

# INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE RIESGO - UN APORTE PARA LA CONSTRUCCION DE MAPAS DINÁMICOS DE RIESGOS MÚLTIPLES.

Actis Danna, Rubén <sup>1,2</sup>; Seminara, Paola <sup>1</sup>

1 Departamento de Geografía de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba (FFyH-UNC) – Casa Verde - 1º piso - Ciudad Universitaria - Córdoba (5000), Argentina - Teléfono: 0351 - 4334060 – [ractisdanna@gmail.com](mailto:ractisdanna@gmail.com)

2 Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Geoprocesamiento de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (LASIG-UNC) – Av. Velez Sarsfield 1611 - X5016GCA - Ciudad de Córdoba – Córdoba – Argentina - [ractisdanna@efn.uncor.edu](mailto:ractisdanna@efn.uncor.edu)

---

**Resumen:** En el presente trabajo se muestran los avances realizados en la localidad de Salsipuedes, Provincia de Córdoba, República Argentina, en la implementación de una IDE de Riesgos Local. Con el mismo se introducen nuevas herramientas y metodologías, describiéndose en el siguiente informe la implementación de una IDE Local de Riesgos y también los resultados de un Taller de Riesgo, cuyo objetivo primordial fue el de generar cartografía dinámica del riesgo, incentivando la participación de diversos agentes del territorio. La metodología planteada pretende abarcar diferentes etapas de análisis y de planificación, que sirvan para determinar la situación inicial, la sistematización de objetivos y la concepción de proyectos. En este caso se tuvieron como ejes de trabajo los Riesgos ambientales y tecnológicos. Culminado esta instancia en la implementación del taller. En este último, toda la información recabada a partir del trabajo en grupos, ha sido volcada a un Sistema de Información Geográfica. A su vez, dado que esta herramienta fue utilizada durante el desarrollo del trabajo grupal, se tornó base para actividades de instancia participativa. Dado que permitió la interacción en pantalla de saberes provenientes de los propios vecinos de la localidad, de los miembros de la comunidad experta y de los alumnos de la cátedra de Sistemas de Información Geográfica, de la carrera Licenciatura en Geografía. El trabajo en equipo, la moderación y técnicas especiales de visualización, así como la documentación de todas las fases, sirven de apoyo para la comunicación y la toma de decisiones. El resultado principal del taller ha sido la obtención de una base de datos y metadatos de Amenazas, en donde los participantes identificaron los principales ítems para la zona, que fueron catalogados según los principales conceptos de IDE para gestión de riesgos.

**Palabras clave:** Riesgos ambientales y tecnológicos. IDE. Sistema de Información Geográfica. Mapa dinámico de Riesgos.

**Abstract:** This work shows progress made in the implementation of an SDI of Local Risks in the locality of Salsipuedes, Córdoba Province, Argentina. New tools and methodologies are introduced and in the following report the implementation of a Local SDI of Risks is described along with the results of a Risk Workshop, whose main objective was to generate dynamic risk cartography, encouraging the participation of a variety of actors in the territory. The proposed methodology aims to cover different stages of analysis and planning, which enable the determination of the initial situation, the systematization of the objectives and the generation of projects. Here the axes of the work were the environmental and technological Risks. This instance culminated in the workshop when the information collected from the work in groups was fed to a Geographical Information System. Hence, since this tool was used during the development of group work, it became the base for participative activities, given that it allowed the on-screen interaction of the knowledge of the town's own inhabitants, the knowledge of the members of the expert community and that of the students studying geographic information systems as part of their geography degrees. Teamwork, modelling and special visualization techniques, as well as the documentation of all phases, serve as a support for communication and decision making. The main result of the workshop has been the acquirement of a database and metadata of Threats, where participants identified the main items for the area which were classified according to the main concepts of SDI for risk management.

