



ISABEL LÓPEZ (compiladora)

Amenaza, vulnerabilidad, riesgo y estrategias

Inundaciones por lluvia en el Gran La Plata


EduLP

debates

Índice

Presentación	15
Prólogo	35
Caracterización de La Plata, Berisso y Ensenada (Gran La Plata)	
<i>Isabel López y Juan Carlos Etulain</i>	
CAPÍTULO 1	45
Cartografía de riesgo: mapas temáticos, métodos y resultados	
<i>Mirta Cabral, Daniel Muntz, Edgardo Giani</i>	
<i>y Carlos Sánchez</i>	
CAPÍTULO 2	75
Inundación urbana de la ciudad de La Plata en abril de 2013.	
Riesgo hídrico por inundación – mapas de peligrosidad	
<i>José Luis Carner</i>	
CAPÍTULO 3	99
Riesgo de inundación en zonas urbanas y estrategias de mitigación	
y adaptación. Aspectos teórico-metodológicos y propositivos	
<i>Isabel López y Juan Carlos Etulain</i>	
<i>Colaboradores: Estefanía Jáuregui y Tomás Reinoso</i>	
CAPÍTULO 4	133
Propuestas metodológicas para un abordaje del análisis de riesgo	
en la cuenca del Arroyo Regimiento	
<i>Beatriz Plot, Andrea A. Pérez Ballari, María Inés Botana,</i>	
<i>Mariano Pérez Safontas, Tamara Sánchez Actis,</i>	
<i>Daniela Nieto, Luis Adriani, Matías Donato Laborde,</i>	
<i>Luis Santarsiero, Juan Cruz Margueliche</i>	

CAPÍTULO 5	159
Monitoreo de variables meteorológicas en la región	
<i>Nora C. Sabbione</i>	
CAPÍTULO 6	191
Estudio de la calidad de aguas superficiales en los arroyos afluentes al Río de La Plata y aportes a la red hidrometeorológica.	
Conservación de humedales urbanos como reservorios ambientales	
<i>Carina D. Apartin y Darío Andrinolo</i>	
CAPÍTULO 7	225
Actores significativos que intervinieron en la Inundación del 2 de abril: análisis de los relatos, reclamos, acciones y prácticas colectivas	
<i>Adriana Cuenca, Susana Lozano,</i>	
<i>María Valeria Branca y Agustín Cleve</i>	
CAPÍTULO 8	245
Inundaciones en la región: vulnerabilidad y derechos.	
Acceso a la información pública y a la justicia	
<i>José Orlor y María de las Nieves Cenicacelaya</i>	
CAPÍTULO 9	265
Las TICs y las redes meteorológicas	
<i>Luis Marrone, Néstor Castro, Matías Pagano</i>	
<i>y Eliana Sofía Martin</i>	
CAPÍTULO 10	283
Conclusiones y reflexiones emergentes	
<i>Alicia Ronco, Isabel López, Mirta Cabral, José Luis Carner,</i>	
<i>Juan Carlos Etulain, Beatriz Plot, Carina Apartin, Nora Sabbione, José Orlor, Adriana Cuenca y Luis Marrone</i>	
Sobre los autores	297

Riesgo de inundación en zonas urbanas y estrategias de mitigación y adaptación. Aspectos teórico-metodológicos y propositivos²

Isabel López y Juan Carlos Etulain

Colaboradores: Estefanía Jáuregui y Tomás Reinoso

Presentación

El presente capítulo desarrolla una exploración indagatoria –sin antecedentes- de tres cuestiones importantes para colaborar con la problemática de las inundaciones por lluvias extraordinarias en el Gran La Plata. Se intenta contestar: ¿cuáles son las zonas expuestas a inundación?, ¿qué grados de riesgo de inundación tiene la población

2 Capítulo desarrollado en el marco de dos proyectos de investigación: (13420130100009CO) “LAS INUNDACIONES EN LA PLATA, BERRISSO Y ENSENADA: Análisis de riesgos, estrategias de intervención. Hacia la construcción de un Observatorio Ambiental”. PIO UNLP-CONICET. Directora: Dra. Alicia Ronco – Codirectora: Arq. Isabel López – Coordinador CIUT-FAU: Dr. Arq. Juan Carlos Etulain; y Cod. 11/U149: “Territorios Vulnerables y Paisajes Emergentes en el Gran La Plata. Estrategias de gestión para su transformación”. Programa de Incentivo / UNLP. Directora: Arq. Isabel López Codirector; Dr. Arq. Juan Carlos Etulain. Equipo de Trabajo: Arq. María Aversa, Arq. Natalia Amor, Arq. Augusto Avalos, Dra. Arq. M. Cristina Dominguez, Arq. Sara Fisch, Arq. Cielo Franzino, Arq. Victoria Goenaga, Arq. Alejandra González Biffis, Arq. Cecilia Giusso, Arq. Estefanía Jáuregui, Arq. Kuanip Sanz Ressel, Arq. Alejandro Lancioni, Arq. Nelly Lombardi, Esp. Arq. María Julia Rocca, Arq. Eugenia Rodríguez Daneri (Becaria PIO-4 meses), Mg. Arq. Daniela Rotger, Rocio Salas Giorgio (Técnico en SIG), Esp. Arq. Miguel Seimandi. Estudiantes: Florencia Patrignani, Florencia Facenda, Loredana Natali, Giuliano Cambareri, Tomas Reinoso.

asentada en las diferentes zonas urbanas?, ¿qué estrategias deberían gestionarse para aumentar la resiliencia de los habitantes y adaptar/condicionar la ciudad, los barrios y las viviendas para enfrentar esa circunstancia en el mediano y largo plazo?

Para esto se trabajó en:

- Construir un marco teórico y metodológico para el abordaje de la gestión del riesgo hídrico por inundación desde la perspectiva territorial. Con exploración de diferentes escenarios de riesgo.
- Actualizar y construir información digital en entorno SIG de variables territoriales relacionadas con la vulnerabilidad socio-económica, material o física y ambiental en el área urbana de La Plata – Berisso – Ensenada.
- Entrecruzar la información cartográfica de peligrosidad a escala de los tres partidos (CISAUA: 2016) y otra de dos cuencas (Arroyos del Gato y Maldonado) en particular (Departamento de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería de la UNLP: 2016).
- Formular lineamientos de ordenamiento urbano territorial a partir de los escenarios de riesgo identificados. En las áreas urbanas de los tres partidos del Gran La Plata y en las dos cuencas (Arroyos del Gato y Maldonado) en particular. Aquí solo se presentarán los lineamientos correspondientes a la primera escala de análisis.

