

# Inundaciones urbanas. Mapas de riesgo y lineamientos de ordenamiento territorial en la region del gran La Plata. Aspectos teóricos-metodológicos y propositivos

## Urban floods. Risk maps and urban territorial ordination guidelines in the gran La Plata region. Theoretical-methodological and propositional aspects

Juan Carlos Etulain\*

Centro de Investigaciones Urbanas y Territoriales (CIUT). Facultad de Arquitectura y Urbanismo.  
Universidad Nacional de La Plata, Argentina  
CONICET – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
jcetulain@gmail.com

Isabel López\*\*

Centro de Investigaciones Urbanas y Territoriales (CIUT). Facultad de Arquitectura y Urbanismo .  
Universidad Nacional de La Plata, Argentina  
ilopez.arqui@gmail.com

Fecha de envío: 26/07/2017 | Fecha de aceptación: 30/09/2017 | Fecha de publicación: DICIEMBRE 2017



Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 internacional

\* Doctor en Urbanismo FADU-UBA. Profesor Adjunto Ordinario del Taller Vertical de Arquitectura Fisch-Pagani-Etulain y de la Cátedra de Teoría y Planificación Territorial López-Rocca-Etulain, FAU-UNLP. Profesor de Carreras de Posgrado. Investigador Adjunto CONICET - Categoría II Programa de Incentivos del Ministerio de Educación. Secretario de Investigación de la FAU-UNLP (2006-2010), habiendo desempeñado el cargo de Prosecretario en el periodo 2001-2006. Desde el 2014, se desempeña como Director del Doctorado en Arquitectura y Urbanismo de la Facultad.

\*\*Arquitecta. Directora del Centro de Investigaciones Urbanas y Territoriales-FAU-UNLP. Profesora Titular Ordinaria de la Cátedra de Teorías Territoriales y Planificación Territorial I y II López-Rocca-Etulain, FAU-UNLP. Ha dirigido las carreras Especialización y Magister en Ciencias del Territorio, FAU-UNLP. Investigador Categoría I Programa de Incentivos del Ministerio de Educación. Se ha desempeñado como Vicedecana, Secretaria de Investigación y Posgrado y Secretaria de Extensión FAU-UNLP. Actualmente es integrante del Comité Académico del Doctorado en Arquitectura y Urbanismo de la Facultad.

## Resumen

Se aborda la problemática de las inundaciones urbanas en La Plata, Berisso y Ensenada (Gran La Plata). El primero con antecedentes por lluvia, los segundos por sudestadas del Río de la Plata. Pero ninguno preparado para la inundación por lluvias, aunque estas fueron aumentando exponencialmente en las últimas décadas. El evento del 2 de abril de 2013, representa la máxima precipitación con 400 mm y 313 mm en 6 horas, cuando lo ordinario para abril es 111mm dejando 89 muertes.

En este contexto, se presenta el marco teórico y metodológico para el abordaje de la gestión del riesgo hídrico por inundaciones urbanas por precipitaciones extraordinarias desde la perspectiva territorial, con exploración de diferentes escenarios de riesgo; y la formulación de lineamientos de orden territorial y urbano que colaborarían con el proceso de resiliencia de mediano y largo plazo, entendiendo que forman parte de las medidas no estructurales que deberían tomarse.

**Palabras clave:** Inundaciones Urbanas; Mapas de Riesgo; Resiliencia; Lineamientos

## Summary

The problem of urban floods in La Plata, Berisso and Ensenada (Gran La Plata) is addressed. The first with a history of flooding by rain, the seconds by sudestadas of the Rio de la Plata. But none prepared for the rainfall flood although these were increasing exponentially in the last decades. The event of April 2, 2013 with extraordinary rainfall of 400 mm and 313 mm in 6 hours, when the ordinary for April is 111 mm., leave 89 deaths.

In this context, the theoretical and methodological framework for the management of water risk by urban floods by extraordinary precipitation from the territorial perspective, with exploration of different risk scenarios, is presented and the formulation of guidelines of territorial and urban order that would collaborate with the process of medium and long term resilience, understanding that they are part of the non-structural measures that should be taken.

**Keywords:** Urban Floods; Risk Maps; Resilience; Guidelines

## Introducción

Se parte de entender que los conflictos hídricos en torno a las inundaciones urbanas son de naturaleza multicausal (López, 2013), pero preponderantemente responden a los efectos del cambio climático. Esto alerta sobre la necesidad de modificar la racionalidad del manejo de esta situación. Para ello es imprescindible gestionar las medidas a tomar en la contingencia, en el mediano y largo plazo, siendo necesario previamente conocer cuáles son los territorios vulnerables y sus grados de riesgo.

Las medidas a tomar y planificar son de dos tipos: las Estructurales<sup>1</sup> y las No estructurales<sup>2</sup>. Las primeras son las obras de drenaje de todo tipo que se necesitan para dirigir el agua de lluvia ordinaria y que se calculaban con una recurrencias de pocos años, aunque hoy los nuevos proyectos se están calculando para 25 años y, las segundas, son todas aquellas medidas de naturaleza indirecta que complementan las anteriores y/o mitigan, adaptan y preparan a la población, acondicionando las construcciones y el territorio para no sufrir pérdidas ante la posibilidad de padecer un evento. Entre ellas, se encuentran los Lineamientos de Ordenamiento Urbano Territorial a proponer.

En este contexto, los objetivos de este trabajo han sido analizar y explicar las características (territorial y ambiental) que asume la problemática de las inundaciones urbanas en La Plata, Berisso y Ensenada -Gran La Plata- (En adelante GLP) tomado como caso de estudio, con el propósito de llevar a cabo una primera aproximación -desde lo técnico- a la construcción de la cartografía de riesgo hídrico por inundaciones; así como, conocer, evaluar y proponer estrategias de acción e intervención para la

1 Medidas estructurales: son aquellas que modifican el sistema de drenaje de una cuenca hidrográfica a través de obras, generalmente de ingeniería civil, para evitar o minimizar los principales inconvenientes y daños que generan las inundaciones. También incluimos en este tipo de obras las de ingeniería forestal y de ecología (forestación, renaturalización de laderas y cauces, etc.). (Bertoni, 2004)

2 Medidas no estructurales: son aquellas en que los perjuicios ocasionados por las inundaciones son reducidos a través de una mejor convivencia de la población con las crecidas del río. Incluimos dentro de estas medidas las acciones de carácter social, económico y administrativo. A veces estas medidas también se las denomina "No Obras", para distinguirlas de las anteriores. (Bertoni, 2004)

prevención y/o adaptación tratando de afrontar el mediano y largo plazo. El corto solo podrá abordarse mediante un plan de contingencia. Medida no estructural para la que ésta investigación aporta la cartografía de riesgo.

La estrategia metodológica utilizada de naturaleza interdisciplinaria y con un perfil exploratorio, implicó dos escalas de análisis: la primera, incorporo las Cuencas de los tres Partidos del GLP (1.162 Km<sup>2</sup>-116.200 Ha-Ocupado urbano: 17.857 Ha-801.901 Hab.); y la segunda, solo abordó las Cuencas de los Arroyos del Gato (12.412 Ha-Ocupado urbano: 5.157 Ha - 343.987 Hab.) y Maldonado (3.560 Ha-Ocupado urbano: 1.856 Ha - 76.756 Hab.) en la ciudad de La Plata. En ambas escalas, se han reconocido a las Cuencas como unidades de análisis y se ha identificado la vulnerabilidad urbana, a partir de la interrelación de distintas susceptibilidades: socio-económica, material o física y ambiental. Del entrecruzamiento entre vulnerabilidad y amenaza, se han construido los distintos mapas de riesgo a partir de los cuales se han formulados los Lineamientos de Ordenamiento Urbano Territorial para cada escala de análisis, productos que se presenta como resultado de la investigación. La herramienta utilizada para el manejo de datos, procesamiento y análisis ha sido el Sistema de Información Gráfica (SIG).