**Key words:** environmental and technological risks. SDI. Geographic Information System. Dynamic Risk Map

## **1. INTRODUCCIÓN.**

En el presente trabajo se muestran los avances realizados en la localidad de Salsipuedes, Provincia de Córdoba, República Argentina, en la implementación de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDEs) de Riesgos Local. Con el mismo se introducen nuevas herramientas y metodologías, vinculadas a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en tiempo real, describiéndose en el siguiente informe la implementación de un Mapa Dinámico de Riesgos Múltiples (MDRM) y de Recursos Comunitarios, a través de los resultados obtenidos en Talleres cuyo objetivo primordial fue el de generar cartografía dinámica de riesgos,

### **1.1. Descripción del área de estudio.**

La ciudad de Salsipuedes se localiza en el Departamento Colón, 35 kilómetros al norte de la ciudad capital de la provincia de Córdoba; inserta en el complejo geológico conocido como Sierra Chica, formando parte del conglomerado urbano del Gran Córdoba.

El crecimiento poblacional de la localidad presenta un fuerte ascenso en lo que fueron los dos últimos períodos intercensales; entre 1991 y 2001 el crecimiento fue de 56% y en el período 2001-2010 el porcentaje es de 52,86% mientras que a nivel nacional esa cifra representaba para el primer corte el 10,8% y para el segundo 10,6%. Dicho crecimiento no responde a un aumento de la natalidad, sino a la incorporación de nuevos habitantes provenientes de la Ciudad de Córdoba en su gran mayoría. El proceso de importante inmigración provocó no sólo el crecimiento poblacional antes mencionado sino también modificaciones en los ámbitos urbanístico y ambiental, lo cual a su vez trajo aparejado cambios en la dinámica socio-cultural de la localidad.

A su vez, el área experimenta una crisis ambiental, producto del crecimiento demográfico, del mal uso y ocupación del suelo sobre áreas no preparadas para ello (a causa de la proliferación de construcciones irregulares), de la deforestación, de la pérdida de biodiversidad, del cambio climático global, etc. Esta situación afecta a la vegetación autóctona, dificultando su incidencia sobre la conservación de otros recursos naturales ya que establece la estructura del ecosistema, provee de hábitat para la fauna, protege las cuencas hídricas de la erosión, regula el régimen hidrológico e interviene en procesos naturales a mayor escala. A su vez, la zona por estar inserta en una región de clima semiárido, experimenta alternadamente períodos prolongados de sequías, o períodos de lluvias en exceso como el actual, manifestándose lluvias concentradas en verano y otoño, siendo escasas o nulas durante el resto del año.

## **2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES.**

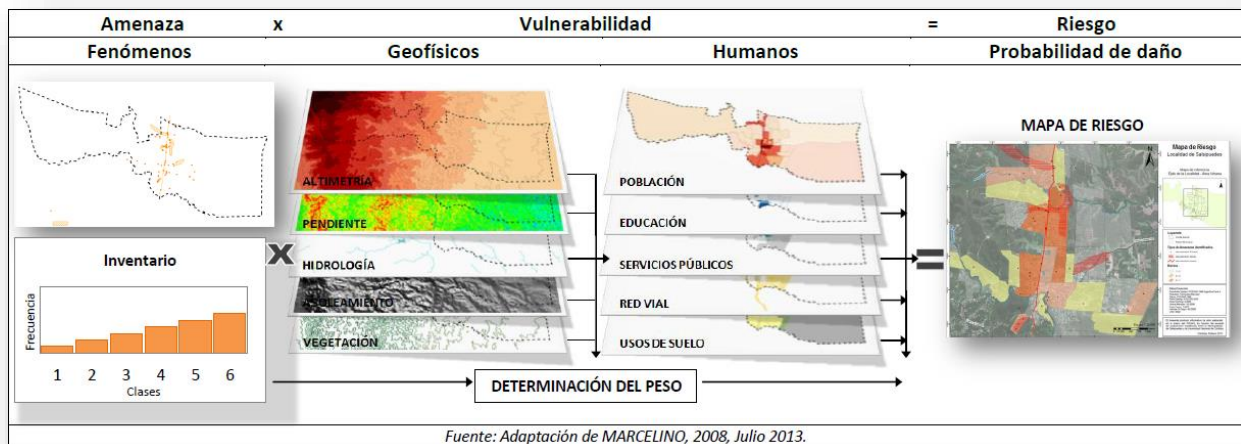
Ya presentado el contexto regional y local de Salsipuedes, en el siguiente apartado daremos cuenta de las características de la implementación de MDRM y de una Infraestructura de Datos Espaciales Locales de Riesgo. Dada la diversidad de interpretaciones que se pueden suscitar entre diversos autores, vamos a explicitar el marco de donde surge la propuesta metodológica del grupo, ocupándonos también de dar cuenta de aquellos aspectos que ayuden al entendimiento propio concepto de Riesgo.