Hacia la construcción del mapa de riesgo

Las inundaciones en áreas urbanas producidas por el cambio climático si bien parecen de carácter excepcional son cada vez más recurrentes y ocasionan desastres, afectando no solo la salud y la vida de la población (especialmente en los grupos más vulnerables). También afectan el funcionamiento de la ciudad, generando pérdidas económicas por destrucción o deterioro de bienes muebles e inmuebles.

En la región del Gran La Plata, las inundaciones producidas el 2 de abril de 2013, con el conocido saldo en materia de pérdidas mate-

riales y humanas, puso en evidencia la necesidad, en primer término, de comprender que lo sucedido registra antecedentes (aunque de menor significación) y que puede repetirse. Ello impone reflexionar sobre las causalidades y las propuestas de solución. De las primeras, puede decirse que en las últimas décadas se ha tendido a asignar a los “cambios climáticos globales” un peso singular en la recurrencia e intensidad de las precipitaciones; mientras que –por el lado de las soluciones posibles- el diseño y ejecución de infraestructuras de saneamiento hídrico son visualizados como el modo de resolverlas.

Sin embargo, es preciso señalar que los procesos de ocupación y uso del suelo realizado -a lo largo de décadas- han tenido muy baja consideración en la dinámica de los procesos que deben guiarse y medirse (especialmente de los arroyos y sus cuencas) y no ha puesto a resguardo de las inundaciones la población, las actividades y sus bienes materiales, que resultarían factores causales principales de los efectos que conllevan las precipitaciones intensas y prolongadas. En tal sentido, no puede soslayarse la ausencia de planificación urbana y territorial, porque nunca se llegó a plantear un plan director o plan de estructuración urbano territorial que orientara el crecimiento por extensión/densificación y/o consolidación hacia lugares seguros –entre otros factores- lo cual se visualiza en: la escasa restricción a la ocupación de las planicies de inundación de los arroyos³, o al proceso sistemático de entubamiento de los arroyos; la ausencia de gestión y/o control del incremento de las superficies impermeables en la construcción de la ciudad; la falta de previsiones de la cíclica ocurrencia de estos fenómenos, que en muchos barrios han sido recurrentes; la falta de gestión, seguimiento y control de la ocupación

3 En 2000 se aprobó la Ordenanza 9231/00 de Ordenamiento Territorial y Uso Del Suelo en el Partido de La Plata. El área urbana incrementa su superficie un 17% y para viviendas en altura un 22%. En 2010, se sanciona la Ordenanza 10703/10, que vuelve a intensificar los indicadores tanto constructivos como de ocupación del suelo. Sin embargo las dos solo limitan la ocupación en las parcelas que limitan con los arroyos y no en todas las áreas de riesgo (G. Losano; 2011: 74-91).

de la zona rural por invernaderos que aumentaron exponencialmente en las últimas décadas⁴.

El caso de estudio que se utilizó para poner a prueba la metodología elaborada forma parte del Litoral Sur Metropolitano de Buenos Aires y corresponde a los Partidos de Ensenada, Berisso y La Plata, 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 las de ordenamiento territorial en particular. Berisso y Ensenada forman parte de un asentamiento “litoral” o territorio de interfase, reconocidos como frágiles o de bañados que ofician de planicies de inundación del Río de la Plata, con problemas de inundaciones cíclicas por sudestadas, impacto degradante de las actividades industriales y un área de enterramiento de residuos sólidos urbanos. El Partido de La Plata, paralelo a ellos, ocupa la parte alta de la denominada pampa ondulada interior donde nacen diez arroyos, que ayudados por canales artificiales atraviesan el bañado de Maldonado y llegan al río.

Las inundaciones en la región entonces son un fenómeno y un proceso de acontecimiento periódico, que resultan de tres factores, y que, en forma combinada, aumenta aún más el nivel de peligrosidad, vulnerabilidad 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 muchos arroyos, constituye a la sociedad asentada en sus bordes y planicies de inundación como vulnerable.

4 Exigiendo por decreto medidas preventivas que deberían llevarse a cabo por los productores de forma individual en cada uno de sus predios. Situación que pone en riesgo la degradación de las tierras del cinturón hortícola platense. Resolución N° 465 DASG/rcp/2011.

Aspectos conceptuales y metodológicos

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.

Por esto el objetivo del trabajo que se presenta ha sido analizar y explicar las características (territorial y ambiental) que asume la problemática de las inundaciones en el Gran La Plata (en adelante GLP), para llevar a cabo una primera aproximación desde lo técnico a la construcción de la cartografía de riesgo hídrico por inundación, en primera instancia. En una segunda, a partir de los resultados, y que la gestión del riesgo debe contener la contingencia, así como el mediano y largo plazo, se decidió evaluar e idear estrategias de ordenamiento territorial con el fin de colaborar en la formulación de políticas de ordenamiento que ponga en acción las medidas no estructurales que deberían plantearse tanto en el ordenamiento activo como pasivo.

La estrategia metodológica utilizada implicó el reconocimiento de las Cuencas del GLP tomadas como unidades de análisis y la identificación de 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 ha construido el mapa de riesgo del GLP, el cual 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).

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, que deben estar interrelacionados), por la escasez de la información y como primera aproximación, se ha utilizado para la modelización de la situación de riesgos la meto-

dología propuesta por Ribera Masgrau (2004), donde se reemplaza conceptualmente dentro del componente humano la vulnerabilidad por la exposición más susceptibilidad, a partir de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Riesgo hídrico} = \text{amenaza o peligro} \times \text{vulnerabilidad} \\ (\text{exposición} + \text{susceptibilidad}) / \text{resiliencia}$$

El riesgo, 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).

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

Su conformación debe ser entendida como un proceso dinámico y continuo, que responde a la lógica de los procesos sociales y por tanto interactivos a través de una relación dialéctica. Hilda Herzer y Raquel Gurevich (1996) expresan que el riesgo es una condición latente o potencial, y su nivel o grado depende de la intensidad probable de la amenaza, y de los niveles o grados de vulnerabilidad existentes. Este nivel siempre existe y no puede ser reducido a cero.

Ambas, 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).

Para conocer la *vulnerabilidad*, la misma está asociada al tipo de evento que se estudia. En este caso como expresa Marcos Cipponeri

et al. (2014), se trata de un evento hidro-meteorológico como lo es una precipitación que, dependiendo de la recurrencia, se puede decir que es una precipitación ordinaria (baja recurrencia) o extraordinaria (alta recurrencia). En este sentido, se define como:

- Precipitación ordinaria, aquellas precipitaciones cuya recurrencia está en el orden de magnitud de la recurrencia de diseño del sistema de desagües pluviales (en La Plata, con dos años de recurrencia o sea, los drenajes son de mínimo diseño).
- Precipitaciones extraordinarias, aquellas precipitaciones cuya recurrencia es mayor que la recurrencia para la que fueron diseñados los desagües pluviales de una ciudad.