### 1. El Caso de Estudio. La Región del Gran La Plata

El caso de estudio que se utilizó para poner a prueba la metodología elaborada para el abordaje de la problemática, es la región del GLP (1.162 Km<sup>2</sup>-116.200 Ha-Ocupado urbano: 17.857 Ha.-801.901 Hab.), que forma parte del Litoral Sur Metropolitano de Buenos Aires y corresponde a los Partidos de Ensenada (101 Km<sup>2</sup>-10.100 Ha-Ocupado urbano: 1878 Ha), Berisso (135 Km<sup>2</sup>-13.500 Ha-Ocupado urbano: 1672 Ha) y La Plata (926 Km<sup>2</sup>-92.600 Ha-Ocupado urbano: 14.307 Ha), incluyendo la jurisdicción del Puerto La Plata.

Tiene la complejidad de una región metropolitana, con las cuestiones interjurisdiccionales asociadas a la gestión en general y a las ambientales y de ordenamiento territorial en particular. Por lo tanto, la gestión misma se transforma en amenaza y la emergencia de territorios vulnerables una consecuencia problemática. Como parte de un asentamiento "litoral", que aloja en general actividades incompatibles que compiten por el uso de los recursos suelo y agua, constituye un territorio de interfase, reconocido como frágil a partir de la ocupación de las planicies de inundación del río en Berisso y Ensenada, con problemas de inundaciones cíclicas, impacto negativo de las actividades industriales y del área de enterramiento de residuos sólidos. El Partido de La Plata, que ocupa parte de la pampa ondulada interior, se destaca por su Casco Fundacional, y por la fertilidad de sus tierras, que mantienen históricamente una producción hortícola y florícola importante, que le otorga identidad, aunque el crecimiento urbano por extensión, la está debilitando.

Los procesos de ocupación del territorio de la región del GLP han tenido tres lógicas centrales: a) la creación, delineación y apertura de los trazados de las distintos pueblos en tiempos históricos distintos aunque cercanos, incluido el casco de la ciudad de La Plata, en su mayoría relacionados con el trazado del ferrocarril; b) la apertura de vías otorgando accesibilidad a otros medios públicos colectivos; y, c) los parcelamientos que permitieron extender y ocupar las mismas localidades sin infraestructura. En todo este proceso los arroyos fueron pasando de conformar barreras a drenajes y conductos ó como espacios de evacuación de efluentes que contaminan, y causando inundaciones, pero no fueron tratados ni ellos ni la cuenca con la lógica de ocupación que deberían haber tenido. Hoy cada uno de ellos divaga en su cuenca de pertenencia, conformando un sistema de drenaje autónomo – en su mayoría - asociado a los cursos naturales, que muchas veces degradados y desdibujados drenan al Río de La Plata a través del Bañado de Maldonado.

Situación, esta última, que es una gran restricción para el libre escurrimiento del agua de todos los arroyos, porque una planicie de configura-

ción geológica aluvional (planicie de inundación del Río de la Plata) casi no tiene pendiente; y donde discurren las cuencas bajas de todos los arroyos sin diferenciarse el uno del otro, hasta que se realizaran algunas canalizaciones. Todo esto se ha constituido en una limitación importante para cualquier asentamiento humano. Sus particularidades están dadas también por los suelos arcillosos, anegamientos permanentes, napa freática salinizada y cerca de la superficie (Galafassi, 1998).

Sobre este estado ambiental de base, se incorpora el cambio climático, que se hizo presente en varias ocasiones en forma de lluvias extraordinarias hasta que llega el desastre del 2 de abril de 2013, con una precipitación extraordinaria de 400 milímetros, lloviendo 313mm en 6 horas, cuando lo ordinario para el mes de abril es 111mm, dejando un resultado catastrófico donde se registraron 89 muertes, pero que desde el 2002 ha quedado verificada ésta presencia. Y, aunque no es la primera vez que la región sufre inundaciones por lluvias, los registros demuestran que existen desde las primeras décadas del siglo XX por desborde de los arroyos Carnaval, Martín, Rodríguez, Don Carlos, del Gato, Maldonado, del Pescado y otros afluentes menores; y por sudestadas del Río de La Plata que tiene como características que se puede anticipar como fenómeno. Por lo tanto, ambas amenazas difieren en su gestión.

Estudiando las precipitaciones entre 1971-1980, se pueden contar 25 inundaciones, entre 1981-1990 se duplicaron, y durante 1991-2000 se verificaron 78 eventos. Las causas entonces, se corresponden con la región geográfica, por razones climáticas y edáficas, pero siempre se encuentran asociadas a la acción antrópica, incluido el cambio climático. De imposible gestión desde un enfoque local o regional.

El fenómeno natural "sudestada", ha provocado innumerables inundaciones en Punta Lara - Ensenada y Berisso entre 1905-1994. En 76 oportunidades hubo crecidas extraordinarias alcanzando su pico máximo el 15 de abril de 1940, registrando una altura de +4,44 m. (Semáforo del Río de la Plata en el Riachuelo) , provocando inundaciones que ocasionaron el anegamiento

de 465.000 hectáreas, en toda la Región Metropolitana de Buenos Aires.

Durante la década del '80, hubo reiterados episodios de inundaciones por sudestada que, en noviembre de 1989 y febrero de 1993, inundaron partes de Berisso y Ensenada causando cuantiosos daños.

Pero la amenaza de las lluvias extraordinarias – aquellas que están por fuera de toda lógica estadística histórica – que se transformaron en inundaciones por escorrentía de superficie y provocaron cuantiosos daños en el Casco de La Plata, Los Hornos, City Bell, Gonnet, Villa Elisa, Tolosa, Ensenada y Berisso se han producido en 2002, 2008 y en abril de 2013.

Se puede decir entonces, que las inundaciones en la región son un fenómeno y un proceso de acontecimiento periódico, que puede resultar de tres factores, y que, en forma combinada, aumenta aún más el nivel de peligrosidad y riesgo, a saber: las precipitaciones por encima de la media y extraordinarias; las napas freáticas que por saturación aumentan la presión hacia arriba a partir de su elevación, y la sudestada, que eleva el nivel del Río de la Plata e inunda el litoral de Ensenada y Berisso además de no permitir el libre escurrimiento de los arroyos. Esto combinado con una urbanización de llanura –en parte pampa ondulada–, que es atravesada por lo menos por diez arroyos, constituyen a la sociedad asentada en sus bordes y planicies de inundación en vulnerables.

No se puede dejar de nombrar además, que este riesgo, es consecuencia de los valores que cada grupo social posea, del conocimiento débil e imperfecto de la magnitud de su presencia, de la forma de presentación, y las épocas en que se dan.

También el fenómeno va transformándose, a medida que la urbanización se extiende e intensifica, y la forma de cultivo alrededor de la ciudad va mutando. En los últimos quince años, han sido muy importantes, los cambios en la forma de producción del cultivo intensivo. Ha pasado de ser de cielo abierto, a una mayoría bajo cubierta, circunstancia que aumenta la cantidad de suelo impermeabilizado.

Por otra parte, simultáneamente se inicia un proceso de urbanización por grandes superficies –en forma de grandes espacios comerciales, barrios cerrados y countries – que en general, no han sido tratadas como posibles barreras, y han impactado negativamente, inundando los barrios que están en las cuencas medias y partes de la baja. Por lo tanto, uno de los principales problemas, es la falta de conciencia sobre el proceso continuo de ocupación del terreno natural, por extensión de la urbanización, y la subdivisión en parcelas urbanas en general, y sobre las planicies de inundación, en particular.

El modelo urbano-territorial vigente, en el caso de La Plata, es solo un Código que surge de una zonificación sin Plan previo que además transformó el anterior, sin evaluación ni críticas previas y, con un modelo de ocupación que no tuvo en cuenta las posibilidades de las cuencas de inundación. En consecuencia tampoco se ha tenido en cuenta la problemática de las inundaciones. Al contrario, en materia de ordenamiento si bien se reconoce en parte alguna planicie y borde de arroyo, se califican como anegables (en lo urbano) y se permite su ocupación. Tampoco se han ordenado las actividades del periurbano, simplemente se localizan las actividades sin previsión de sus consecuencias.