### **2.1. Gestión de Riesgos.**

Consideramos al Riesgo como la probabilidad de que ocurran consecuencias dañosas o pérdidas esperadas (muertos, heridos, edificaciones destruidas y dañadas, etc.), como resultado de interacciones entre una amenaza y de las condiciones de vulnerabilidad local.

De forma simplificada, riesgo es la probabilidad mensurable de que una amenaza se transforme en desastre.

Cuando ambas condiciones concurren, la amenaza y la vulnerabilidad, entonces hablamos de la existencia de un grado o nivel de riesgo. En otras palabras no podemos ser afectados por una amenaza que no existe y si ésta existe y no somos vulnerables, entonces no podrá afectarnos. En cualquiera de los



dos casos anteriores no consideraremos la presencia del riesgo. Esto obedece a que en forma simplificada, se ha planteado la fórmula: RIESGO= AMENAZA x VULNERABILIDAD.

Continuando en la misma línea agregamos que aumentando la frecuencia de la amenaza y/o la intensidad de la vulnerabilidad, aumentará consecuentemente el riesgo de que una amenaza se transforme en desastre. Vemos así que el riesgo es extremadamente cambiante, y que tiene una dinámica propia que varía en función de los elementos involucrados en el proceso.

## 2.2. Dinámica y multiplicidad de los riesgos.

Debido a la gran complejidad de las variables y tipos de datos, así como la forma de mensurarlos, la incertidumbre es un componente presente en las evaluaciones. Asimismo, la incertidumbre puede aumentar con la combinación o complejidad del Riesgo, principalmente cuando participan múltiples amenazas, y las mismas se sinergizan.

El crecimiento demográfico y urbanístico acelerado, el incremento de la inducción y la vulnerabilidad, la conexión entre causas naturales y humanas, y la incertidumbre que el cambio global plantea respecto a escenarios futuros son problemas que han puesto de manifiesto la necesidad de abordar el estudio del riesgo desde planteamientos holísticos (Perles Roselló y Cantarero Prados, 2010).

Este modo de abordaje es superador en función de que, el análisis del riesgo se ha realizado tradicionalmente con una perspectiva disciplinar por la cual cada tipo de riesgo ha sido abordado, evaluado y cartografiado de forma individual, como una foto instantánea del mismo, sin contemplar la multiplicidad y dinámica de los procesos.

## 3.3. Evaluación del Riesgo.

La identificación y evaluación de riesgo es uno de los principales pasos que va a orientar las demás etapas del proceso de gestión de riesgo.

La evaluación de riesgo, es básicamente un inventario de las amenazas (A), el estudio de la vulnerabilidad (V) y el mapeo de las áreas de riesgo (R). (Pearson et al., 1991; Smith, 2000; Balaji et al., 2005 en Vieira Marcelino, 2008).

Cada parámetro está formado por un conjunto de datos de fuentes diversas (mapas, mediciones, en campo, imágenes satelitales, encuestas, etc.), que permiten identificar las características del ambiente y el contexto socioeconómico en que pueden ocurrir los desastres.

De forma simplificada, los principales datos requeridos en una evaluación de Riesgo son:

- Datos sobre la amenaza: tipo, fecha, lugar de ocurrencia, frecuencia, magnitud, etc.
- Datos sobre el ambiente: geología, geomorfología, hidrología, climatología, uso de suelo, etc.
- Datos sobre la exposición local: Infraestructura urbana, edificaciones, población, datos socioeconómicos, agropecuarios, etc. (Balaji et al., 2005 en Vieira Marcelino, 2008).

Todos esos parámetros pueden ser cruzados fácilmente en un ambiente SIG para la obtención del mapa de riesgo final, pero este mapa deberá actualizarse a medida que las variables involucradas cambien, para que refleje las dinámicas de los procesos. Es decir, que cada vez que se modifique una capa de un riesgo individual, deberá modificarse el mapa final.

Esto presupone, indiscutiblemente la participación del especialista en la temática de riesgo individual, en interacción con otros especialistas en temáticas distintas.

