concepto de escala, tanto la variable espacial, temporal y fenómenos, que se expresan en el siguiente cuadro.

Tabla1. Escalas y fenómenos seleccionados. Fuente: Elaboración propia

ESPACIAL	TEMPORAL	FENÓMENOS
Departamento Chimbas. Valle de Tulum. SAN JUAN	1999 2005 2011	Producción Residencial. Crecimiento del área urbana sobre áreas cultivadas expresada en cálculos de la vegetación.

La secuencia aplicada se sintetiza de la siguiente manera:

- Elección de las imágenes correspondientes a la época de verano, a fin de identificar el contraste entre el área urbana y el área cultivada. De esta manera, se define mediante un análisis inverso el límite entre ambas áreas.
- Combinación de bandas RGB: 542. Esto permite diferenciar con mayor contraste las áreas en estudio: el área urbana en una cuadrícula grisácea, la zona cultivada en color naranja.
- Cálculo del Índice de Vegetación con Diferencia Normalizada (NDVI, Tucker 1979) sobre las tres imágenes seleccionadas. (CONAE, 2015)

- Superposición de los tres índices NDVI, y combinación multitemporal RGB con los tres índices obtenidos.
- Análisis e interpretación visual de los resultados.

a. Comportamiento espectral de las cubiertas

La firma espectral es el conjunto de reflectancias en las distintas longitudes de onda que presenta un objeto o material dado y que está en función de sus propiedades. Éstas definen la manera en que dicho objeto refleja la radiación incidente. De esta manera es posible identificar en una imagen de satélite la naturaleza de los objetos. La siguiente firma espectral se representa gráficamente en un eje de coordenadas, donde la reflectancia en el eje de las ordenadas y la longitud de onda está en el eje de las abscisas.

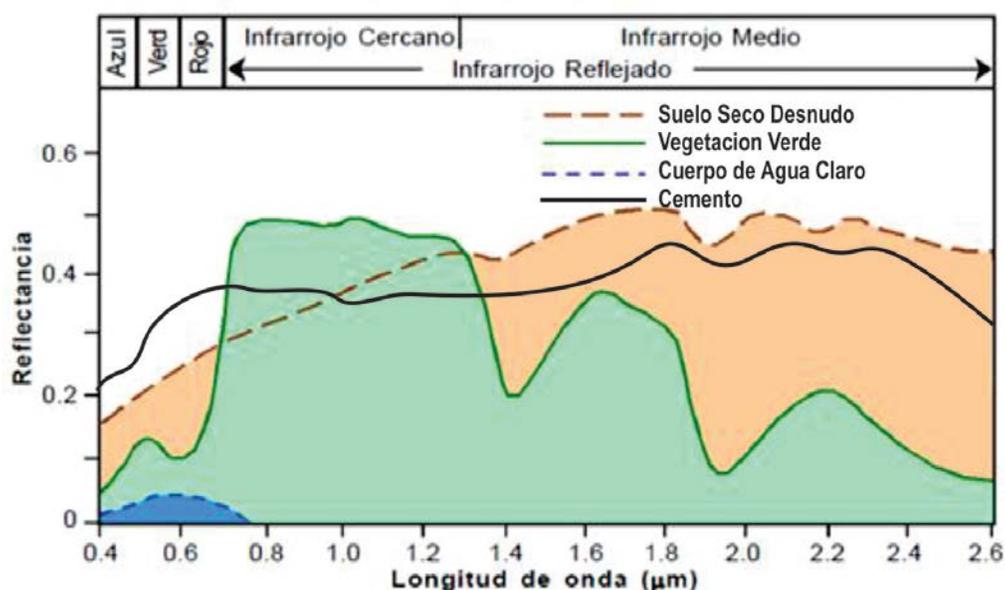


Figura 1. Comportamiento Espectral de las Cubiertas. Fuente: CHUVIECO, E. (2002)

b. Interpretación visual del sector norte del área metropolitana de San Juan. Departamento de Chimbas

Para la interpretación visual de las imágenes Landsat se utilizó una composición falso color compuesto (FFC) RGB: 542. Esta combinación permite mostrar a la vegetación en tonos verdes brillantes y la presencia de agua en tonos que van del azul oscuro al azul marino, como se observa en las imágenes siguientes.

03-12-1999 (7-ETM+)

14-03-2005 (5-TM)



22-02-2011(5-TM)



04-04-2015 (Digital Globe/Google Earth)

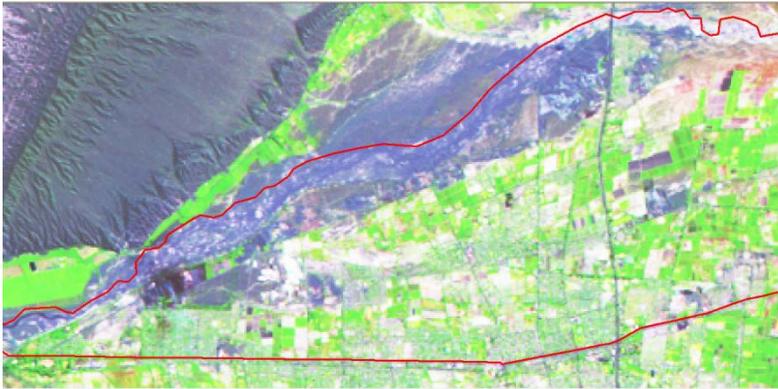


Figura 2. Área en estudio. Evolución según cortes temporales precisados. Fuente. Elaboración propia.