Además, denota falta de trabajo interdisciplinario, cuando la complejidad del territorio regional lo está necesitando, tanto para el análisis de los problemas actuales y futuros, como para proponer soluciones. Incluso pensando que el régimen de lluvias fuera menos intenso, se necesitaría un modelo territorial diferente al actual que incorporare el terreno natural, como parte necesaria y complementaria del sistema de urbanización. Las formas de ocupación del suelo deberían ser diferentes, de acuerdo a los sectores de ciudad.

## 2. La Gestión del Riesgo Hídrico por Inundaciones Urbanas

El análisis de los territorios vulnerables, vinculados al ordenamiento territorial y ambiental a escala metropolitana (articulación entre lógicas

territoriales y lógicas ambientales) en el marco de políticas de reducción del riesgo hídrico por inundación, no ha sido suficientemente explorado en la investigación metropolitana, y en particular, en aquellas investigaciones orientadas hacia la formulación de modelos de adaptación y/o mitigación en territorios pampeano-litorales.

Desde lo conceptual si bien se reconoce la necesidad de aplicar la teoría social del riesgo para sostener cualquier plan (tanto de ordenamiento como de contingencia), por la escasez de la información y como primera aproximación se ha utilizado para la modelización de la situación de riesgos, la metodología propuesta por Ribera Masgrau (2004), donde se reemplaza conceptualmente dentro del componente humano la vulnerabilidad por la exposición mas susceptibilidad, a partir de la aplicación de la siguiente fórmula:

*Riesgo hídrico = Amenaza x Vulnerabilidad (Exposición + Susceptibilidad) / Resiliencia*

El riesgo de inundación es producto de la interrelación de amenazas y vulnerabilidades es, al final de cuentas una construcción social, dinámica y cambiante, diferenciado en términos territoriales y sociales. (Allan Lavel, 1997)

Además para Claudia Natenzon (1995), el riesgo existe cuando es posible cuantificarlo, cuando el riesgo no es cuantificable se transforma en incertidumbre (Funtowicz, 1994) y, en problemáticas complejas, como los desastres naturales, aparece la incertidumbre por el desconocimiento científico sobre la materia, los valores que se están poniendo en juego y, lo que se arriesga, en la toma de decisiones (Funtowicz y Ravetz, 1993).

La exposición y la susceptibilidad conforman la vulnerabilidad. Una expresión del nivel expresado en grados de desequilibrio o desajuste entre la estructura social y el medio natural y construido. No puede tener valor absoluto, sino que su expresión es relativa. (Hilda Herzer – Raquel Gurevich, 1996)

En definitiva metodológicamente se ha buscado la construcción de un modelo que represente adecuadamente la realidad (aunque lógicamen-

te la simplifique) y para el mismo se trabajó a partir de las siguientes dimensiones o variables que describen la vulnerabilidad urbana frente a la amenaza de inundaciones ante precipitaciones extraordinarias:

- *exposición*, que estará determinada por la cantidad de población que habita por unidad de superficie de suelo, donde se destacan grandes diferencias no solo por el tipo de vivienda y su despliegue en el territorio, sino por las actividades económicas que se desarrollan (urbanas, rurales y periurbanas).

- *susceptibilidad*, determinando la precondition de la población a sufrir daños a partir del análisis de las siguientes características: los porcentajes de jefes de hogares en condiciones de desocupación describirá la susceptibilidad socioeconómica; la calidad de las viviendas, que a partir de sus características constructivas tendrá o no capacidad de resistir el evento, describirá la susceptibilidad material o física ante la posible afectación de los bienes de los habitantes; y las infraestructuras sanitarias, ya que la situación de falta de acceso a las redes de agua y cloaca es agente de contaminación y peligrosidad para la salud ante la manifestación del evento, las industrias que según sus distintas categorías generan mayor o menor desechos y por consiguiente contaminación y finalmente la existencia de invernaderos o suelo decapitados en sectores del periurbano o rural de la región, describirá la susceptibilidad ambiental.

- *resiliencia*, determinando la capacidad de recuperación/respuesta para afrontar el impacto de un evento, como también estar prevenido para encararlo a partir de analizar el nivel socio-económico de la población y las características constructivas de las viviendas, ya que es un indicador indirecto del nivel-socioeconómico de la población y de su capacidad de recuperarse del evento.

Los factores indicados no son los únicos que influyen en la vulnerabilidad urbana, sino que son algunos de los que más significativamente inciden en la misma y de los que se dispone información en ambas escala incluyendo los tres partidos de la región.

El resultado de la modelización del análisis de la amenaza y los grados de peligrosidad resultante y su interrelación con la vulnerabilidad, permite la obtención de escenarios de riesgos acotados, con sus correspondientes mapas de riesgo de daños por inundación conformados por parámetros definidos. Éstos contribuirán a reducir la incertidumbre y servirán como base para la formulación de planes, programas y proyectos en el marco de la gestión integral del riesgo; aunque como síntesis de un proceso complejo implica un avance y ajuste continuo, multidimensional, interjurisdiccional, interministerial y sistémico de formulación, adopción e implementación de políticas y estrategias. De planificación, organización, dirección, ejecución y control. De prácticas y acciones orientadas a reducir el riesgo de desastres y sus efectos, así como también las consecuencias de las actividades relacionadas con el manejo de las emergencias y/o desastres. Comprende acciones de mitigación (medidas estructurales –obras de hidráulicas- y no estructurales), gestión de la emergencia y recuperación (DNGIRDRA, 2015).

Para conocer la vulnerabilidad urbana, como se ha expresado, se ha trabajado en la identificación de distintas susceptibilidades: socio-económica, material o física y ambiental; que interrelacionada con la exposición (representada por la Densidad Bruta Hab/ha.), se ha construido el mapa de grados de vulnerabilidad urbana de la Región del GLP. Metodológicamente se trabajó a partir de las siguientes dimensiones o variables que describen la vulnerabilidad:

#### **A escala del GLP** (Ver Cuadros 1 a 7)

- *Susceptibilidad Socio-económica:* Hogares con su jefe en condiciones de desocupación (Censo NHyVP, 2010. Unidad de análisis: radio)
- *Susceptibilidad Material o Física:* Hogares con Vivienda en Estado Crítico (Censo NPyV, 2010. Unidad de análisis: radio) + Asentamientos Informales (CIUT-FAU-UNLP 2014)
- *Susceptibilidad Ambiental:* Usos del suelo (Google Earth 2014) + Hogares según servicio de agua y cloaca (Censo NPyV, 2010. Unidad de análisis: radio).

#### **A escala de Cuenca:** (Ver Cuadros 8 a 13)

- *Susceptibilidad Socio-económica:* Hogares con su jefe en condiciones de desocupación-Población según grupos Etarios (Censo NHyVP, 2010. Unidad de análisis: radio)
- *Susceptibilidad Material o Física:* Hogares con Vivienda en Estado Crítico (Censo NPyV, 2010. Unidad de análisis: radio) + Asentamientos Informales-Intensidad de Ocupación-Salud-Educación (CIUT-FAU-UNLP, 2014)
- *Susceptibilidad Ambiental:* Usos del suelo (Google Earth 2014) + Hogares según servicio de agua y cloaca (Censo NPyV, 2010. Unidad de análisis: radio).

De la interrelación de la *Amenaza a partir del Mapa de Peligrosidad* emergente de la geomorfología de la región (IGS-CISAUA-UNLP, 2016) a escala de la Región del GLP, así como del análisis del *Índice de Sumersión* a escala de cuencas (DH-FI-UNLP, 2016) y el Mapa de Vulnerabilidad Urbana, emergieron los distintos niveles de riesgo presentes como primera aproximación a la construcción del Mapa de Riesgo de Daños por Inundación frente a precipitaciones extraordinarias en la Región del GLP y las Cuencas de los arroyos analizadas: del Gato y Maldonado.