En el caso de las precipitaciones ordinarias la vulnerabilidad de la población es baja ya que, con un adecuado mantenimiento del sistema de desagües pluviales, el evento estará controlado y los excedentes hídricos serán conducidos por los mencionados desagües.

Los sistemas pluviales tienen una incidencia significativa cuando se trata de precipitaciones ordinarias, ya que el escurrimiento superficial se deriva a través de dichos sistemas en caso que se produzcan esos eventos; a medida que la recurrencia de la precipitación aumenta, los desagües pluviales son superados en su capacidad de conducción, su efecto mitigador disminuye y comienzan a tener preponderancia las características geomorfológicas de la cuenca en la forma en que se desarrolla el escurrimiento superficial de las aguas.

Para las precipitaciones extraordinarias será necesario definir o trabajar sobre la vulnerabilidad de la población, ya que el sistema de desagües pluviales se verá sobrepasado y los excedentes escurrirán por calles, avenidas y por las mismas manzanas atravesando viviendas, escuelas, hospitales, edificios públicos, industrias y demás infraestructura urbana.

En definitiva metodológicamente se ha buscado la construcción de un modelo que represente adecuadamente la realidad (aunque lógicamente la simplifique) y para el mismo se trabajó a partir de las

siguientes dimensiones o variables que describen la vulnerabilidad urbana por inundación 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 precondición de la población a sufrir daños a partir del análisis de las siguientes características: los porcentajes de jefes de hogares en condiciones de desocupación describirán 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 suelos 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 a él 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 a esta escala que incluye a los tres partidos de la región.

Una herramienta importante para el abordaje de las inundaciones es la construcción de la cartografía de riesgo, que sirven para la identificación de áreas prioritarias para la aplicación de medidas de reducción del riesgo, además de ser muy útiles para el planeamiento y la gestión (Escuder Bueno et al. 2010). Su construcción puede surgir desde lo técnico-profesional a partir de relacionar el análisis realizado sobre la vulnerabilidad con la amenaza, o desde la sociedad o comunidad involucrada a partir de identificar y registrar las percepciones del riesgo (Silvia González et al. 2015).

Lluís Ribera Masgrau (2004) reconoce que las cartografías de riesgo de inundación se pueden agrupar en cinco tipologías. Los denominados “mapas de áreas inundables”; los mapas de peligrosidad; los mapas de exposición (población y territorios en juego); los mapas de susceptibilidad (vulnerabilidad para el autor) a las inundaciones y, el último y quinto lo que se podría denominar “cartografía de riesgo de daños por inundación” (o “de daños potenciales por inundación”), de reciente desarrollo y que contempla la variable vulnerabilidad que surge de la relación entre exposición y susceptibilidad.

La cartografía de riesgo de daños por inundación son los verdaderos mapas de riesgo, puesto que muestran las inundaciones en relación con los impactos potenciales que éstas pueden llegar a producir en personas, bienes y actividades que se encuentren en una zona inundable. Para su realización, por una parte, es preciso disponer de los mapas de áreas inundables y de mapas de peligrosidad, con el objetivo de localizar y caracterizar la inundación. Por la otra, es imprescindible contar también con los mapas de exposición y de susceptibilidad para, a su vez, localizar y caracterizar los elementos en juego a través del conjunto de características que lo debilitan en mayor o menor medida frente al impacto de una inundación. La superposición de estos dos pares de mapas proporciona la cartografía de riesgo de daños por inundación.

En este marco, el resultado de la modelización del análisis de la amenaza y los grados de peligrosidad resultante y su interrelación

con la vulnerabilidad urbana permitirá la obtención de escenarios de riesgos acotados, con sus correspondientes mapas de riesgo de daños por inundación y 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.

Desde esta perspectiva teórica y metodológica, para conocer la *vulnerabilidad urbana de la región del GLP* se ha trabajado técnicamente con la utilización de un Sistema de Información Geográfica en la identificación de distintas susceptibilidades: socio-económica (Cuadro 1), material o física (Cuadro 2) y ambiental (Cuadro 3) que interrelacionada con la exposición (Cuadro 4), ha permitido obtener los grados de vulnerabilidad urbana del GLP (Cuadro 6).

Susceptibilidad socio-económica	
<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

Cuadro 1. Susceptibilidad socio-económica: hogares con su jefe en condiciones de desocupación (Censo NHyVP, 2010. Unidad de análisis: radio-DGFH).

Susceptibilidad material o física		
<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

Cuadro 2. Susceptibilidad material o física: hogares con vivienda en estado crítico (Censo NPyV, 2010. Unidad de análisis: radio-DGGH) + Asentamientos Informales (CIUT, 2014).

Susceptibilidad ambiental			
<i>Rural</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

Cuadro 3. Susceptibilidad ambiental: usos del suelo (Google Earth 2014) + hogares según servicio de agua y cloaca (Censo NPyV, 2010. Unidad de análisis: radio-DGFH) - vulnerabilidad ambiental rural (Var); usos del suelo + invernaderos⁵ + suelo decapitado⁶ (Google Earth 2014-IGS.Cisaua) – vulnerabilidad ambiental industrial (Vai): categorías de industrias, DGFH (2014).

Exposición	
<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

Cuadro 4. Exposición: densidad bruta (Censo NPyV, 2010. Unidad de análisis: radio-CIUT).

De la interrelación de la *amenaza a partir del mapa de peligrosidad (grados de peligro: alto-medio-bajo)* emergente de la geomorfología de la región (Cuadro 5. IGS-CISAUA, 2015) y la espacialización

5 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.

6 Porque constituye un impedimento para absorber el agua de las precipitaciones.

de la de vulnerabilidad urbana (grados de vulnerabilidad) emergen los distintos niveles de riesgo (Cuadro 7) presentes como primera aproximación a la construcción desde lo técnico del mapa de riesgo hídrico por inundación frente a precipitaciones extraordinarias en la región del GLP. (Figura 1)

<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

Cuadro 5. Mapa de peligrosidad (IGS-CISAUA, 2015).

A escala de las cuencas del Gato y Maldonado, para el análisis de la vulnerabilidad, se ha trabajado en la profundización del análisis de las distintas susceptibilidades trabajadas a nivel de los tres partidos y se ha construido el mapa de grados de vulnerabilidad urbana de cada cuenca:

- *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, 2014).
- *Susceptibilidad ambiental*: 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 + suelo decapitado (Google Earth 2014-IGS, Cisaau) – vulnerabilidad ambiental industrial (Vai): categorías de industrias (DGFH, 2014).