Año 1999. Presencia de vegetación en el Departamento Chimbas



Año 2005. Presencia de vegetación en el Departamento Chimbas



Año 2011. Presencia de vegetación en el Departamento Chimbas



Figura 3. Zoom sobre área predominantemente urbana del Departamento Chimbas. Fuente. Elaboración propia.

Observaciones sobre las imágenes analizadas

La imagen correspondiente al año 1999 muestra, a nivel de interpretación visual, una importante cobertura correspondiente a áreas cultivadas, sobre todo en el sector norte del departamento. Por su parte, la imagen del año 2005, revela suelos incultos o abandonados indicados en colores ocres, mientras que se observa un proceso de consolidación urbana en el área central, con mayor cantidad de parcelas en color blanco-gris, es decir parcelas que están disponibles para un uso urbano. El proceso de urbanización se profundiza hacia el año 2011, donde claramente se puede observar un predominio de lo urbano en relación con los sectores cultivados.

3. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE VEGETACIÓN (NDVI - ÍNDICE DIFERENCIAL DE VEGETACIÓN NORMALIZADO)

Existen diversas metodologías para estudiar mediante imágenes satelitales la vegetación; uno de ellos es la aplicación de índices vegetativos relacionados con el verdor (Chuvieco, 2002).

Los índices de vegetación son combinaciones de las bandas espectrales registradas por los satélites de Teledetección, cuya función es realzar la vegetación en función de su respuesta espectral y atenuar los detalles de otros elementos como el suelo, la iluminación, entre otras.

Los índices de vegetación, son imágenes calculadas a partir de operaciones algebraicas entre distintas bandas espectrales. El resultado de estas operaciones permite obtener una nueva imagen donde se destacan gráficamente determinados píxeles relacionados con parámetros de las coberturas vegetales. El NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) es el índice de vegetación más utilizado.

El NDVI mide la relación entre la energía absorbida y emitida por los objetos terrestres. Aplicado a las comunidades de plantas, el índice arroja valores de intensidad del verdor de la zona, y da cuenta de la cantidad de vegetación presente en una superficie y su estado de salud o vigor vegetativo. El NDVI es un índice no dimensional, y por lo tanto sus valores van de -1 a $+1$.

En la práctica, los valores que están por debajo de $0,1$ corresponden a los cuerpos de agua y a la tierra desnuda, mientras que los valores más altos son indicadores de actividad fotosintética de las zonas con actividad agrícola.

De esta manera los colores blanquecinos son los que corresponden a las áreas con vegetación, mientras mayor sea la intensidad del color blanco, mejor condiciones presenta la vegetación, por lo que el valor del píxel se acercará más a valores cercanos al 1 .

Los valores del NDVI varían desde el -1 hasta el 1 . Los valores positivos muestran zonas con vegetación y los negativos zonas sin vegetación. Cuanto más extremos son los valores positivos mayor vigorosidad tendrá la vegetación.

03-12-1999 (7-ETM+)

14-03-2005 (5-TM)

22-02-2011(5-TM)