En una fase posterior de la investigación y, a escala de Cuencas, se realizaron tareas de campo a partir de relevamientos y sistematización de la información por tramos y en fichas de registro. Sobre ese reconocimiento, se hizo una primera caracterización de las mismas, junto a la construcción del *mapa de estructura física* de cada una ellas, a partir de la utilización de información secundaria, que incorporo: Hidrología y Usos (IGS-CISAUA-UNLP, 2016), Gradientes de Intensidad de Ocupación Urbana, Educación, Salud, Hábitat Informal y Sistema de Movimiento (CIUT-FAU-UNLP, 2014).

Posteriormente se procedió a su análisis, valoración y diagnóstico, realizándose una matriz FODA, contemplando un escenario de inundación por precipitaciones extremas, a partir de la valoración de las siguientes variables o dimensiones: Accesibilidad-Movilidad, Usos,

## Metodología a Escala GLP

Cuadro 1. Susceptibilidad Socio-económica:

<i>Susceptibilidad Socio-económica</i>	
<i>Hogares con jefe en condiciones de desocupación</i>	<i>Valor</i>
+ de 7,01 a 10	Alta
+de 4,01 hasta 7	Media
De 0,01 hasta 4	Baja

Fuente: Hogares con su jefe en condiciones de desocupación (Censo NHyVP, 2010)

Cuadro 2. Susceptibilidad Material o Física

<i>Susceptibilidad Material o Física</i>		
<i>Asentamiento</i>	<i>Hogares con Vivienda en Estado Crítico</i>	<i>Valor</i>
Informal	+ de 20,01% hasta el 60%	Alta
Formal	+ de 4,01% hasta 20%	Media
Formal	+ de 0,01% hasta 4%	Baja

Fuente: Hogares con Vivienda en Estado Crítico (Censo NPyV, 2010) + Asentamientos Informales (Ciut, 2014)

Cuadro 3. Susceptibilidad Ambiental

<i>Susceptibilidad Ambiental</i>			
<i>Periurbano</i>	<i>Industrial</i>	<i>Urbana - Hogares según servicio de agua y cloaca</i>	<i>Valor</i>
Invernaderos - Suelo decapitado - Cavas	Categoría 2 y 3	Sin Agua y Sin Cloaca	Alta
Cavas peligrosidad media	Estac. de Servicio	Con Agua y Sin Cloaca	Media
Cultivo extensivo	Sin industria	Con Agua y Con Cloaca	Baja

Fuente: Usos del suelo (Google Earth 2014) + Hogares según servicio de agua y cloaca (Censo NPyV, 2010) -Vulnerabilidad Ambiental Rural (Var): Usos del suelo + Invernaderos<sup>1</sup> + Suelo decapitado<sup>2</sup> (Google Earth 2014-IGS.Cisaua, 2016) – Vulnerabilidad Ambiental Industrial (Vai): Categorías de Industrias, DGFH (2014)

<sup>1</sup> Porque constituyen una problemática ambiental a partir de dos circunstancias: el uso de agroquímicos contaminantes y la cobertura del suelo por el invernadero sin drenajes constituidos como red.

<sup>2</sup> Porque constituye un impedimento para absorber el agua de las precipitaciones.



Cuadro 4. Exposición

<i>Exposición</i>	
<i>Densidad Bruta Hab./Ha.</i>	<i>Valor</i>
Población urbana muy concentrada + de 65,1	Alta
Población Urbana + de 30,1 hasta 65	Media
Población Semi agrupada + de 5,01 hasta 30	Baja

Fuente: Densidad Bruta - Censo NPyV, 2010. Unidad de análisis: radio

Cuadro 5. Mapa de Peligrosidad

<i>Amenaza - Peligrosidad a partir de la geomorfología de la región</i>	
<i>Unidad Geomorfológica</i>	<i>Valor</i>
Planicie de Inundación + Planicie de Inundación Menor	Alta
Pendientes	Media
Interfluvios	Baja

Fuente: IGS-CISAUA, 2016

Cuadro 6. Grados de Vulnerabilidad en Ocupación de Tipo Urbana

<i>Grados de Vulnerabilidad en Ocupación de Tipo Urbana</i>				
<i>Exposición</i>	<i>Susceptibilidad Socio-económica</i>	<i>Susceptibilidad Material o Física</i>	<i>Susceptibilidad Ambiental</i>	<i>Valor</i>
Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
Alta	Alta	Alta	Media o Baja	Muy Alta
Alta	Alta	Media o Baja	Alta	Muy Alta
Alta	Media o Baja	Alta	Alta	Muy Alta
Alta	Alta	Media o Baja	Media o Baja	Alta
Alta	Media o Bajo	Alto	Media o Baja	Alta
Alta	Media o Baja	Media o Bajo	Alta	Alta
Media	Media	Media	Media	Media
Media	Media	Media	Baja	Media
Media	Media	Baja	Baja	Media
Media	Baja	Media	Baja	Media
Media	Baja	Media	Baja	Media
Media	Baja	Baja	Media	Media
Baja	Baja	Media	Baja	Baja
Baja	Media	Baja	Baja	Baja
Baja	Baja	Baja	Medio	Baja
Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Fuente: elaboración propia

Cuadro 7. Niveles de Riesgo

<i>Niveles de Riesgos</i>			
<b>Grados de Peligro</b>	<b>Alta</b>	<b>Media</b>	<b>Baja</b>
<b>Muy Alta</b>	10	7	4
<b>Alta</b>	8	6	3
<b>Media</b>	6	5	2
<b>Baja</b>	5	4	1

**Valores de los Niveles de Riesgo:** Muy Alto: 10-8 / Alto: 6-7 / Medio: 5 / Bajo: 2,3 y 4. Fuente: elaboración propia

## Metodología a Escala de Cuencas

Cuadro 8. Susceptibilidad Socio-económica

<i>Susceptibilidad Socio-económica</i>		
<i>Hogares con jefe en condiciones de desocupación</i>	<i>Población según Grupos Etarios Mayores de 65 años y menores de 6 años</i>	<i>Valor</i>
+ de 7,01 a 10	+ 20 %	Alta
+de 4,01 hasta 7	De 10% a 19,99 %	Media
De 0,01 hasta 4	De 0,001% a 0,99 %	Baja

Fuente: Hogares con su jefe en condiciones de desocupación - Población según grupos Etarios. Censo NHyVP, 2010. Unidad de análisis: radio

Cuadro 9. Susceptibilidad Material o Física

<i>Susceptibilidad Material o Física</i>					
<i>Intensidad de Ocupación</i>	<i>Hogares con Vivienda en Estado Crítico</i>	<i>Asentamiento</i>	<i>Centros de Salud</i>	<i>Centros Educativos</i>	<i>Valor</i>
Alta	+ de 20,01% hasta el 60%	Informal	Interzonal	Jardín de Infantes y Primarios	Alta
Media	+ de 4,01% hasta 20%	Formal	Subzonal	Secundarios	Media
Baja	+ de 0,01% hasta 4%	Formal	Unidad Sanitaria		Baja

Fuente: Hogares con Vivienda en Estado Crítico. Censo NPyV, 2010. Unidad de análisis: radio + Asentamientos Informales-Intensidad de Ocupación-Salud-Educación (Ciut, 2014)

Cuadro 10. Susceptibilidad Ambiental

<b><i>Susceptibilidad Ambiental</i></b>			
<i>Periurbano</i>	<i>Urbana- Usos Contaminantes</i>	<i>Urbana - Hogares según servicio de agua y cloaca</i>	<i>Valor</i>
Invernaderos - Suelo decapitado - Cavas	Industrias Categoría 2 y 3 – Estaciones de Servicios – Plantas Cloacales – Cementerio - Basurales	Sin Agua y Sin Cloaca	Alta
Cavas peligrosidad media	Cavas	Con Agua y Sin Cloaca	Media
Cultivo extensivo	Sin usos contaminantes	Con Agua y Con Cloaca	Baja

Fuente: Usos del suelo (Google Earth 2014) + Hogares según servicio de agua y cloaca. Censo NPyV, 2010. Unidad de análisis: radio - Vulnerabilidad Ambiental Rural (Var): Usos del suelo + Invernaderos<sup>3</sup> + Suelo decapitado<sup>4</sup> (Google Earth 2014-IGS, Cisaua) – Vulnerabilidad Ambiental Industrial (Vai): Categorías de Industrias (DGFH, 2014)

Cuadro 11. Exposición

<b><i>Exposición</i></b>	
<i>Densidad Bruta Hab./Ha.</i>	<i>Valor</i>
Población urbana muy concentrada + de 65,1	Alta
Población Urbana + de 30,1 hasta 65	Media
Población Semi agrupada + de 5,01 hasta 30	Baja

Fuente: Densidad Bruta - Censo NPyV, 2010. Unidad de análisis: radio

<sup>3</sup> Porque constituyen una problemática ambiental a partir de dos circunstancias: el uso de agroquímicos contaminantes y la cobertura del suelo por el invernadero sin drenajes constituidos como red.