De manera similar a la escala anterior, de la interrelación de la amenaza a partir del mapa de peligrosidad construido con otra metodo-

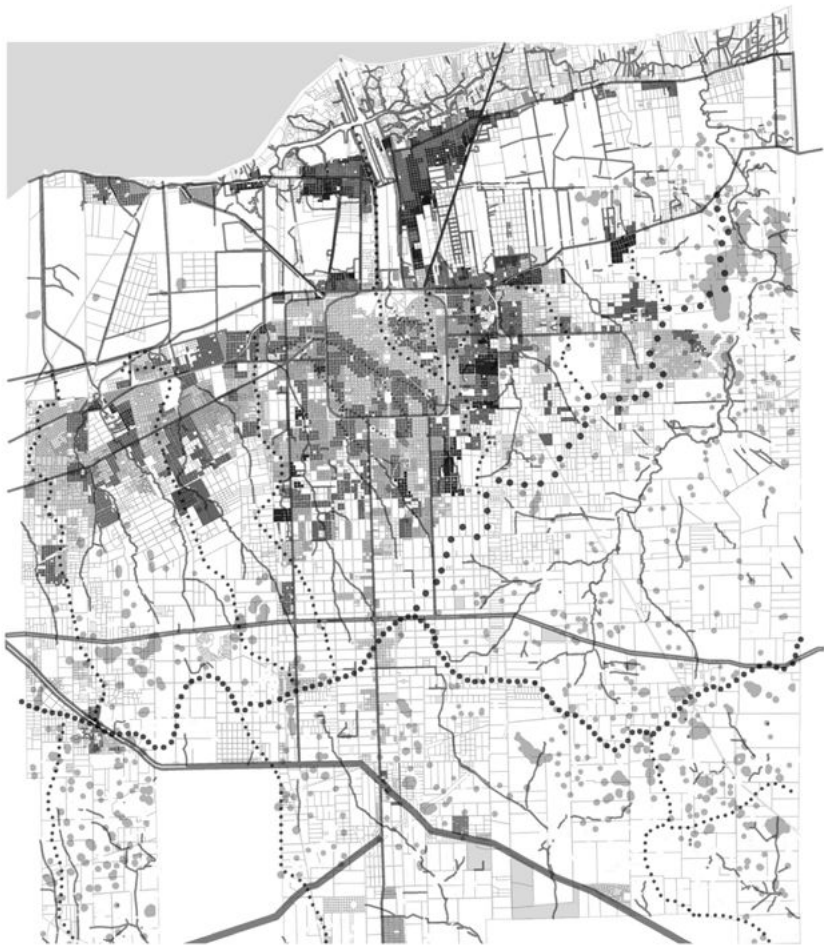


Figura 1. Mapa de riesgo hídrico por inundación frente a precipitaciones extraordinarias en la región del GLP.

logía consistente en la determinación de la intensidad de sumersión (rangos: alto o crítico: de 0,4 m²/2 a 1.2m²/s – medio o de precaución, la superficie inundada para un escenario de seguridad R =100 – bajo o de mínima precaución, ocupado sin inundar; aportado por DHFI) y el mapa de vulnerabilidad urbana (grados de vulnerabilidad), emergen los distintos niveles de riesgo presentes como primera aproximación a la construcción del mapa de riesgo urbano de daños por inundaciones frente a precipitaciones extraordinarias en cada cuenca. (Figuras 2 y 3)

Grados de vulnerabilidad en ocupación de tipo urbana				
Exposición	Susceptibilidad socio-económica	Susceptibilidad material o física	Susceptibilidad ambiental	Valor
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	Baja
Media	Baja	Media	Baja	Baja
Media	Baja	Baja	Media	Baja
Baja	Baja	Media	Baja	Muy Baja
Baja	Media	Baja	Baja	Muy Baja
Baja	Baja	Baja	Medio	Muy Baja
Baja	Baja	Baja	Baja	Muy Baja

Cuadro 6. Grados de vulnerabilidad en ocupación de tipo urbana por inundaciones ante precipitaciones extraordinarias: exposición + susceptibilidades socio-económica, material o física y ambiental. Se identificaron 81 cruces por el SIG. Se presenta una síntesis de los mismos. Elaboración propia.

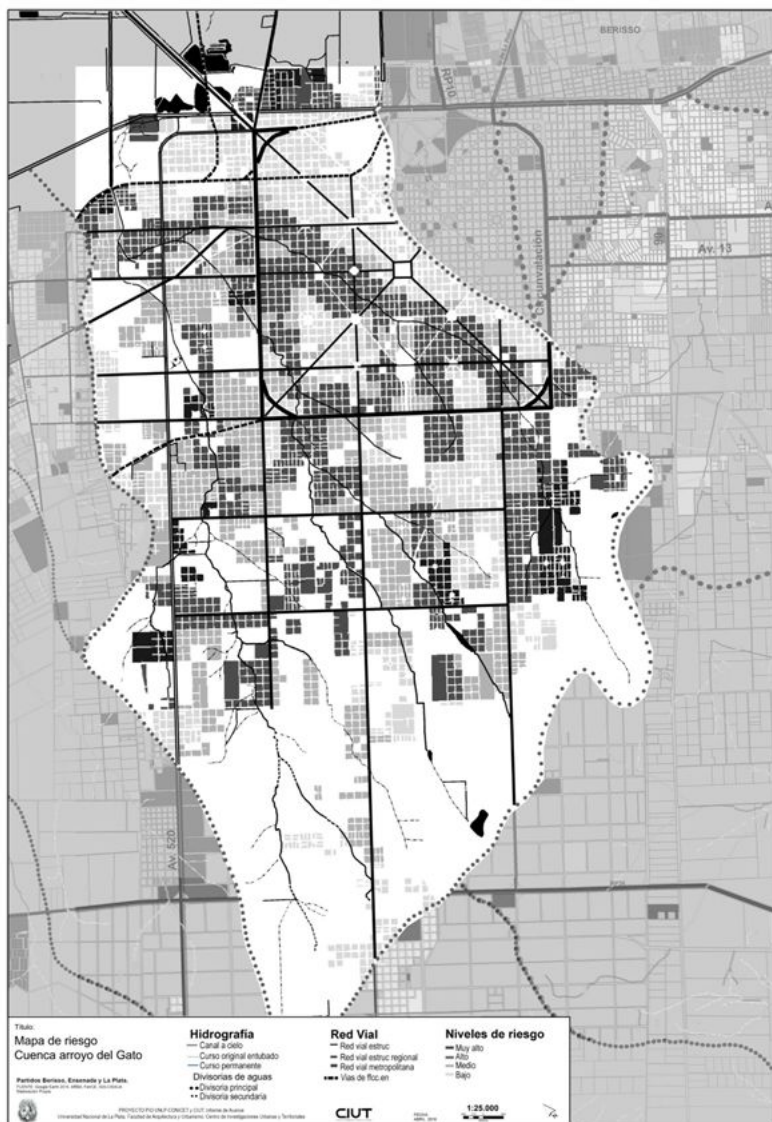


Figura 2. Mapa de riesgo urbano por inundaciones frente a precipitaciones extraordinarias en la cuenca del Gato.