A modo de ejemplo, un mapa dinámico de riesgo hídrico, basado en un inventario de recursos hídricos, deberá modificarse cada vez que las condiciones de la cuenca cambien. Cuando las condiciones de la cobertura vegetal puedan varíen por causas de incendios, el mapa de riesgo de incendios aportará la información necesaria para su actualización, como así también varíen las condiciones de vulnerabilidad en los márgenes de los cauces.

En un contexto de aplicación de IDEs de Riesgo, los datos y metadatos, traducidos en capas de inventario, deberán también actualizarse al ritmo de la dinámica de los procesos involucrados en la gestión de Riesgo.

#### **4. Materiales y métodos Para la IMPLEMENTACIÓN DE LOS MDRM**

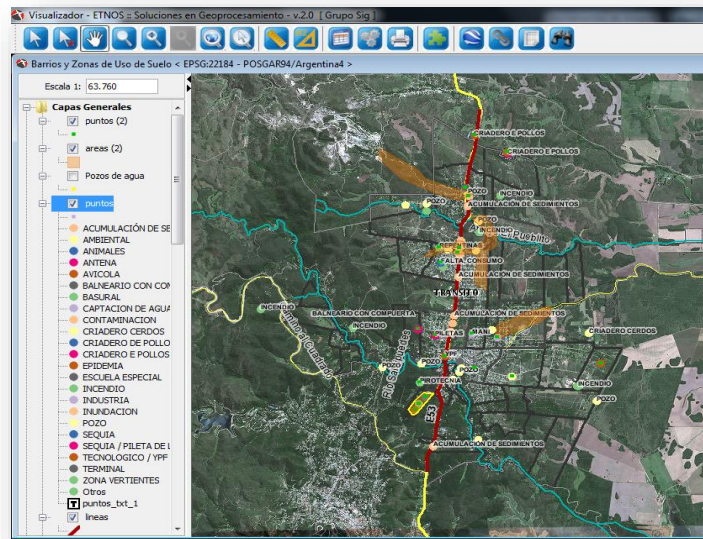
A nivel local, cuando la gestión de riesgos comprende un nivel territorial específico de intervención, entran en juego dos consideraciones de gran relevancia. Una de ellas es la participación de la comunidad local en sus más diversas formas y, la otra, es el reconocer la particularidad de cada realidad local y que siempre es preciso una readecuación de cualquier plan de gestión de riesgos que se tome como parámetro, por más parecido que sea el territorio en donde ya se experimentó.

Es, justamente, en el nivel local en donde los impactos se materializan, de modo que es necesario desarrollar nuevos enfoques que permitan tomar decisiones en base a escenarios locales dinámicos y complejos, en los cuales son muy importantes los MDRM y la construcción de escenarios posibles.

Por esta razón, en la Localidad de Salsipuedes se ha decidido trabajar con mapas dinámicos que permitan responder a tal realidad; mapas que a la vez de dinámicos son de riesgos múltiples.

El proceso de elaboración de un MDRM de la localidad, se potencia principalmente con la implementación del Taller de Riesgo, que es la dinámica sobre la cual nos vamos a detener, en cual se obtuvo el Mapa de Amenazas Múltiples, elaborado de manera participativa.

Así mismo se busca potenciar el valor tradicional del mapa, utilizando los SIG. En esa búsqueda se desarrolló un editor simplificado especial para utilizar durante el taller. El Software de visualización y edición simple fue programado y adaptado sobre un software libre, cuya licencia es gratuita: "Kosmo - Sistema Abierto de Información Geográfica". Se buscó simplificar la complejidad que implica un SIG, de modo que sea posible realizar operaciones de extracción, manejo e inserción de información de forma rápida in situ en el taller. A continuación, la imagen muestra la interfaz gráfica de trabajo del visualizador-editor.



#### 4.1. Desarrollo e implementación.

Los Talleres de Mapas de Riesgo se realizan desde Noviembre del año 2012, en los que se reunieron, referentes barriales y vecinos en



general de la localidad, miembros Defensa Civil, de diversas áreas de gestión municipal, estudiantes de la Universidad Nacional de Córdoba, y especialistas en la temática de riesgo.