<sup>4</sup> Porque constituye un impedimento para absorber el agua de las precipitaciones.

Cuadro 12. Grados de Vulnerabilidad en Ocupación de Tipo Urbana

<i>Grados de Vulnerabilidad en Ocupación de Tipo Urbana</i>				
<i>Exposición</i>	<i>Susceptibilidad Socio-económica</i>	<i>Susceptibilidad Material o Física</i>	<i>Susceptibilidad Ambiental</i>	<i>Valor</i>
Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
Alta	Alta	Alta	Media o Baja	Muy Alta
Alta	Alta	Media o Baja	Alta	Muy Alta
Alta	Media o Baja	Alta	Alta	Muy Alta
Alta	Alta	Media o Baja	Media o Baja	Alta
Alta	Media o Bajo	Alto	Media o Baja	Alta
Alta	Media o Baja	Media o Bajo	Alta	Alta
Media	Media	Media	Media	Media
Media	Media	Media	Baja	Media
Media	Media	Baja	Baja	Media
Media	Baja	Media	Baja	Media
Media	Baja	Media	Baja	Media
Media	Baja	Baja	Media	Media
Baja	Baja	Media	Baja	Baja
Baja	Media	Baja	Baja	Baja
Baja	Baja	Baja	Medio	Baja
Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

*Fuente: elaboración propia*

Cuadro 13. Niveles de Riesgo

<i>Niveles de Riesgos</i>			
<b>Grados de Peligro Vulnerabilidad</b>	<b>Alta</b>	<b>Media</b>	<b>Baja</b>
<b>Muy Alta</b>	10	7	4
<b>Alta</b>	8	6	3
<b>Media</b>	6	5	2
<b>Baja</b>	5	4	1

**Valores de los Niveles de Riesgo:** Muy Alto: 10-8 / Alto: 6-7 / Medio: 5 / Bajo: 2,3 y 4.

Fuente: elaboración propia

Ocupación, Trazado y subdivisión, Curso de agua y Espacios Naturales. Finalmente se procedió a la elaboración de los Lineamientos para el Ordenamiento Urbano y Territorial del GLP y las Cuencas del Gato y Maldonado, tendientes a la relocalización, adaptación-mitigación como parte de las medidas no estructurales para una gestión integral del riesgo hídrico por inundaciones urbanas.

### 3. Análisis del Riesgo y Principales Lineamientos para el Ordenamiento

Un primer análisis relacionado con la distribución territorial de los niveles de riesgo más altos tanto a nivel de la RGLP como de las cuenca estudiadas, se observa que los mismos coinciden con los cauces (aún cuando estén entubados, como es el caso del Casco de La Plata) y las planicies de inundación que los delimita con extensiones diferentes al total de los arroyos: Carnaval, Martín, Rodríguez, Don Carlos, del Gato, Maldonado, del Pescado y otros afluentes menores, en el partido de La Plata. En las localidades de Ensenada y Berisso se suma la población que se asienta sobre el albardón costero por debajo de los 5 metros sobre el nivel del mar, expuesto a inundaciones tanto por sudestadas del Río de la Plata como por precipitaciones extraordinarias.

Un segundo análisis está relacionado con el aspecto cuantitativo de población y vivienda según los niveles de riesgo urbano. A escala de cuencas, se ha profundizado el análisis al incorporar la superficie de suelo impermeabilizada a partir de la extensión de la ocupación urbana.

En este sentido, el Mapa de Riesgo del GLP (Ver Figura N° 1) posibilita reconocer que de un total de población aproximada del GLP que ascienden a 801.901 habitantes, existen si hubiera una lluvia excepcional como la producida el 2 de abril de 2014 uniforme en todo el territorio: aproximadamente 420.976 habitantes<sup>3</sup>, el 52,49%

<sup>3</sup> Fuente elaboración propia en base a datos del INDEC Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam +Sp. Metodológicamente se utiliza como unidad el radio censal y no la manzana, existiendo un margen de error dado que el sistema hace un ajuste por aproximación

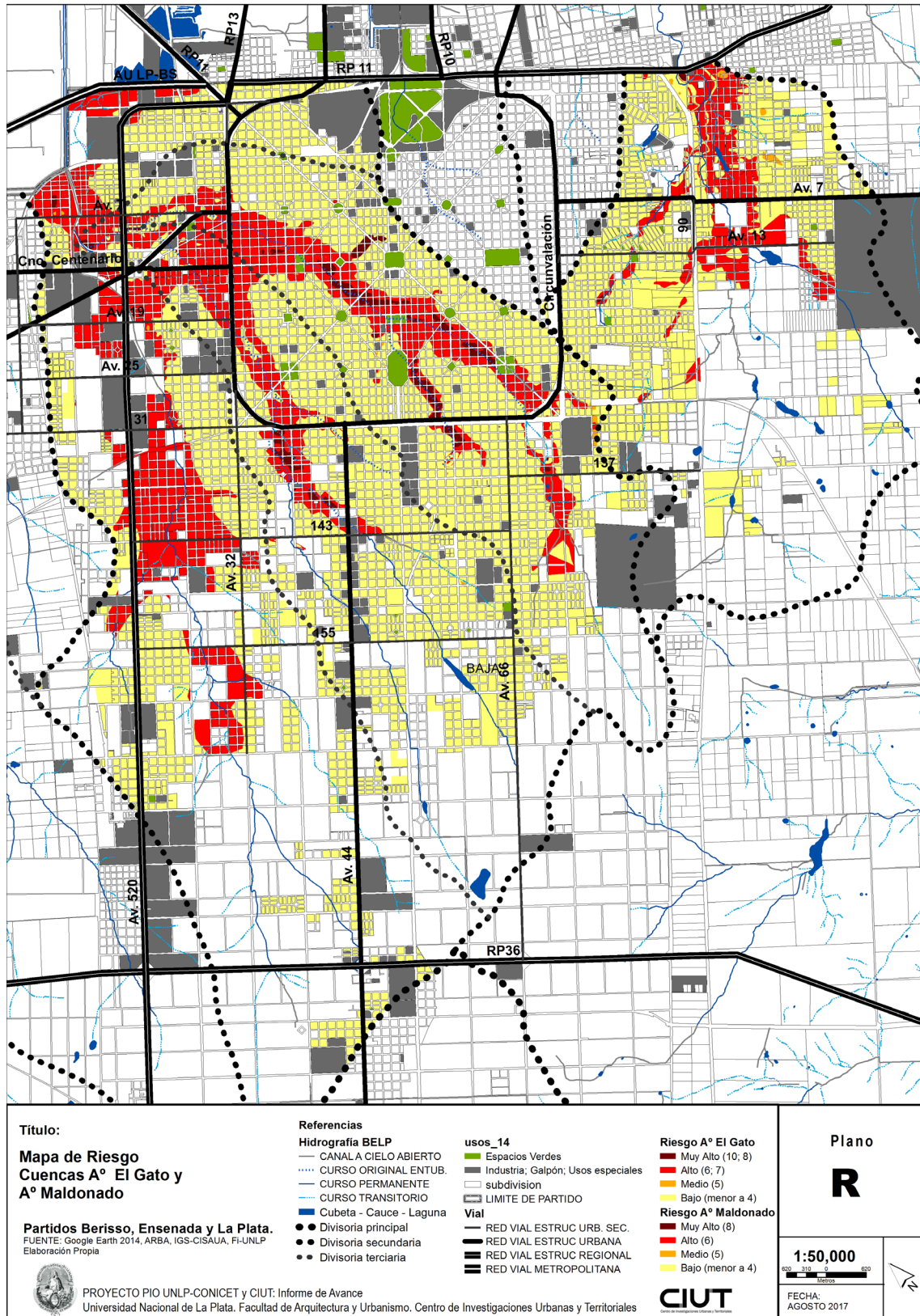
con nivel de riesgo muy alto y alto; 135.301 habitantes, el 16,87% con nivel de riesgo medio y los restantes 245.624 habitantes, el 30,64% con nivel de riesgo de inundación bajo. En relación a la vivienda, se puede testificar que de un total de viviendas del GLP que ascienden a 305.969, existen si hubiera una lluvia excepcional como la producida el 2 de abril de 2013 uniforme en todo el territorio: 150.481 viviendas, el 49,19% de las mismas con nivel de riesgo muy alto y alto; 50.512 viviendas, el 16,51% en el nivel de riesgo medio y las restantes 104.976 viviendas, el 34,30% con un bajo nivel de riesgo a inundarse.