Figura 3. Mapa de riesgo urbano por inundaciones frente a precipitaciones extraordinarias en la cuenca del Maldonado.

Niveles de riesgos			
Grados de peligro - Vulnerabilidad	Alta	Media	Baja
Muy alta	10	7	4
Alta	8	6	3
Media	6	5	2
Baja	5	4	1

Cuadro 7. Niveles de riesgo. Valores: muy alto: 10-8; alto: 6-7; medio: 5; bajo: 2, 3 y 4.

Resultados

El análisis cuantitativo del mapa de riesgo del GLP (Figura N° 1) posibilita afirmar que de un total de población aproximada del GLP que asciende a 801.901 habitantes⁷, existen si hubiera una lluvia excepcional como la producida el 2 de abril de 2014 uniforme en todo el territorio: aproximadamente 420.976 habitantes, el 52,49% 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 afirmar 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 el total de la población asciende aproximadamente a 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 pobla-

7 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.

ción 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 incrementó entre el año 1996 y el 2014 en aproximadamente un 27,5% y en la cuenca del Maldonado, durante el mismo periodo en aproximadamente un 64,8%.

Las zonificación del riesgo en las cuencas de los Arroyos del Gato y Maldonado que surge de la investigación se considera como una primera aproximación, para ser contrastada con la población y así realizar una segunda zonificación más ajustada, incluye 98.234 parcelas en riesgo 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 a cauces. La cuenca del arroyo Maldonado tiene aproximadamente 18.271 parcelas bajo riesgo, de las cuales solo 820 se encuentran vinculadas a cauces 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 a cauces.

¿Cómo construir la resiliencia necesaria? Estrategias adaptativas de mediano y largo plazo

Para lograr adaptar el territorio y disminuir la vulnerabilidad social y ambiental es necesario construir resiliencia. Este es un proceso mediante el cual se busca y consigue la capacidad para adaptarse a los problemas que acarrea el riesgo de inundación a partir de tomar medidas y realizar acciones para llevar a cabo una gestión del riesgo continua. Las dimensiones más importantes de la resiliencia son tres: la científica, la política y la operativa.

A la primera de las dimensiones se le dio respuesta con la indagación presentada en el punto anterior que deberá ratificarse y/o rectificarse como se mencionara con la participación de la población y así asegurar la zonificación del riesgo. Las otras dos que le siguen deberán resolverse en el campo empírico además de revisar con la población

y/o los vecinos las zonas de riesgo que emergieron del estudio. Para ello, es necesario diseñar políticas que según Bertoni, Tucci y otros especialistas permitan implementar una gestión integral del riesgo, estudiando y aplicando tanto medidas estructurales como no estructurales.

“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 ecohidrología (forestación, renaturalización de laderas y cauces, etc.).

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 cuño social, económico y administrativo. A veces estas medidas también se las denomina ‘No Obras’, para distinguirlas de las anteriores” (Bertoni, 2004).

En el caso que nos ocupa, las primeras de esas medidas que se clasifican en “intensivas⁸” y “extensivas⁹” se están realizando. Si bien

8 Son intensivas cuando se realizan dentro del sistema de drenaje, es decir dentro del curso del arroyo principal y/o sobre los cursos de agua de menor envergadura. Entre ellas figuran: diques y polders (para grandes ríos y en la planicie); mejoras del canal con reducción de la rugosidad por desobstrucción y corte de meandro; reservorios y/o lagunas, como todos tipos de reservorios (para cuencas intermedias), reservorios con compuertas (proyectos de usos múltiples) y reservorios para crecidas (restringido al control de crecidas).

También con obras de control de escurrimiento urbano como obras de control “en la fuente” (áreas verdes, pavimentos permeables, pequeños reservorios domiciliarios en patios y jardines con aplicación a los espacios urbanos y lotes de 300 a 500 m², obras de control “en el microdrenaje” que orientan a incrementar la infiltración y el almacenamiento local en paseos, plazas y áreas públicas con incremento de áreas verdes, con reservorios de amortiguación en plazas, zonas bajas y bañados, en lotes y áreas de hasta 1 u 2 km²; y obras de control “en el macrodrenaje” con reservorios de detención y retención aplicados a lo urbano en áreas de aporte superior a los 2 km²; también por cambios en el curso de agua sobre el curso de la crecida y desvíos; el primero para grandes cuencas y el segundo para cuencas medias y grandes.

9 Son extensivas cuando se realizan y actúan en distintas partes de la cuenca hidrográfica. Se trata de medidas que intentan modificar las relaciones entre la precipitación y el

muchas de ellas demandan la intervención prioritaria de especialistas hidráulicos, las acciones vinculadas a la localización de reservorios y/o de control de escurrimiento para que éstas se concreten, requieren también recomendaciones de localización y previsión normativa en términos de ordenamiento territorial. Estas últimas solo están planteadas pero sin proyecto.

En relación a las medidas “no estructurales” –en cambio- el ordenamiento territorial y la planificación y gestión adoptan un carácter central si se está actuando con la intención de llevar a cabo “una gestión integral del riesgo de inundaciones”, que debe complementarse con los sistemas de alerta temprana y los planes de contingencia frente a ese tipo de eventos.

En este marco, esta investigación plantea la necesidad de actuar y tomar decisiones desde el ordenamiento territorial, la planificación y la gestión considerando un abordaje integral. Se considera imprescindible que cada municipio aborde integradamente los planes municipales de ordenamiento territorial con los planes municipales de gestión del riesgo (Gustavo Wilches-Chaux, 2007: 113-126) y a su vez integrados como región.

Estos planes de ordenamiento con los que ninguno de los tres municipios cuenta ni ha contado nunca -a excepción de Berisso que alguna vez lo tuvo-, necesariamente deben articular las decisiones en materia de medidas estructurales y no estructurales.