RGB: 2011-2005-1999

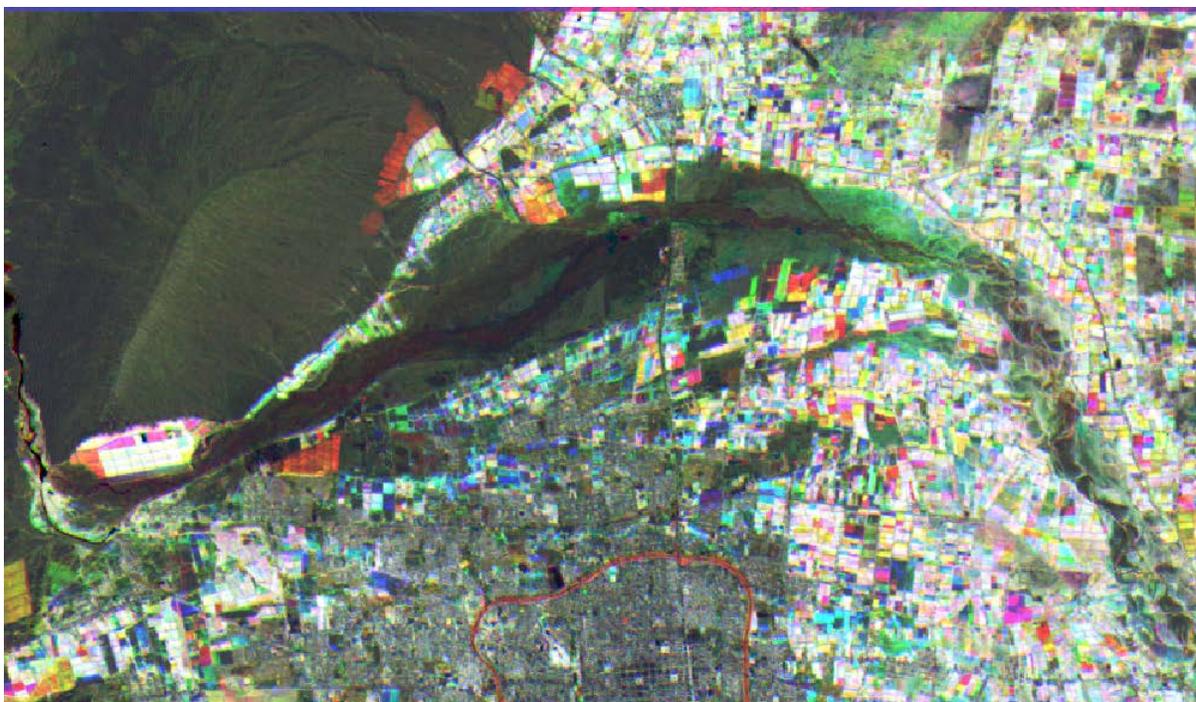


Figura 4. NDVI - Índice diferencial de vegetación normalizado. Fuente. Elaboración propia

Códigos de color adoptados para la interpretación visual de los resultados

A los fines de la interpretación de los resultados alcanzados, se plantea el siguiente esquema cromático en relación con los cortes temporales adoptados.

Como se explicó las bandas multiespectrales de una imagen de satélite pueden visualizarse mediante distintas composiciones en color. Se indica a continuación los criterios de aplicación de los tres colores primarios (rojo, verde y azul) a distintas banda de la imagen. De esta manera, se visualizan simultáneamente imágenes de distintas regiones del espectro facilitando la delimitación visual de algunas cubiertas.

- Los colores blancos corresponden a vegetación que se ha mantenido desde 1999 hasta el 2011.
- En azul y celeste se despliegan las áreas que tuvieron vegetación en 1999 y que han cambiado el destino de sus parcelas.
- En verde, se presentan las parcelas que corresponden a sectores que han sido agrícolas para el año 2005, pero que exhiben un cambio de uso actualmente.
- En rojo se presentan las áreas que son nuevas para el 2011, tal es el caso de la avda. de circunvalación, que se presenta en color rojo.
- En violeta corresponde a superposición de vegetación, es decir que para el año 2005 no hubo vegetación.
- En amarillo para el año 2005 y 2011 se ha mantenido la vegetación

4. REFLEXIONES PRELIMINARES

Desde la visualización al análisis, pasando por los propios procesos de corrección, la investigación desarrollada ha permitido avanzar en la identificación de la dinámica espacial del área en estudio a través del registro de cambio del uso del suelo. El visible retroceso del área cultivada frente al avance de la urbanización, constituye un alerta sobre las transformaciones territoriales que tienen lugar en las áreas en expansión del AMSJ. Esta situación se agrava si se considera la finitud del recurso oasis, y la escasez de estrategias implementadas para su preservación.

En este escenario, el uso de la teledetección y los análisis multitemporales ofrecen la posibilidad de mapear procesos dinámicos característicos de la expansión urbana, como la producción residencial y los cambios en la cobertura del suelo. De esta manera el uso de las nuevas tecnologías aporta nuevas aproximaciones a los problemas de la ciudad y su entorno, como base para la definición de políticas integrales en el territorio.

Estas investigaciones se desarrollan en el marco del Observatorio sobre Transformaciones Territoriales, que en tanto instrumento de investigación y transferencia desde la FAUD-UNSJ pretende reflexionar sobre este modelo de desarrollo, evaluar sus consecuencias y estimular un cambio hacia la sostenibilidad. De esta manera, se intenta aportar al proceso de planificación del crecimiento del AMSJ, en primera instancia, y al cuidado de un ambiente de oasis de alta fragilidad, a través del monitoreo constante y continuo de las transformaciones que tienen lugar en este territorio.

5. REFERENCIAS

Buzai, G. D. (1999). Geografía Global. El paradigma geotecnológico y el espacio interdisciplinario en la interpretación del siglo XXI. Buenos Aires, Lugar Editorial

Chuvieco, E. (2002). Teledetección Ambiental. La observación de la tierra desde el espacio. Barcelona, España. Ariel Ciencia

Conae (2015). Curso SoPI I: Introducción a la Teledetección. Clase 1: Imágenes Satelitales. Clase 6: Procesamiento Digital de Imágenes. CONAE, Argentina

Verdin J.; Pedreros, D. y Eilerts, G. (2003). Índice Diferencial de Vegetación Normalizado (NDVI). FEWS - Red de Alerta Temprana Contra la Inseguridad Alimentaria, Centroamérica, USGS/EROS Data Center.