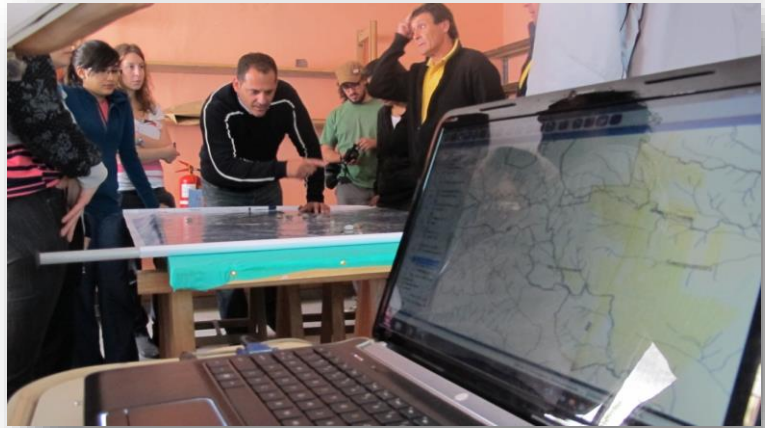
Se elaboraron pre-diagnósticos con sus respectivos pre-mapas de la localidad en referencia a temáticas como: Basura, Fuego, Contaminación, Hidrología, Colapso energético, Epidemiología y Tecnológicos que funcionaron como exposiciones disparadoras al comienzo de los talleres. Luego se conformaron diferentes grupos de trabajo buscando que en cada uno de ellos se conjugaran los distintos actores con sus conocimientos y experiencias para lograr enriquecer el debate.

Para finalizar, en los talleres se integró lo trabajado en cada uno de los grupos en un solo proyecto y se presentaron los resultados en los plenarios de cierre. Este resultado una vez procesado, da forma al Mapa de Amenazas.

En cada taller, los grupos estuvieron coordinados por miembros del equipo con la finalidad de poner a disposición las herramientas que fuesen necesarias para lograr la territorialización de las amenazas que se discutían. Los materiales con los que se trabajaron fueron marcadores, mapas base de la localidad en lona y demás elementos que permitieron a los distintos participantes interactuar entre ellos y señalar los distintos eventos ocurridos o aquellos potenciales.



A su vez, se trabajó con proyectores que permitían visualizar proyectos SIG que habían sido previamente elaborados. Allí se presentaba, no solo la zona urbana de Salsipuedes, sino que también era posible trabajar con otras escalas; escalas que abarcaban desde la región en la que se encuentra inserta la localidad, hasta manzanas particulares con sus respectivas parcelas. A su vez, en esta plataforma se podía trabajar con nuevas informaciones no incluidas en los mapas base. A modo de ejemplo se enumeran algunas de las capas informativas que formaban parte del proyecto SIG: drenaje, cuencas, asoleamiento, altimetría, rutas y caminos de importancia para la zona, elementos referenciales, etc. Esto posibilitaba trabajar con eventos de distintos alcances.