El ordenamiento territorial

Ordenamiento territorial significa acondicionar el territorio para el desarrollo sostenible de la vida en sociedad, en este caso, con una clara estrategia de adaptación ambiental y territorial a la problemática

escurrimiento superficial, como ser la alteración de la cobertura vegetal del suelo, que reduce y retarda los picos de crecidas y controla la erosión de la cuenca. Entre ellas figuran: la alteración de la cobertura vegetal que reduce el pico de crecida aplicable solo a pequeñas cuencas; el control de la pérdida de suelo que reduce la sedimentación y es aplicable a pequeñas cuencas (Bertoni, 1997: 76 y 77 – Tucci, 2009: 76 y 77).

de riesgo buscando converger con otras necesidades para la producción y reproducción social a futuro.

Se hace efectivo como política de Estado a partir de procesos de gestión y planificación con la construcción de herramientas que guíen la toma de decisiones concertadas entre actores sociales, económicos, políticos y técnicos para la ocupación ordenada y el uso sostenible del territorio, la regulación y promoción de la localización de los asentamientos humanos; de las actividades económicas, sociales y el desarrollo físico espacial sobre la base de la identificación de potenciales y limitaciones, considerando criterios ambientales, económicos, socioculturales, institucionales y políticos. Cumplir el propósito teniendo en cuenta cuestiones de orden técnico, administrativo, jurídico, económico financiero, de comunicación y educación.

Los enfoques del ordenamiento territorial como técnica y/o disciplina han tenido y tienen como guía diferentes paradigmas. Hoy bajo el cambio climático, los planes de ordenamiento urbano y territorial o plan director bajo estos preceptos, son la herramienta que debería guiar cualquier política sectorial de transporte, drenaje u otras. ¿Hacia dónde y cómo se ocuparán las cuencas? Es parte sustancial de las medidas *no* estructurales que deberán planificarse para prevenir, mitigar y adaptar los asentamientos humanos a las inundaciones y, que estarán acompañadas por medidas estructurales, en sintonía con los planes de contingencia y los sistemas de alerta temprana, completando la red de seguridad para las diferentes temporalidades.

Hizo falta conocer los procesos de ocupación del territorio del Gran La Plata, que a grandes rasgos se describen a partir de cuatro lógicas ya desarrolladas en la presentación de la micro región. También que para tomar decisiones sobre el escurrimiento pluvial, tanto la producción de inundaciones como los impactos en áreas urbanas se materializan a partir de dos procesos, que pueden ocurrir de forma aislada o combinada:

- Inundaciones de áreas ribereñas de ríos y/o arroyos.
- Inundaciones debido a la urbanización.

Las primeras son inundaciones naturales que ocurren en el lecho mayor de los arroyos debida a la variabilidad temporal y espacial de la precipitación y del escurrimiento en la cuenca hidrográfica, y las segundas ocurren en el drenaje urbano debido al efecto de la impermeabilización del suelo, canalización del escurrimiento u obstrucciones al escurrimiento. Ambas situaciones pueden ocurrir en diferentes momentos en todas las cuencas y sub cuencas que atraviesan la región y que por supuesto deberán ser tenidas en cuenta.

Haber analizado el territorio valorando vulnerabilidades y comprendiendo los diferentes niveles de riesgos de inundación a partir de cada cuenca o subcuenca de arroyo, abre las hipótesis de las problemáticas a solucionar. Por lo tanto, a continuación, se despliegan cuáles deberían ser los principios del ordenamiento territorial para enfrentar esta problemática.

Principios del ordenamiento territorial asociados a la problemática de las inundaciones urbanas

- Considerar cada cuenca y subcuenca como sistema. El plan de control de aguas pluviales de una ciudad o región metropolitana debe contemplar las cuencas hidrográficas sobre las cuales la urbanización se desarrolla.
- La política de control de inundaciones podrá llegar a medidas estructurales para algunos lugares, pero con una visión de conjunto para toda la cuenca y subcuencas y donde esté racionalmente integrada con otras medidas preventivas (no estructurales) y compatibilizada con el desarrollo urbano. Las medidas de control en el conjunto de la cuenca involucra medidas estructurales y no estructurales que no deben estar disociadas.
- Los instrumentos de planificación deben coordinarse con el control de las inundaciones. Ellos son: el Plan Director Urbano o Plan de Ordenamiento Urbano Territorial (establece las líneas principales del desarrollo urbano-rural); la gestión, legis-

lación municipal y provincial (controla) y el Manual de Drenaje (orienta).

- La necesidad de trazar el horizonte de expansión. Después que una cuenca o subcuenca o parte de ésta esté ocupada, el poder público no podrá responsabilizar a aquellos que están ampliando el escurrimiento, por lo tanto si la acción pública no es realizada preventivamente, las consecuencias futuras sociales y económicas serán mayores para todo el municipio. El Plan Director o Plan de Ordenamiento Urbano Territorial debe contemplar el planeamiento de las áreas a ser desarrolladas y la ocupación y densificación de las áreas actualmente vacantes y/o loteadas.
- Guiar el proceso de ordenamiento territorial con criterios de sostenibilidad, tales como: a) que el escurrimiento natural no debe ser ampliado por los que ocupan la cuenca. El principio es que cada usuario urbano *no* debe ampliar la crecida natural (Tucci, 2007: 102); b) las ocupaciones del espacio urbano y el drenaje de las aguas pluviales deben priorizar los mecanismo naturales de escurrimiento como puede ser la infiltración.
- Tener en cuenta que controlar las inundaciones es un proceso permanente; no basta establecer reglamentos y construir obras de protección; es necesario estar atento a las violaciones de la legislación, la expansión de la ocupación del suelo de las áreas de riesgo. Por esto la comunidad debe tener una participación en los planes, en la ejecución y en el continuo monitoreo de las medidas de control de crecidas.
- Acompañar el proceso de control con educación continua de técnicos, ingenieros, arquitectos, agrónomos, geólogos entre otras profesiones, de la población y de los gestores públicos.
- Gestionar indefectiblemente los aspectos regionales del riesgo por cuencas. No obstante, la administración del mantenimiento y control es un proceso local y depende de los municipios, a través de la aprobación de proyectos de loteos, obras públicas

y drenajes. También los aspectos ambientales deben ser evaluados en la implantación de la red de drenajes.

- La co-creación de un organismo de gestión de los asentamientos en la región que compatibilice las prácticas, con la gestión y el seguimiento en los municipios, como parte del Comité de Cuencas existente.

A partir de estos principios las líneas de acción¹⁰ que orienten el acondicionamiento del territorio a mediano y largo plazo para disminuir de forma sostenible los riesgos de inundación (muy alta, alta, media y baja) recaen especialmente en:

1. Los instrumentos necesarios:

1. a. Contemplar las cuencas hidrográficas sobre las cuales la urbanización desarrolla el plan de control de aguas pluviales de una ciudad o región metropolitana.