EXIGEO Explotación de Información Geoespacial del Ministerio Público Fiscal

Diego Javier Eula¹ y Diego Emanuel Gasch¹

¹Ministerio Público Fiscal (MPF). Tte.Gral. Peron 667 – 1º Piso Oficina 7, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Tel: (011) 60899093 {[deula](mailto:deula@mpf.gov.ar), dgasch@mpf.gov.ar}

Resumen: EXIGEO se desarrolló dentro de la Dirección General de Análisis Criminal y Plantificación de la Persecución Penal Estratégica, la cual dentro de sus funciones cuenta con la creación del “Mapa del Delito” (Revolución PGN-204/2014). Esto fue alcanzado y superado por EXIGEO al ser un conjunto de herramientas de análisis de datos geoespaciales, como así también la implementación de herramientas de intercambio de información. El objeto que persigue es la muestra gráfica de datos referentes a información delictual como así también su correlación para realizar a posterior políticas de persecución penal. Permite también el intercambio de información a través de los protocolos WMS y WFS.

Palabras Claves: ExiGEO, Geoserver, mapa del delito, protocolos WMS y WFS.

1. INTRODUCCIÓN

A fin de permitir el acceso a la información dentro de los sistemas de información del MPF y generar análisis particulares se determinó un conjunto de productos a implementar para lograr dicho fin. A posterior se realizó una modelización de la información de todas las bases de datos del MPF dentro de un Data Warehouse. Esto permitió la limpieza de la información que contenían y a su vez su representación en mapas con la posibilidad de sumar un conjunto de capas propias como de terceros para el análisis delictual a partir la utilización de un Geoserver. Una vez logrado esto se pasó a una tercera etapa que el anexo de información de terceros que valide la información ya almacenada en las bases de datos como ser medios periodísticos u otra información generada por la Dirección. Desencadenando finalmente que el producto final del análisis de la información sea la planificación de la persecución penal de diversos temas relacionados con el análisis delictual.

2. EQUIPAMIENTO

Dado los requerimientos operativos del proyecto para esta etapa inicial se solicitó un servidor virtual para alojar la base de datos espacial contenedora de las capas de información geográfica del proyecto, un servidor virtual para alojar el geoserver, un servidor virtual para alojar la resolución de coordenadas de nominatim (Openstreetsmap)

La máquina virtual encargada de alojar la base de datos está provista con 200 Gigabytes de almacenamiento y 4 Gigabytes de memoria. El resto de las virtuales cuentan con 2GB de memoria y 50 Gigabytes de almacenamiento. Las estaciones de trabajo para la generación de capas trabajan con el programa Quantum GIS en modalidad cliente conectado al servidor descrito anteriormente encargado de la base geoespacial.

3. GEODATABASE

Para alojar la base de datos espacial del proyecto se eligió el motor de base de datos relacional PostgreSQL con su extensión para datos espaciales PostGIS.

La estructura de datos inicial de esta base de datos fue generada a partir de programas (scripts) SQL. Las tablas que contienen los datos se generan a partir del programa Quantum GIS.

4. CARGA DE DATOS AL SERVIDOR DE MAPAS

Los datos digitalizados almacenados en la base de datos PostgreSQL con soporte espacial PostGIS son accesibles sólo desde clientes (programas) que cuentan con soporte espacial PostGIS. La información es subida al servidor productivo a través de un dump de la tabla generada. Dada la necesidad de publicar las capas de información a través de Internet es que resultan más convenientes la implementación de protocolos livianos OGC (WMS y WFS). La herramienta seleccionada para dar este soporte es Geoserver, el cual es un servidor de código abierto escrito en Java que permite a los usuarios compartir y editar datos geoespaciales. Ha sido diseñado pensando en la interoperabilidad para publicar datos espaciales usando estándares abiertos. GeoServer sirve de implementación de referencia del estándar Open Geospatial Consortium (OGC) Web Feature Service (WFS), y también implementa las especificaciones de Web Map Service (WMS) y Web Coverage Service (WCS).

5. PUBLICACIÓN MEDIANTE PROTOCOLOS OGC

- Como ya se ha mencionado, utilizamos GeoServer como herramienta de publicación geoespacial. Entre las principales características de Geoserver se pueden citar algunas como:
- Enteramente compatible con las especificaciones WMS, WCS y WFS
- Fácil utilización a través de la herramienta de administración web
- Soporte amplio de formatos de entrada PostGIS, Shapefile, ArcSDE y Oracle. VFP, MySQL, MapInfo y WFS en cascada
- Soporte de formatos de salida tales como JPEG, GIF, PNG, SVG y GML
- Imágenes con antialiasing
- Soporte completo de SLD, como definiciones del usuario (POST y GET), y como uso de configuración de estilos
- Soporte para edición de datos de banco de datos individuales a través del protocolo WFS transactional profile (WFS-T)
- Basado en servlets Java (JEE), puede funcionar en cualquier servlet contenedor
- Los links de descarga para acceder a los servicios WMS y WFS del EXIGEO son:
- WMS: <https://sig.mpf.gov.ar/geoserver/wms>
- WFS: <https://sig.mpf.gov.ar/geoserver/wfs>

6. CONCLUSIONES

Para el análisis de datos para la toma de decisiones en pos de la creación de políticas para la persecución penal fue de vital ayuda el uso de datos geoespaciales tanto propios como provistos por terceros. Ha sido un gran desafío realizar modelizaciones de información de fuentes variadas para nutrir de información a la ya existente dentro de nuestras bases de datos, logrando a través de este proceso la validación y acrecentamiento de información para un mejor análisis. Para seguir haciendo crecer nuestro producto como así también generar un ambiente de intercambio de otros organismos estamos apuntando la incorporación de tecnologías Mobile.