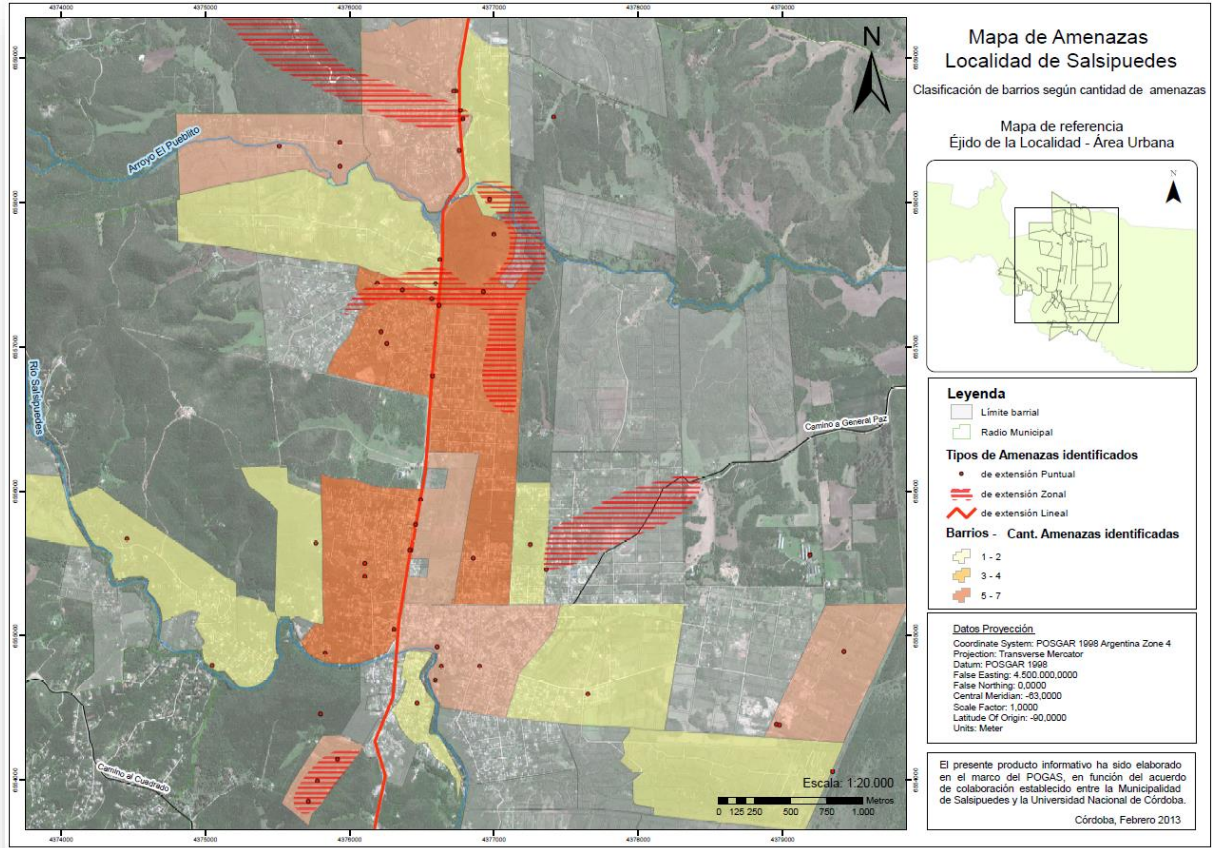
Los proyectos SIG, no sólo servían para la visualización sino sirvieron de base para actividades de instancia participativa, permitiendo la interacción en pantalla de saberes provenientes de los propios vecinos de la localidad. A medida que se debatía en cada uno de los grupos se iban cargando al proyecto las problemáticas, conclusiones o señalamientos que cada participante aportaba.

Se realizó la cartografía de las amenazas, y en segundo avance en el proceso de generación del MDRM, la contraposición de las amenazas identificadas con la información de las características ambientales de la zona.

Para finalizar, se integra lo trabajado en cada uno de los grupos en un solo proyecto y se presentan los resultados en los plenarios de cierre, obteniéndose el Mapa de Amenazas, que se actualiza en tiempo real en cada taller.

Éste es indispensable para la conformación posterior de un MDRM, por lo cual deberán confeccionarse cartografías que representen las vulnerabilidades y recursos comunitarios identificados, para poder relacionar esa Información en un entorno SIG.

A modo de ejemplo, el mapa a continuación representa un recorte del área urbana de la localidad, mostrando mediante una gradación de colores según intensidad de presencia de amenazas, los distintos barrios en donde fueron identificadas estas últimas por los actores participantes del Taller de Riesgo. Por tanto, los barrios han sido clasificados por color según la cantidad de amenazas puntuales que le son relacionadas. Para el caso de los puntos localizados en áreas limítrofes a dos o más barrios, los mismos fueron cuantificados en cada uno de los casos por separado.



Ahora bien, recordando que la noción de riesgo no sólo conlleva la identificación de amenazas, sino también las vulnerabilidades, se plantea siempre un trabajo posterior. El cual consiste en el armado de nuevos grupos de trabajo, los cuales sigan los principales lineamientos obtenidos a partir del primer taller y su posterior procesamiento y, con un mayor conocimiento del campo de estudio, den cuenta de las vulnerabilidades. Para finalmente, arribar a un mapa de riesgo dinámico, el cual sirva a la planificación y gestión de la ciudad orientada a la búsqueda de soluciones integrales a los problemas identificados.

## 5. Resultados preliminares

Dado que la principal motivación del informe de esta investigación se centra en la metodología e implementación de una IDE de Riesgos Local, la cartografía obtenida de los Talleres de Riesgo, sintetizan la información recabada a partir del trabajo integrado, volcándola en un entorno gráfico, que a su vez posee referencias espaciales directas.