1. 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 y articuladas con los planes municipales de gestión del riesgo de cada municipio.

1. 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. Los espacios de infiltración, drenaje y escurrimiento necesarios:

2. a. Incorporar espacios de infiltración que colaboren con el funcionamiento del ciclo del agua (precipitación = evapotranspiración +

¹⁰ Aseguran realizar acciones orientadas a reducir la vulnerabilidad de la ciudad en su crecimiento y urbanización.

escorrentía + infiltración) en el marco de los atributos que tienen las cuencas hidrográficas como unidades territoriales de planificación y gestión de los recursos hídricos.

2. b. Conservar los cauces de los arroyos abiertos y los humedales que les dan origen como principales medios de drenaje natural con la divulgación de la necesidad de mantenerlos de esta forma.

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

2. d. 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 infiltración y arborización.

3. Los asentamientos humanos construidos y a construir:

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

3. 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.

3. 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. Será obligatorio construir un nivel superior por encima de la crecida probable.

3. d. Reestudiar 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.

3. e. Prohibir la expansión urbana en áreas de extrema vulnerabilidad ambiental como los trayectos que acompañan cada curso de cuencas y subcuencas.

4. Los procesos de gestión:

4. 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.

4. 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).

4. 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 en funcionamiento o existente.

Resultados

Complementariamente y como se presenta en la Figura N° 4, las estrategias que hacen posible la adaptación ambiental del territorio al riesgo de inundación son:

- CONSERVAR los cauces de los arroyos abiertos como corredores ecológicos y los caminos de sirga como espacios de infiltración y recorrido (áreas urbanas, complementarias y rurales).

- CONSERVAR los humedales que dan origen a los arroyos creando un sistema de áreas protegidas municipales.
- CONSERVAR el bañado de Maldonado, correspondiente a Ensenada y Berisso como parque inundable natural y apoyo a la educación ambiental.
- CONSERVAR el suelo rural promoviendo la creación de un parque agrario en el cinturón fruti-hortícola como espacio de desarrollo económico-productivo y de protección de los bañados que dan origen a los arroyos.
- ADAPTAR Y CONTROLAR la ocupación del suelo con invernaderos para la recuperación del agua de lluvia del predio que ocupan.
- RECUPERAR el suelo reservado para urbanizar y actualmente desocupado (área complementaria) como suelo rural especialmente en las zonas atravesadas por cauces de arroyos.
- RETARDAR el flujo de las aguas pluviales creando parques inundables en espacios estratégicos de los cauces de los arroyos y sus planicies de inundación.
- ADAPTAR las construcciones delimitadas en la zonificación de riesgo hídrico con la participación de la comunidad afectada (revisando Código de Edificación).
- ADAPTAR el FOS (Factor de Ocupación del Suelo) actual, limitando la ocupación de cada parcela.
- ADAPTAR parques y plazas existentes como parques inundables.
- REDISEÑAR veredas y pavimentos con materiales que permitan la infiltración del agua pluvial.
- PROMOVER la arborización intensiva (árboles de alineación) en áreas urbanizadas y en los márgenes de los arroyos en áreas rurales y/o complementarias.
- INCORPORAR en el sistema edilicio existente y futuro reguladores/retardadores de excedentes pluviales.

A modo de reflexión final

La construcción del mapa de niveles de riesgo técnico (Figura N°1), además de posibilitar la cuantificación de la población y la vivienda con los diferentes grados de riesgo -no presentado por razones de espacio- hoy 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. 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 el GLP, a partir de recursos presupuestarios limitados; de la debilidad frente a decisiones globales, regionales, nacionales, incluyendo las supralocales 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, la falta y/o inadecuado ordenamiento territorial y urbano, de los procesos de planificación que lo ponen en práctica.

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

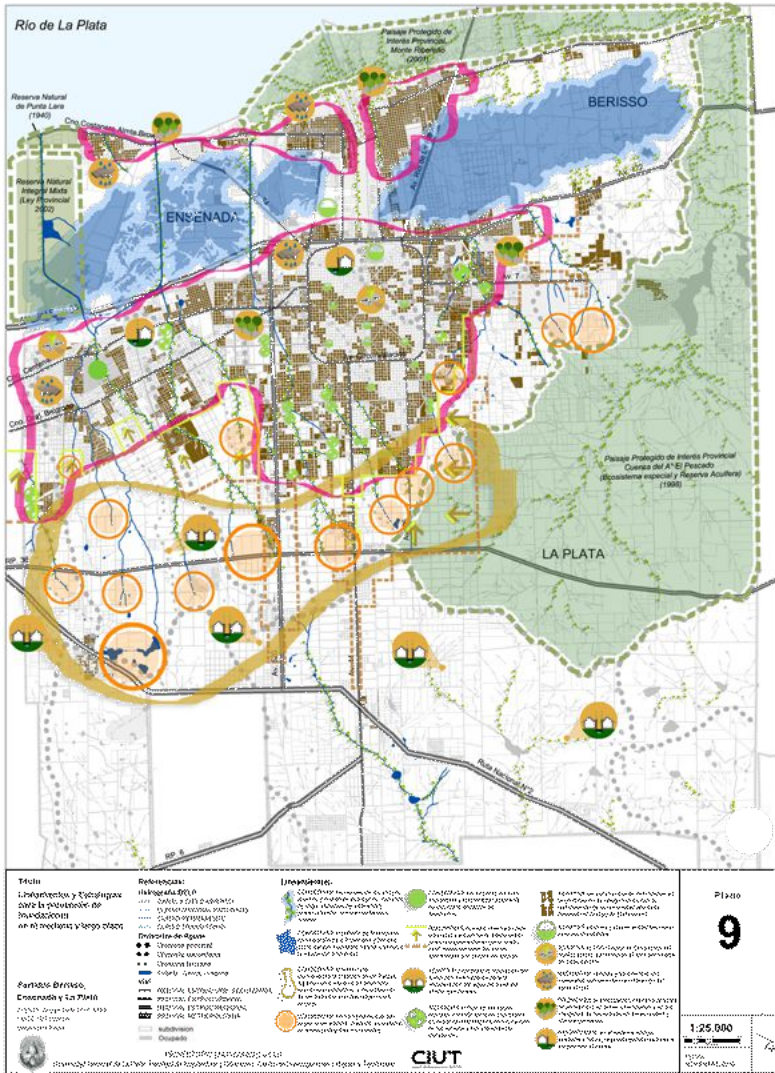


Figura 4. Lineamientos para la prevención de inundaciones en el mediano y largo Plazo.

las administraciones para con las prácticas especulativas, la ausencia de conciencia social respecto en nuestro caso de estudio al 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 para la construcción de resiliencia sirven como base para la formulación de planes, programas y proyectos en el marco la *gestión integral del riesgo* entendida como un proceso continuo, multidimensional, interjurisdiccional, interministerial y sistémico de formulación, adopción e implementación de políticas, estrategias, planificación, organización, dirección, ejecución y control, 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 (estructurales –obras de hidráulicas- y no estructurales), gestión de la emergencia y recuperación (DNGIRDRA, 2015).