7. AGRADECIMIENTOS

A las autoridades del MPF, en especial al Dr. Diego García Yomha (Director del DGAC) y al Instituto Geográfico Nacional (IGN) por ser inspiración para el desarrollo e implementación de tecnologías de datos geoespaciales.

8. REFERENCIAS

Resolución de creación de la Dirección General de Análisis Criminal y Planificación de la Persecución Penal Estratégica PGN-204-2014.
<http://www.mpf.gov.ar/resoluciones/pgn/2014/PGN-0204-2014-001.pdf>

Documento IACA sobre análisis delictual y SIG.
http://www.iaca.net/publications/whitepapers/iacawp_2012_07_gis_requirements_for_crim_e_analysis.pdf

Mapa de Peligros Múltiples de la Provincia del Neuquén utilizando herramientas SIG

Emilio Germán Arias¹, Eric Kleinjan², Virginia Giuliano³

¹ Dirección Provincial de Defensa Civil - Belgrano 405, Neuquén Capital (299 5925150)
emiliogerm@yahoo.com

² Secretaria de la Gestión Pública, Belgrano 398 (0299 4495700), 8^{vo} piso; ekleinjan@hotmail.com

³ Ministerio de Salud y Desarrollo Social, Antártida Argentina 1300 (0299 4495590)
vgiulianoar@yahoo.com.ar

Resumen: El SIG de Mapa de Peligros Múltiples implementa el “Método de 7 pasos para Elaborar Mapas de Amenazas, Riesgos y Vulnerabilidades”. Dicho método fue declarado de interés provincial y luego de ser evaluado por una comisión técnica conformada por representantes de la Federación Internacional de la Cruz Roja, HABITAT/ONU, Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres/ONU, PNUD y OEA, obtuvo la “Mención de Honor”⁸ en el marco de la “III Sesión de la Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo Desastres en las Américas” llevada a cabo en Santiago de Chile, en noviembre de 2012.

El objetivo este SIG es caracterizar e integrar espacialmente datos gráficos y alfanuméricos de las organizaciones y organismos municipales, provinciales y nacionales relacionados a la protección integral de personas, bienes y del ambiente ante emergencias y desastres.

Los mapas resultantes de la aplicación de esta metodología, permiten ser utilizados y consultados a través del Servicio de Mapas Web (WMS,WFS, WCS) ante eventos que requieran la intervención de la Dirección Provincial de Defensa Civil para prevenir riesgos o tomar medidas para enfrentar emergencias o desastres.

Palabras Claves: Protección Civil, mapas de peligros múltiples, riesgos, SIG.

1. INTRODUCCIÓN

Es sabido que Protección Civil es una de las áreas de gobierno que mayor necesidad tiene de consumir información integrada, proveniente de las más variadas fuentes auténticas, ya sean públicas o de otras organizaciones de la sociedad civil.

El "Método de 7 pasos" (Revista de la Cámara Argentina de Seguridad, 2013) le da origen a esta aplicación y es el primer paso sistematizado, integral, e indispensable para conocer los riesgos y tomar medidas para enfrentarlos, contemplado en la segunda prioridad de acción del Marco de Acción de Hyogo (Marco de Acción del Hyogo, 2005) al que adhirió nuestro país en el año 2005.

Institucionalizado como política pública, el método brindaría una solución concreta para impulsar la comprensión y evaluación, no solo de los múltiples peligros a los que está sometida la comunidad, sino también y de un sinnúmero de problemáticas de origen social, estructural, político, económico, cultural, religioso, de salud, turísticas y de servicios públicos.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Está comenzando a desarrollarse en el ámbito de la provincia del Neuquén, con proyecto a ser aplicado difundido a organismos similares, e involucra la participación transversal de diversas organizaciones del gobierno provincial, salud, educación, seguridad, turismo, energía, servicios públicos, producción, catastro, estadísticas y censos, desarrollo social y territorial, etc.; de cada uno de los 57 municipios dependientes, y a través de cada municipio se involucran las comisiones vecinales y también las comunidades aborígenes próximas. También participan diversos organismos e instituciones nacionales, como las universidades, fuerzas armadas, de seguridad, entes reguladores de servicios públicos, organizaciones de la sociedad civil y otros del orden regional.

3. OBJETIVOS

- c. Elaborar el mapa de riesgos, amenazas y vulnerabilidades.