A continuación se muestra la matriz utilizada en los talleres, a partir de la clasificación primera, a los fines de constituir la base de datos y metadatos, que se vincule a los archivos gráficos digitales, que conforman la estructura inicial de la IDEs de Riesgo local.

CATEGORIZACIÓN		
1. Categoría	1.1 Tecnológico	
	1.2 Natural	
	1.3 Mixto	
2. Tipo	2.1 Potencial	2.1.1 Corto plazo
		2.1.2 Mediano plazo

	2.1.3 Largo plazo
	2.2 Real
3. Frecuencia	3.1 Usual 3.2 Frecuente 3.3 Poco frecuente 3.4 Raro
4. Duración	4.1 Corta 4.2 Media 4.3 Prolongada
5. Extensión	5.1 Acotada 5.2 Media 5.3 Amplia
6. Velocidad	6.1 Limitada 6.2 Media 6.3 Rápida
7. Dispersión	7.1 Concentrado 7.2 Difuso
8. Comportamiento	8.1 Regular 8.2 Medio 8.3 Aleatorio
9. Ubicación	Variable descriptiva de tipo cualitativo.
10. Sinergia	Variable descriptiva de tipo cualitativo en donde enumerar otros factores que pudiesen combinarse y aumentar el nivel de riesgo.
11. Exp.local (vulnerabilidad)	Variable descriptiva de tipo cualitativo, destinada a la descripción de los elementos expuestos a la amenaza y/o enumeraciones de aspectos que pudiesen incidir de modo negativo frente a la amenaza, o bien de recursos que se poseen para hacerle frente.
12. Comunidades Afectadas	Variable descriptiva de tipo cualitativo.
13. Recursos	Variable descriptiva de tipo cualitativo en donde figuran los elementos de mitigación, regulación, control o prevención.

## 6. CONCLUSIONES.

De todo lo hasta aquí expuesto quisiéramos resaltar ciertos aspectos que consideramos de elevada relevancia.

En la actualidad, el SIG Salsipuedes, base de las IDES Salsipuedes, cuenta con cerca de 100 capas de Información Geográfica, distribuidas en un Modelo de Datos Espaciales que expresa las componentes ambientales, económicas y sociales de la localidad.

El uso de las capas integrantes de las IDE de Salsipuedes, permitió dar una visión integral de las amenazas naturales y antrópicas bajo una perspectiva territorial contribuyendo a identificar los riesgos como parte constitutiva del ambiente y no como eventos aislados que pudiesen afectar negativamente sobre el territorio desde un nivel comunal o regional.

Nos es preciso reconocer la riqueza de la participación de diversos actores en el Taller de Riesgo, la interacción de vecinos de la comunidad, de instituciones locales y de especialistas en distintas temáticas vinculadas a riesgos particulares y/o ordenamiento territorial, entre otros generó una perspectiva mucho más amplia y contemplativa de lo que pudiese lograrse desde una sola posición.



Otro aspecto a resaltar es la enorme potencialidad de los Sistemas de Información Geográfica en la Gestión del Riesgo, en particular, como en el Ordenamiento Territorial y en la Gestión Ambiental, en general. Se constituyen en una herramienta que conjuga en sí misma distintas funciones de recopilación, almacenamiento, actualización, análisis y visualización de la información, facilitando la toma de decisiones vinculadas a la prevención, mitigación y respuesta a diferentes fenómenos que pueda afectar a la comunidad. A su vez, su utilización no sólo sirvió para el procesamiento de la información resultante del taller y su posterior presentación, sino que fue de suma utilidad a la hora de llevarse a cabo la instancia participativa, como bien se detalló en el apartado de metodología.

Esto nos lleva a considerar que este tipo de talleres se hace posible, en gran medida, gracias a la utilización de un SIG. Ya que es una herramienta que permite trabajar con una amplia cantidad de variables y con las relaciones espaciales que entre ellas suceden, y hacerlo de modo instantáneo. Los SIG contribuyen en el tratamiento de la territorialización del riesgo lo que supone seguir avanzando en el análisis de las interacciones entre naturaleza, tecnología y sociedad en contextos espaciales a distintas escalas.