Profundizando la cuantificación por Cuenca solo en la del Gato y Maldonado (Ver Figura N° 2) el total de la población asciende aproximadamente 420.743 habitantes. En ambas el 30% o sea aproximadamente 122.729 habitantes se encuentran en los niveles de riesgo muy alto y alto; y, el 70 % de población restante se encuentra entre los niveles medio y bajo. Con respecto al proceso de impermeabilización del suelo por extensión de la ocupación urbana en la cuenca del Arroyo del Gato se incremento entre el año 1996 y el 2014 aproximadamente un 27,5% y en la cuenca del Maldonado, durante el mismo periodo aproximadamente un 64,8%.

Las zonificación del área de riesgo en las Cuencas de los arroyos del Gato y Maldonado considerada como una primera aproximación, para ser contrastada con la población y así realizar una segunda zonificación más ajustada, incluyen 98.234 parcelas en riesgo muy alto, alto y medio en el arroyo del Gato, de ellas solo 2.302 están vinculadas a cauces a cielo abierto. Por otro lado, 4.640 parcelas están incorporadas en las Zonas Especiales de arroyos y bañados (E/PA) de las Ordenanzas 10.703/10 – 10.896/12, de las cuales 1.723 están vinculadas al cauce. La Cuenca del arroyo Maldonado tiene aproximadamente 18.271 parcela bajo riesgo, de las cuales solo 820 se encuentran vinculadas al cauce a cielo abierto. Por otro lado, 2.167 están incorporadas en las Zonas Especiales de la citada normativa, de las cuales 1.185 parcelas están vinculadas al cauce.

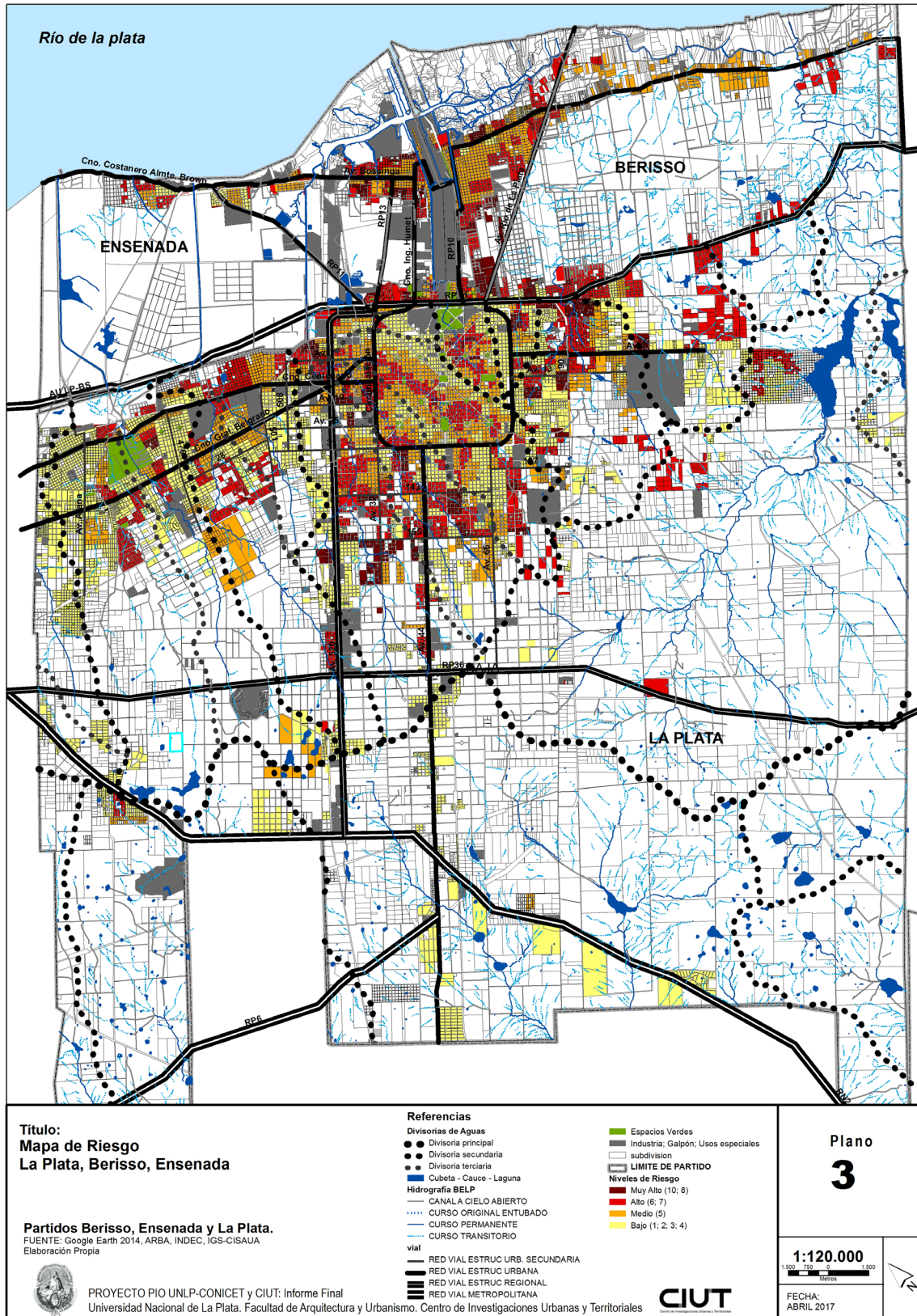
De éste análisis y síntesis, que fue realizada de modo exploratorio y por aproximaciones

Figura N° 2. Mapa de Riesgo Urbano por Inundaciones Frente a Precipitaciones Extraordinarias en las Cuencas del Gato y Maldonado



Fuente: elaboración propia

Figura N° 1. Mapa de Riesgo Hídrico por Inundación Frente a Precipitaciones Extraordinarias en la Región del GLP



Fuente: elaboración propia



sucesivas, testeando información secundaria y primaria, así como de los estudios sobre potenciales acciones de adaptación y prevención, las principales recomendaciones o Lineamientos de Ordenamiento Urbano Territorial que surgen para orientar el acondicionamiento del territorio y el ambiente al riesgo de inundación de mediano y largo plazo son (Ver Figura N° 3):

*1. Sobre los instrumentos necesarios:*

a. Considerar cada sub cuenca hidrográfica como una unidad de análisis y planificación sobre las cuales se desarrolla la urbanización, la ruralidad y los espacios naturales, asociada al Plan de control de aguas pluviales de cada zona urbana y la región.

b. Establecer la obligatoriedad de realizar planes municipales de ordenamiento urbano-territorial y ambiental con la incorporación de medidas no estructurales para la reducción del riesgo de inundación a mediano y largo plazo y orientar las medidas estructurales, garantizando la integración regional de ellas, articuladas con los planes municipales de gestión del riesgo de cada municipio y entre ellos.

c. Tener en cuenta en la formulación de los planes de ordenamiento las relaciones que deben establecerse entre éste plan y el plan de contingencia de cada municipio identificando los riesgos en forma cualitativa y cuantitativa y analizando las lecciones aprendidas.