- Amenaza: Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno de origen natural o antrópico (o la combinación de ambos), que puedan manifestarse en un lugar específico con una intensidad o duración determinada.
 - Riesgo: Probabilidad de que en función de una amenaza, se produzcan daños humanos o materiales en un lugar dado y durante un tiempo determinado.
 - Vulnerabilidad: Susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas, condicionada por factores o procesos que la aumenta o disminuyen.
- d. Establecer una herramienta gráfica estandarizada que permita la evaluación integral de amenazas/ peligros, riesgos y vulnerabilidades para todo el territorio provincial; que apoyada en una base de datos SIG permita que cada comunidad local y su conducción política, conozcan detalladamente de todos los peligros y las problemáticas a los que están sometidos.
 - e. Facilitar el libre acceso y empleo de la información georreferenciada disponible en el Catálogo GIS Provincial (Catálogo SIG Neuquén).
 - f. Ordenar numerosos actores en pos de un objetivo práctico que es la elaboración de un mapa de riesgos, objetivo que sin una metodología de este tipo sería muy difícil de lograr porque requiere una gran multiplicidad de agentes participantes.
 - g. Permitir que cada comunidad pueda cargar información en sus mapas como fuente auténtica y además provisoriamente, otras informaciones relacionadas a otras áreas, para que estas puedan ser analizadas y aprobadas o modificadas por cada fuente auténtica.

4. VINCULACIÓN MÉTODO CON LAS POLÍTICAS NACIONALES Y/O LOCALES DE REDUCCIÓN DEL RIESGO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

A nivel nacional el método se vincula con el “Marco de Acción de Hyogo” (Presentación del Ing. Laffite, 2016), los esenciales de la campaña “Desarrollando Ciudades Resilientes”

(UNISDR, 2012) y con los lineamientos de la Plataforma Nacional Argentina para la Reducción de Riesgos de Desastres (Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de la Nación), ya que el diagnóstico y evaluación sistémica de los riesgos, es la base fundamental y transversal a todo desarrollo posterior, condicionando todas las políticas y los planes de prevención, preparación, mitigación, respuesta y reconstrucción.

A nivel provincial se vincula con la Ley provincial de Defensa Civil (Nro 841) y con la aplicación de la ley provincial de Enfoque de Riesgos (Nro 2713), gracias a que el conocimiento de los riesgos permitirá elaborar los planes y programas, e incorporarlos enfoque en las políticas de planificación territorial.

Desarrollo

a. **Actividades previas:** Para implementar el método de 7 pasos, se requirió una serie de pasos previos que incluyeron:

- 1) Elaboración del método, mapas modelos y guía.
- 2) Elaboración de la herramienta SIG.
- 3) Estandarización de la iconografía,
- 4) Determinación de fuentes auténticas que aportarán los datos necesarios para los mapas de base
- 5) Elaboración de matrices donde se determina que información es necesaria para cada campo requerido
- 6) Carga el SIG de la información de base.
- 7) Determinación de permisos para la visualización y/o modificación de los datos
- 8) Coordinaciones necesarias para asegurar la continuidad y fidelidad de los datos publicados
- 9) Capacitación del Personal de la Dirección Provincial de Defensa Civil. (capacitación Interna)
- 10) Capacitación de los organismos técnicos provinciales.
- 11) Capacitación de los directores municipales.
- 12) Conformación del equipo técnico provincial para la implementación.
- 13) Elaboración de normativas legales necesarias.
- 14) Conformación del equipo de apoyo a los municipios para la implementación a nivel local.

b. **Procedimiento:** El método de siete pasos que llevan a cabo los vecinos de cada barrio se desarrolla de la siguiente forma:

- 1) Paso 1: Mediante una tabla (check list) se Identifica la existencia o no de peligros en la localidad, realizando una primera evaluación del nivel de impacto, pudiendo ser alto, medio o bajo.
- 2) Paso 2: En un mapa impreso, se identifica el área de trabajo y se dibujan los lugares, instalaciones críticas y recursos, utilizando las listas de iconos desarrollados para este método.

- 3) Paso 3, 4 y 5: En material transparente sobre el plano papel, se dibujan las zonas de amenaza y se agregan las siglas, luego sobre esas se dibujan las zonas donde hay población o bienes bajo riesgo y finalmente la vulnerable.
- 4) Paso 6: Se completa una tabla donde se describen los riesgos y se realiza un recorrido de los peligros identificados el terreno apoyados con el plano y la tabla.
- 5) Paso 7: Luego del recorrido se modifica el mapa, se les da un orden de prioridad a cada riesgo o vulnerabilidad y luego se firma y entrega.

c. Carga de datos en el SIG:

Los mapas elaborados inicialmente en formato papel, serán incorporados en la cobertura SIG de la Dirección Provincial de Defensa Civil. Los datos podrán ser cargados o modificados por el personal de cada municipio o bien directamente por el Área de Evaluación de Riesgos de la Dirección Provincial. Sin embargo, a fin de tener un mayor alcance busca descentralizar toda tarea de *mapeo colectivo* (elaboración de mapas digitales / papel directamente por los integrantes de cada localidad).