Cabe recordar que el proceso de elaboración del Mapa Dinámico de Riesgo Múltiples Salsipuedes aún no ha culminado, y lo presentado con anterioridad da cuenta de las primeras etapas de elaboración.

En el momento en que se redacta este informe, especialistas en la temática hídrica y de incendios, están finalizando los mapas dinámicos de amenazas relacionadas, en conjunción con el de vulnerabilidades espacialmente localizadas.

Podemos concluir en que un mapa es un instrumento indispensable para la prevención, mitigación, y respuesta a fenómenos naturales y de origen antrópico extremos o ante cualquier situación que afecte individual o colectivamente a los miembros de la comunidad; y que un proceso de elaboración en donde se involucren a los múltiples agentes del territorio, fortalece este aspecto.

## **7. AGRADECIMIENTOS.**

Este trabajo no hubiera sido posible sin la participación de la Municipalidad de Salsipuedes, principalmente de su secretaria de coordinación, Amalia Papurello y de Ezequiel Torres, encargado del SIG Salsipuedes, y del gran aporte del Grupo de investigación, a través de Gabriela Capdevila y Sofía Pana, en la elaboración de los premapas de riesgo, y la disposición de siempre de Carlos Saavedra, Marina Bustos, Carolina Blanco, Alba German y Nicolás Frutos, como así también a los alumnos de la carrera de Lic. en Geografía de la UNC, y todos aquellos que participaron en los distintos talleres.

## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

- ACTIS DANNA, R.; ROSSETTO, E.; ROJAS, E.; TEDESCO, J. (2013). Elaboración de la Carta Digital de Riesgo Arqueológico de la Ciudad de Córdoba con el Empleo de los Sistemas de Información Geográfica. Editorial: BAR S2497 - South American Archaeology Series No 18. Edited by Andrés D. Izeta. Archaeopress Publishers of British Archaeological Reports- Printed in England by CMP (UK) Ltd.
- ACTIS DANNA, R.; CAPDEVILA, G.; PANA, S.; BUSTOS, M. (2013). Mapas dinámicos de riesgos múltiples. Un aporte para la gestión ambiental del territorio. Publicación del XIV ENCUENTRO DE GEOGRAFOS DE AMERICA LATINA – UNION GEOGRAFICA INTERNACIONAL – Lima – Perú.
- ACTIS DANNA, R.; Mapas Dinámicos de Riesgos Múltiples. Un Aporte Metodológico para la Prevención, Mitigación y Respuesta a Desastres en un Contexto de Cambio Climático Global. (2015) – Primer Seminario de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático – [www.cba.gov.ar](http://www.cba.gov.ar)
- CAMBAR, Pablo Valerino, (S/D): Mapas de riesgos y recursos comunitarios: Un instrumento para reducir la vulnerabilidad.
- Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales Organización de Estados Americanos con el Apoyo de la Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo

Internacional, (1993): Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado, Cap. 6: Cartografía de peligros múltiples, Washington, D.C.

- ISDR, (2004): Living with Risk. A global review of disaster reduction initiatives -ONU.
- MARCANO, A., CARTAYA, S., (2010): La Gestión de Riesgos de Desastres y el uso de los Sistemas de Información Geográfica. CONHISREMI, Revista Universitaria Arbitrada de Investigación y Diálogo Académico, Vol. 6, No. 3.
- MARCELINO, Emerson Vieira, (2008): – 1ª Escuela de Primavera sobre soluciones Espaciales para el Manejo de Desastres Naturales y Respuestas de Emergencias –Inundaciones – Centro Regional de enseñanza en Ciencia y Tecnología del espacio para América Latina y el Caribe – CRECTEALC – Campus Brasil – UNOOSA – GEO – CEOS – ONU.
- NAUDÉ, Win, (2009): Discussion Paper No. 2009/01 The Financial Crisis of 2008 and the Developing Countries.
- PERLES ROSELLÓ, M.J. y CANTARERO PRADOS, F., (2010): Problemas y retos en el análisis de los riesgos múltiples del territorio. Propuestas metodológicas para la elaboración de cartografías multi-peligros. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles N.º 52.
- TURNER et al., (2003): A framework for vulnerability analysis in sustainability science. Proc. Nat. Acad. Sci. 100 (14): 8074-8079.
- UNDP, (2004): Reducing Disaster Risk: a Challenge for Development -ONU.