*2. Sobre los espacios para la de infiltración, drenaje y escurrimiento necesarios:*

a. Incorporar espacios de infiltración (en el total de las áreas urbanizadas y rurales) que colaboren con el funcionamiento del ciclo del agua (Precipitación = evapotranspiración + escorrentía + infiltración) en el marco de los atributos que tienen las cuencas hidrográficas como unidades territoriales de planificación y gestión de los recursos hídricos. Llevar a cabo políticas intensiva y demostrativa de infiltración generalizadas, para educar a conciudadanos y profesionales.

b. Conservar los bañados, los cauces de los arroyos abiertos y las cañadas que les dan ori-

gen como principales medios de drenaje natural con la divulgación de la necesidad de mantenerlos de esta forma.

c. Recuperar áreas urbanas (por normativa) aun no ocupadas, como áreas rurales y espacio de infiltración.

d. Retardar la evacuación del flujo de las aguas pluviales, creando parques inundables en espacios apropiados a seleccionar, asociados a los cauces de los arroyos y/o adaptando parques existentes.

e. Adaptar la materialidad de calles, veredas, ramblas u otros espacios públicos con materiales y diseños procurando el mayor grado de infiltración posible e incrementar la arborización.

f. Reestructurar los trazados y la subdivisión del suelo que limitan con los arroyos para prever el espacio público - camino de sirga - que debería crearse en sus márgenes.

g. Gestionar y monitorear el tratamiento de los márgenes de los arroyos, los macro y micro drenajes que se creen, así como todas las políticas de arborización.

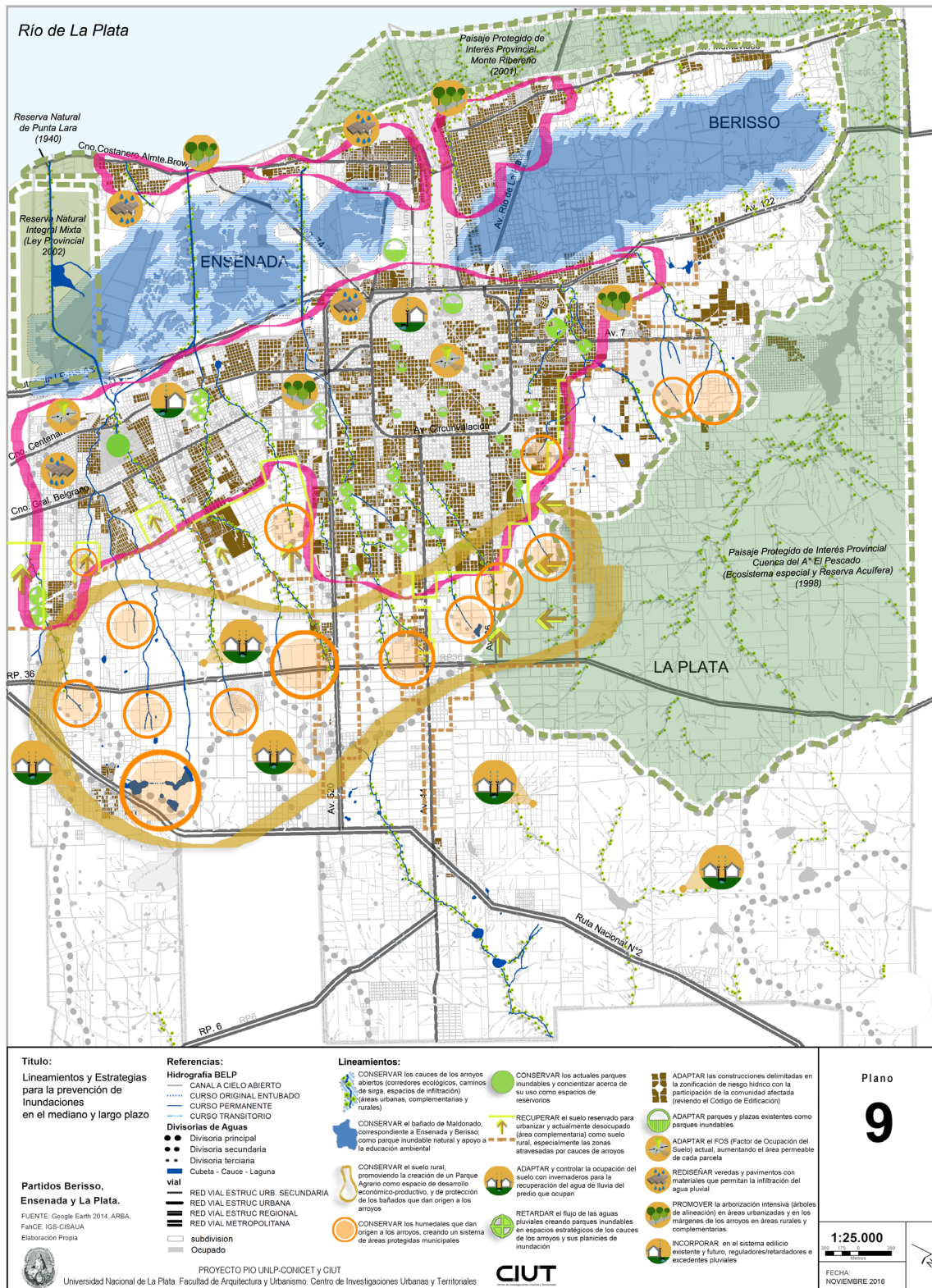
*3. Sobre los asentamientos humanos construidos y a construir:*

a. Orientar los crecimientos urbanos hacia lugares seguros (con medidas de promoción) programando simultáneamente las acciones y regulaciones.

b. Adaptar la ocupación y el uso del suelo en el área zonificada como de riesgo - producto de esta investigación - con la participación de la comunidad afectada y programar las acciones y regulaciones para lograr grados óptimos de infiltración y drenaje.

c. Rever el Código de Edificación y/o Construcción asociado a la zonificación de riesgo y con la participación de la población de cada zona para orientar la construcción de los edificios, en cuanto a los aspectos estructurales, hidráulicos, de material y sellados. Sera obligatorio construir un nivel superior por encima de la crecida probable.

Figura N° 3. Mapa de Lineamientos y Estrategias para la Prevención de Inundaciones en el Mediano y Largo Plazo



Fuente: elaboración propia

d. Incorporar en el sistema edilicio existente y futuro reguladores/retardadores del agua de lluvia

e. Rever el factor de ocupación del suelo (FOS) así como el factor de ocupación total (FOT) en relación al parcelamiento, su potencialidad y el logro del hidrograma cero.

f. Prohibir la expansión urbana en áreas de extrema vulnerabilidad ambiental, como los trayectos que acompañan cada curso de cuencas y sub cuencas.