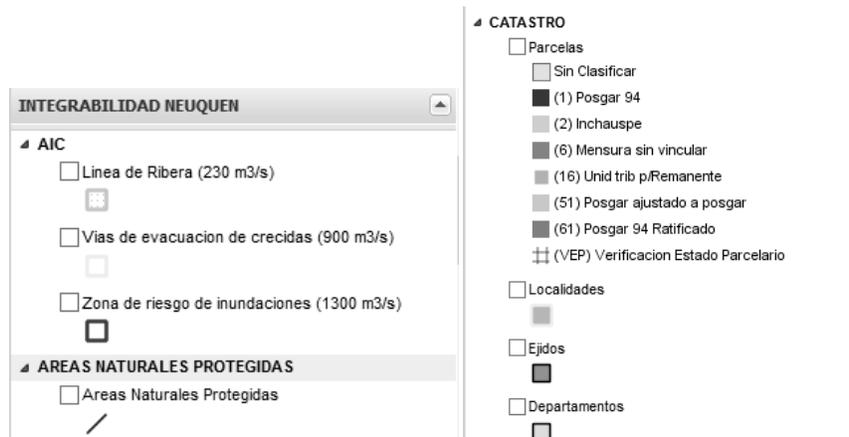
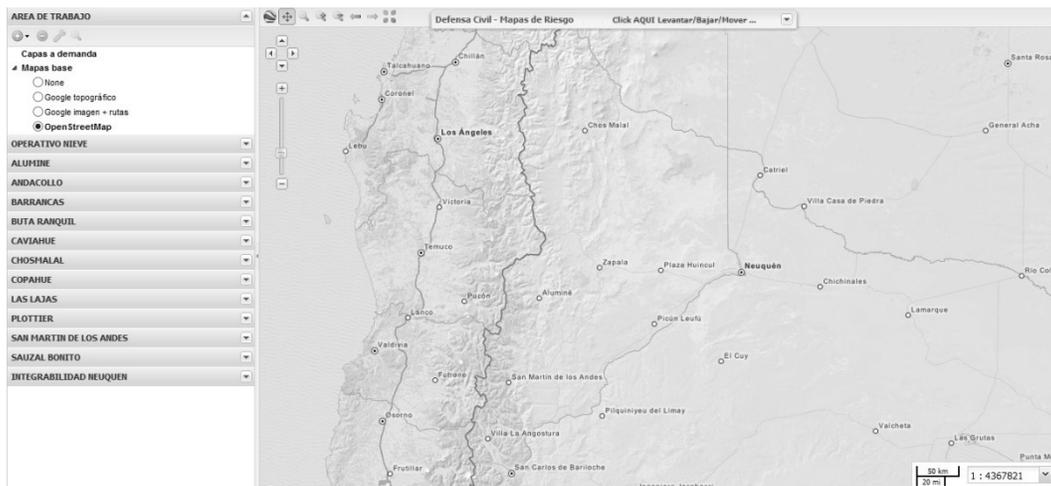
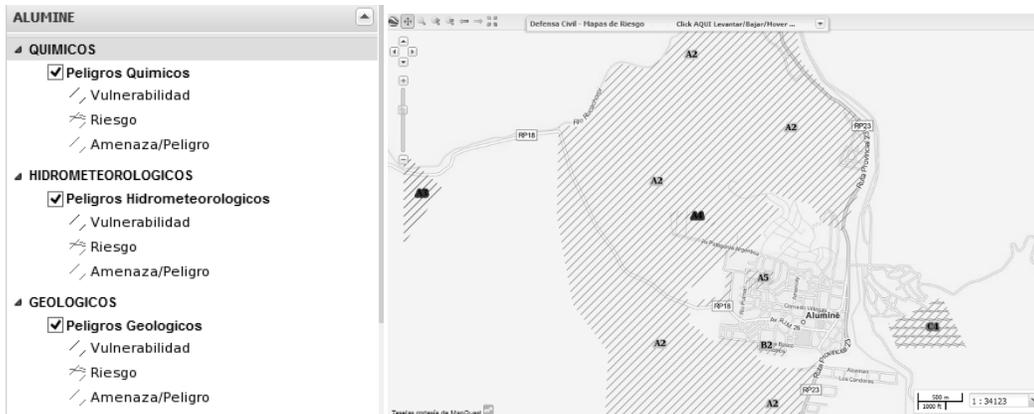
La Provincia del Neuquén a través del Proyecto de Integridad (Secretaría de Gestión Pública de la Provincia del Neuquén, 2008), habilita a todo aquel organismo que es Fuente Auténtica de información (y en este caso particular, Información Geográfica) a la publicación de sus capas geográficas en una red de servidores SIG accesibles vía intranet / internet. Esto permite utilizar cartografía base fundamental como referencia, para la confección de los mapas de riesgo adecuándose a los estándares de IDENEU (Infraestructura de Datos Espaciales de la provincia del NEUquén).

La herramienta SIG utilizada para esta labor es el visualizador GeoExplorer de BoundlessGeo, el que permite el acceso a las Fuentes Auténticas SIG de nuestra Provincia, la región y nación, vía el consumo de servicios WMS, WFS, WCS, y WPS.

Para utilizar el visualizador citado, se accede al catálogo de IDENEU, (<http://catalogo.neuquen.gov.ar>) /



. Una vez habilitado el acceso al SIG, utilizando las credenciales asignadas al responsable del Municipio, se comienza a digitalizar los polígonos, líneas, o puntos categorizando dichos objetos espaciales según la clasificación establecida por el “Método de los siete pasos”.