Desde esta perspectiva, los enfoques del ordenamiento territorial han tenido y tienen como guía diferentes paradigmas. Hoy la utilización de la cartografía 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 aún 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

- Beck, U. (2006). "La sociedad del riesgo global". Siglo XXI de España Editores. Madrid.
- Bertoni, J. C. (2004). Inundaciones urbanas en Argentina. Ed. GWP-SAMTAC. Córdoba, Argentina.
- Blaikie, P.; Cannon, T.; Davis, I.; Wisner, B. (1994). At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters. London: Routledge.
- Cardona, O. D. (1993). En Los desastres no son naturales. Compilador: Andrew Maskrey. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Cardona, O. D. (2007). Indicadores de riesgo de desastres y de gestión del riesgo. División de Medioambiente, Departamento de Desarrollo Sostenible, Banco Interamericano de Desarrollo. <https://goo.gl/9Ts1mT>.
- Ciifen (2013). Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño. <http://www.ciifen.org>.
- Cipponeri, M.; Salvioli, M. L.; Larrivey, G.; Afranchi, A. V.; Colli, G. A. (2014). Vulnerabilidad de la población de la ciudad de La Plata (Argentina) a precipitaciones extraordinarias. En Aqua-LAC – Vol. 6. UNESCO. Montevideo, Uruguay.
- Ciut (2014). Proyecto Tierras 1-SIG. Subproyecto Hábitat Informal en el Gran La Plata. Convenio Secretaría Nacional de Acceso al Hábitat / CIUT-FAU-UNLP.
- Dall Armellina, M. et al. (2010). El riesgo de desastres en la planificación del territorio: Primer avance. PNUD. Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
- Dirección Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres República Argentina (2015). Glosario Integrado de Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo. Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
- Escuder-Bueno, I., Morales-Torres, A. & Perales-Momparler, S. 2010. Urban Flood Risk Characterization as a Tool for Planning and

- Managing. Exploration of Tolerable Risk Guidelines for Levee Systems. Workshop Alexandria, Washington. Evaluación de la seguridad hidrológica de presas mediante modelos de riesgo simplificados A. Serrano-Lombillo (PDF Download Available). Available from: <https://goo.gl/nYMoz6>.
- Funtowicz, S. Y Ravetz, J. (1993). Riesgo global, incertidumbre e ignorancia. En Epistemología política. Ciencia con la gente. Ed. CEAL. Buenos Aires, Argentina.
- Funtowicz, S. (1994). Epistemología política. Ciencia con la gente. Conferencia. Buenos Aires, FLACSO 31-5-94. Edición a cargo de E. Natenzon. Serie Documentos e Informes de Investigación N 178. Buenos Aires, 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. Cuenca, Ecuador.
- González, S. et al. (2015). Inundaciones urbanas y cambio climático. Recomendaciones para la gestión. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
- Herreros, Ana Carolina (2006). Desarrollo metodológico para el análisis del riesgo hídrico poblacional humano en cuencas periurbanas. Caso de estudio: Arroyo Las Catonas, RMBA. Hidrored. Tesis doctoral defendida en Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
- Herzer, H. Y 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.
- Herzer, H. (2011). "Construcción del riesgo, desastre y gestión ambiental urbana: perspectivas en debate". En Revista Virtual REDESMA, vol. 5 (2).

- Igs, Cisaua, Mapa de Geomorfología. INFORME FINAL PIO C009, Las inundaciones en La Plata, Berisso y Ensenada. Capítulo 1 2016 <https://goo.gl/6FecTo>; <https://goo.gl/pmCmWT>.
- Lavell, A. (1997). “Viviendo en riesgo: comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina”. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina – LA RED.
- Lavell, Allan (2000). “Sobre la gestión del riesgo: Apuntes hacia una definición”. <https://goo.gl/6EKHMs>.
- López, I. (2004). “Territorio, ciudad y paisaje”. Tomo I la Serie Didáctica Planeamiento, Paisaje y Medio Ambiente. Editores Belli y Benassi. La Plata, Argentina.
- López, I. (2013). Incertidumbre y planificación. Clarín Arq. del 29 de abril de 2013. Buenos Aires, Argentina
- Naciones Unidas (2009). “Terminología sobre Reducción de Riesgo de desastres”. En Estrategias para la Reducción de Desastres de las Naciones (UNISDR). Naciones Unidas, Suiza. <https://goo.gl/LfxSug>.
- Natenzon, C. (1995). “Catástrofes naturales, riesgo e incertidumbre”. Buenos Aires, FLACSO, Serie de Documentos e Informes de Investigación n 197.
- Mignaqui, I. (2009). “Gestión ambiental y desarrollo económico-territorial en la cuenca del río Matanza. Riachuelo: escenarios y estrategias en debate”, en Actas XII Encuentro de Geógrafos de América Latina, Editor EGAL, Montevideo.
- Pérez, Rómulo (2013). “Redes y centros urbanos bajo riesgo hídrico”. Editorial EUDEBA, Buenos Aires. Argentina.
- Reboratti, C. (1996). Teoría Ambiental del Territorio. Programa Editorial del Centro de Investigaciones Ambientales. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad de Mar del Plata. Mar del Plata. Argentina.
- 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. España.
- Torres Mora, O. (2011). La cultura preventiva como factor de resiliencia frente a los desastres. Conferencia Virtual Iberoamericana. Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Ministerio del Interior. España.
- Tucci, Carlos E. M. (2007). “Gestión de Inundaciones Urbanas”. Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial. Comité Permanente de los Congresos Nacionales del Agua. Argentina.
- Turnbull, M.; Sterrett, C. L.; Hilleboe, A. (2013). “Hacia la resiliencia. Una guía para la reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático”. Practical Action Publishing Ltd. www.practicalactionpublishing.org. Inglaterra.
- Velz, J. Y Krellenberg, K. (2016). “Vulnerabilidad frente al cambio climático en la Región Metropolitana de Santiago de Chile: posiciones teóricas versus evidencias empíricas”. En Revista EURE, Vol. 42. Pp. 251-272. Santiago de Chile. Chile.
- Wolansky, S. Y Corzo, H. (2003). Las inundaciones en Santa Fe. Desastres naturales y mitigación del riesgo. Centro Publicaciones UNL. Santa Fe.