#### 4. Sobre los procesos de gestión:

a. Promocionar intervenciones con vivienda de media y alta densidad en áreas de bajo riesgo, siempre que hayan sido orientados desde un Plan Director Urbano –Territorial y cuenten con los proyectos aprobados y pertinentes de drenaje integral, previendo las obras de control de escurrimiento urbano en tres niveles: en la fuente; en el micro drenaje y en el macro drenaje y las medidas de infiltración y arborización correspondiente a los cálculos que emerjan del proyecto.

b. Tener en cuenta que las acciones de planificación y mitigación tienen un carácter dinámico, por el cual en un plazo de 20/50 años, se lograría minimizar la vulnerabilidad de las zonas de riesgos, exponiendo menos gente y menos edificaciones garantizando espacios que puedan ser usados por la comunidad en salvaguarda propia, en caso de ocurrencia de eventos pluviales de gran magnitud, no necesariamente fuera de estas zonas. Por lo tanto, en algunos casos puede no ser necesario erradicar a los vecinos de estos lugares sino permitir que vivan en “mayores alturas”, aunque sí debiera pensarse en erradicaciones en las vías naturales de escurrimiento. (Por ejemplo: cercanos o sobre arroyos entubados)

c. Co-construir entre los tres municipios y la provincia un organismo de gestión de los asentamientos en la región que compatibilice las prácticas, con la gestión y el seguimiento conjuntamente y como partes del Comité de Cuencas existente.

## 4. Conclusiones

Entre las principales conclusiones se puede mencionar que la construcción de los Mapas de Riesgo –desde lo técnico-, además de posibilitar la cuantificación de la población y la vivienda con los diferentes grados de riesgo, no existe para la región, por lo tanto constituye un producto de investigación importante y necesario de ponerlo en consideración de la población, con el fin de ajustarlo a sus vivencias y experiencia.

También se observa y ha observado que la población solo piensa en solucionar el tema a partir de la construcción de obras estructurales. Y estas, si bien son necesarias deben ser acompañadas por medidas no estructurales como planes de contingencia y de ordenamiento territorial específico. Estas medidas constituyen una herramienta insustituible para detectar las áreas y los elementos sometidos a riesgo y así poder distribuir los esfuerzos proporcionalmente a los niveles de afectación. Es decir, conocer el nivel potencial de impacto de la inundación sobre los diversos elementos distribuidos en el territorio como se ha realizado en este trabajo, ayuda a analizar, a tomar decisiones y a desarrollar medidas de gestión.

Aquí es donde cobra sentido el concepto de incertidumbre, ante la ausencia de los mapas de riesgo desarrollado, la falta de certezas acerca de los acontecimientos peligrosos futuros y la respuesta de la sociedad frente a ellos; y con ello, el surgimiento de numerosos interrogantes en relación al accionar adecuado en consecuencia. Es decir, gestión del riesgo en un contexto de incertidumbre que se agrava, como rasgo general en los países de América Latina y particularmente en la Región del GLP, a partir de recursos presupuestarios limitados; de la debilidad frente a decisiones globales, regionales, nacionales, incluyendo las supra-locales e interjurisdiccionales, como la RMBA. También del nulo y/o bajo nivel de organización y articulación con otras organizaciones (sector público, privado y de la comunidad) para controlar, atenuar y actuar, en la prevención y en la catástrofe y por supuesto, empezar a recorrer un camino que modifique el inadecuado ordenamiento urbano y territorial.

Estos problemas son derivados mayoritariamente, de una gestión compleja para el ordenamiento territorial, que se origina en intereses de grupos sociales y económicos dominantes, de lo que resulta, la no valoración del espacio y la propiedad pública; la permisividad de las administraciones para con las prácticas especulativas; la ausencia de conciencia social respecto al caso de estudio perteneciente a un espacio litoral-pampeano, que ejerza la correspondiente presión sobre la estructura administrativa; el reparto no siempre claro de competencias, entre los diferentes niveles de la Administración Pública, y la lentitud con que la misma va asimilando los valores sociales, en relación con los parámetros e indicadores de calidad de vida.

Los resultados como se ha demostrado ante estas condiciones, se revelan en una regulación inadecuada, a veces inexistente, que no colabora en la gestión de un ordenamiento territorial que tienda a la sustentabilidad y que se asocie a la gestión del riesgo propiamente dicho.

En este sentido, tanto la construcción del mapa de riesgo desde lo técnico como las estrategias adaptativas de mediano y largo plazo formuladas por la investigación para la construcción de resiliencia, sirven como base para la formulación de planes, programas y proyectos en el marco la gestión integral del riesgo como ha sido definida en el punto 2 de este artículo.

Desde esta perspectiva, los enfoques del ordenamiento territorial han tenido y tienen como guía diferentes paradigmas. Hoy la utilización de la cartografía o Mapas de Riesgo es una necesidad para hacerle frente al cambio climático. En el caso que nos ocupa los Planes de Ordenamiento Urbano y Territorial o Planes Directores (que aun no tiene ninguno de los partidos), deberían incorporar este enfoque y realizar asociados a los anteriores los Planes de Contingencias, como herramientas idóneas que guíen tanto la política integral como las sectoriales, por ejemplo: la de drenajes, tierra, vivienda y transporte

---

## Bibliografía

- Bertoni, J. C. (2004). Inundaciones Urbanas en Argentina. Córdoba: GWP-SAMTAC. CIUT-FAU-UNLP, (2014). Proyecto Tierras 1-SIG. Subproyecto Hábitat Informal en el Gran La Plata. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Centro de Investigaciones Urbanas y Territoriales. Convenio Secretaría Nacional de Acceso al Hábitat.
- DH-FI-UNLP, (2016). Capítulo 2. Inundación urbana de la ciudad de La Plata. En abril de 2013. Riesgo hídrico por inundación – mapas de peligrosidad. En Informe Final PIO C009. Las inundaciones en La Plata, Berisso y Ensenada. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Departamento de Hidráulica, Facultad de Ingeniería. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/59633>; <http://omlp.sedici.unlp.edu.ar/dataset/informe-final>
- DG-FAHCE-UNLP, (2016). Capítulo 4. Vulnerabilidad y riesgo en la cuenca del arroyo Regimiento. En Informe Final PIO C009. Las inundaciones en La Plata, Berisso y Ensenada. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/59633>; <http://omlp.sedici.unlp.edu.ar/dataset/informe-final>
- DNGIRDRA, (2015). Glosario Integrado de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo. Ciudad de Buenos Aires: Dirección Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres República Argentina Dirección Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres República Argentina
- Galafassi, G. (1998). Situación ambiental del Gran La Plata. Argentina. Definición de áreas aptas para urbanización. En Revista Interamericana de Planificación (SIAP). Volumen XXX N° 119 y 120
- IGS-CISAUA-UNLP, (2016). Mapa de Geomorfología. En Informe Final PIO C009. Las inundaciones en La Plata, Berisso y Ensenada. Capítulo 1. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Instituto de Geomorfología y Suelos, Centro de Investigaciones de Suelo y Aguas de Uso Agropecuario. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/59633>; <http://omlp.sedici.unlp.edu.ar/dataset/informe-final>
- Funtowicz, S. & Ravetz, J. (1993). Riesgo Global, Incertidumbre e Ignorancia. En Epistemología Política. Ciencia con la gente. Buenos Aires: CEAL
- Funtowicz, S. (1994). Epistemología Política. Ciencia con la gente. Conferencia desarrollada en FLACSO 31-5-94. En: Natenzon, E (Comp). Serie Documentos e Informes de Investigación N 178. Buenos Aires: FLACSO.
- Herzer, H. & Gurevich, R. (1996). Construyendo el riesgo ambiental en la ciudad. En Desastres y Sociedad n° 7. Revista semestral de la Red de Estudios Sociales en prevención de desastres en América Latina
- Lavell, A. (1997). Viviendo en riesgo: comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina. Buenos Aires: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina – LA RED
- López, I. (2013). Incertidumbre y Planificación. Buenos Aires: Clarín Arq. Del 29 de abril de 2013
- Natenzon, C. (1995). Catástrofes naturales, riesgo e incertidumbre. Buenos Aires: FLACSO. Serie de Documentos e Informes de Investigación n° 197
- Ribera Masgrau, L. (2004). Los Mapas de Riesgo de Inundaciones: representación de la vulnerabilidad y aportaciones de las innovaciones tecnológicas. Documento Anales de Geografía 43.

## Colaboradores parte grafica:

Arq. Estefanía Jauregui – Sr. Tomas Reinoso