Los mapas base fundamentales pueden incorporarse “ad hoc”, o bien utilizar los que se hallan publicados en la pestaña “INTEGRABILIDAD NEUQUEN”

Tecnología

Servidores virtuales alojados en el DATA CENTER Provincial, y administrados por la Oficinas Provincial de Tecnología de Información y Comunicación (OPTIC).

Sistema operativo: UNIX CENTOS

Software de base SIG:

- Servidor de mapas Geoserver y visualizador GeoExplorer (readaptado).
- SIG de escritorio Qgis.

5. CONCLUSIONES

El “Método de 7 pasos para la elaboración de mapas de amenazas, riesgos y vulnerabilidades” es en sí una sistematización o estandarización de un proceso, por lo que su elaboración, contempla la posibilidad de que éste sea aplicado en otras provincias, municipios, a nivel nacional o en otros países.

Como un instrumento necesario, surgió una terminología de base, la elaboración de una “Guía para el Método”, que es aplicable en todos los niveles organizativos de los estados.

Se requiere realizar talleres de capacitación teórico-prácticos -también estandarizados-, que buscan asegurar la comprensión del método.

El principal instrumento desarrollado como apoyo al método es la plataforma SIG online, la que requirió la estandarización de una iconografía estándar, la determinación de fuentes auténticas que aportarán los datos necesarios para los mapas de base, la elaboración de matrices donde se determina que información es necesaria para cada campo requerido, la carga de la información de base, la capacitación de organismos técnicos y municipios, la determinación de permisos para la visualización y/o modificación de los datos y las coordinaciones necesarias para asegurar la continuidad y fidelidad de los datos publicados.

6. AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado al Ejército Argentino, a la municipalidad de Aluminé y a la Secretaria del COPADE.

7. REFERENCIAS

Catálogo SIG Neuquén (2016). Sitio web donde se publica el catálogo del Sistema de Información Geográfico de la Provincia del Neuquén: <http://catalogo.neuquen.gov.ar:8080/geonetwork/srv/eng/main.home>

UNISDR, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2012). Desarrollando Ciudades Resilientes: Sitio web de la Estrategia Internacional para la Reducción de

Riesgo de Desastres. Conceptos del Marco de Acción de Hyogo (2005 – 2015) y de Sendai (2015-2020): <http://www.eird.org/camp-10-15/sobrecampana.html>

Secretaría de Gestión Pública de la Provincia del Neuquén (2008). Directiva de Integrabilidad: Sitio web donde se publica la Directiva N° 001GE-2008-SGPyCE del 11/02/2008 de Integrabilidad: http://www.integrabilidadnqn.gob.ar/Normativa/integrabilidad_directiva.pdf

Maskrey, A. (1998). Navegando entre Brumas – La aplicación de los sistemas de información Geográfica al Análisis de Riesgo en América Latina. Ed Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. http://www.desenredando.org/public/libros/1998/neb/neb_todo_nov-09-2002.pdf

Presentación del Ing. Rodolfo Laffitte en COFEFUP (2016). 1ra. Asamblea Ordinaria 2016: <http://www.slideshare.net/nestorenriqueiribarren/neuqun-modelo-de-integrabilidad-de-sistemas>

Revista de la Cámara Argentina de Seguridad (2013). Artículo relacionado al "Método de Siete Pasos para elaborar Mapas de Riesgos, Amenazas y Vulnerabilidades con Herramientas On line" Revista Nro 26 Octubre de 2013: <http://www.cas-seguridad.org.ar/revistadigital26/files/assets/basic-html/index.html#page24>

Marco de Acción de Hyogo (2005). Sitio web de la Estrategia Internacional para la Reducción de Riesgo de Desastres donde se publican los principales conceptos del Marco de Acción de Hyogo (2005 – 2015): http://www.eird.org/wikiesp/index.php/Marco_de_Acci%C3%B3n_de_Hyogo

Estrategia internacional para la Reducción de Desastres (2012). Mención de Honor al Método de 7 Pasos en la Convocatoria para la identificación y sistematización de experiencias significativas sobre reducción del riesgo en las Américas. III Sesión de la Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo Desastres en Las Américas” Santiago de Chile Noviembre de 2012: http://eird.org/pr12/documentos/docspr/resultados_convocatoria_experiencias_significativas_PR12_eng_span.pdf

Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de la Nación (2015). Plataforma Nacional Argentina para la Reducción de Riesgos de Desastres: <http://www.cascosblancos.gov.ar/es/xiii-reunion-de-la-plataforma-nacional-argentina-para-la-reduccion-de-riesgo-de-desastres>

Referencial IRAM: Resolución de la Secretaria de la Gestión Pública de la Provincia del Neuquén de fecha 18 de Mayo de 2014: http://www.integrabilidadnqn.gob.ar/Normativa/Resolucion%202014-14_SGP%20Ref%20IRAM%202014%20Integrabilidad.pdf



PONENCIAS

de las XI Jornadas IDERA

23 y 24 de junio de 2016 - Neuquén