

# Comunicaciones Científicas y Tecnológicas Anuales 2021

Docencia  
Investigación  
Extensión  
Gestión



DOCENCIA  
INVESTIGACIÓN  
EXTENSIÓN  
GESTIÓN

### **Dirección General**

Decano de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo - UNNE  
Dr. Arq. Miguel A. Barreto

### **Dirección Editorial Fau UNNE**

Secretaria de Investigación,  
Dra. Arq. Venettia Romagnoli

### **Comité Organizador**

Dra. Arq. Herminia Alías  
Arq. María Victoria Cazorla  
Esp. Prof. Cecilia De Lucchi  
Mg. Arq. Anna Lancelle  
Mg. Arq. Patricia Mariño  
Mg. Arq. María Laura Putel  
Lic. Lucrecia Seluy

### **Asistentes - Colaboradores**

DG Carlos Ariel Ayala Chabán  
DG César Augusto  
MMO María Micaela Ferrigno

### **Revisión Editorial**

Cecilia Valenzuela

### **Coordinación editorial y compilación**

Dra. Arq. Venettia ROMAGNOLI

### **Diseño y Diagramación**

Marcelo Benítez

### **Corrección de texto**

Cecilia Valenzuela

### **Edición**

Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Universidad Nacional del Nordeste  
(H3500COI) Av. Las Heras 727 •  
Resistencia • Chaco • Argentina  
Web site: <http://arq.unne.edu.ar>

### **ISSN 1666-4035**

Reservados todos  
los derechos.

-----  
La información contenida en este volumen es absoluta responsabilidad de cada uno de los autores. Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la información contenida en el presente volumen con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.

## APORTES Y AVANCES PARA LA OPTIMIZACIÓN DE NORMAS DE REGULACIÓN DE USOS DEL SUELO DENTRO DEL RECINTO PROTEGIDO DEL AMGR

**Quarin, Aylen N.;  
Schneider, Valeria.**  
aylquarin@gmail.com | valeria\_  
schneider@hotmail.com

### RESUMEN

Se presentan avances en el desarrollo de la investigación en curso, correspondiente a una beca de iniciación centrada en generar aportes para las normativas de la Administración Provincial del Agua (APA). En concreto, se trabaja en el mapa de riesgo hídrico que busca describir las áreas más afectadas del AMGR frente a lluvias excepcionales, para contribuir a actualizar la Resolución 121/14 de la APA. En un primer avance, fue posible determinar una metodología que establece un listado de indicadores y variables relevantes, etapas y pasos que seguir para su realización. Se presentan ahora los adelantos e inconvenientes encontrados en el desarrollo del método planteado.

### PALABRAS CLAVE

Normativas; riesgo hídrico; aportes.

- Arquitecta. Becaria de Iniciación SGCYT, UNNE.  
- Mgter. Arquitecta. Docente e investigadora (categoría III MCyT).  
IPUR – Brian A. Thomson. FAU-UNNE.

### INTRODUCCIÓN

Un mapa de riesgo hídrico es una medida de gestión no estructural adoptada por las ciudades contra diversos desastres naturales, en este caso inundaciones. Se construye a partir del análisis de un fenómeno o evento físico y se lo sitúa en un lugar y momento determinados, frente a un grupo social específico. Para su construcción se superponen mapas de amenazas y vulnerabilidad (Manual Nacional, 2017). De este modo, se puede determinar si el impacto es más o menos peligroso según las características que presenta su entorno (Natenzon, 1995; Etulain & López, 2017).

Este trabajo se encuentra vinculado con un acuerdo específico de trabajo entre la FAU-UNNE y la Administración Provincial del Agua de la Provincia del Chaco, aprobado por Resolución N.º 545/19 CD, que se basa en la transferencia bilateral de información y resultados. La APA en su resolución N.º 121/14 define la zonificación de Riesgo Hídrico por inundaciones para el AMGR. Al examinar en profundidad su contenido, se aprecia la presencia de un mapa de amenazas y no de riesgos, como su nombre lo indica. El mapa señala la predisposición de ciertas áreas a sufrir inundaciones,

el cual, al no ser cruzado con indicadores sociales, no determina la peligrosidad que este evento pudiera causar a su población. En virtud de lo expuesto, esta investigación pretende complementar las normativas existentes, verificando a la vez cambios en su condición de base debido a diversos factores, como la urbanización y la impermeabilización de los suelos u otros motivos urbanos incidentes.

En una etapa previa se relevó información y elaboró un marco teórico desde diversos enfoques que concluyen en un esquema conceptual (figura 1).

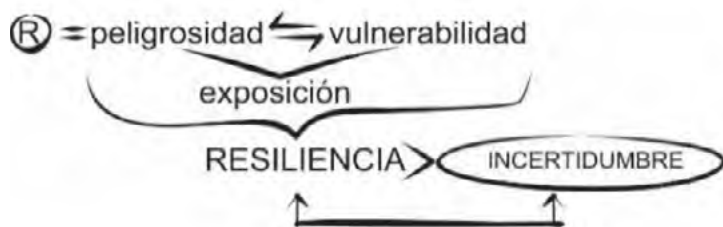


Figura 1. Esquema conceptual. Elaboración propia

Luego, se desarrolló un cuadro comparativo de diversas metodologías de trabajo<sup>1</sup>. El fin de este cuadro era establecer el orden de las actividades para el relevamiento y manipulación de la información necesaria para el mapa de riesgo final. En él se definieron datos que recabar, dónde obtenerlos y de qué manera ayudarían para el cruce de información y la creación del mapa.

## RECURSOS METODOLÓGICOS

Recordando el esquema inicial de abordaje a la problemática, se pueden observar en la figura 1 los elementos del riesgo a escala macro de esta investigación. Se lo define como el resultado de un proceso peligroso que depende de un estado de vulne-

rabilidad, y que juntos resultan en la exposición de personas y bienes.

En un principio, la metodología elegida indicaba que, para definir la peligrosidad, se debían establecer la zona de peligrosidad, las amenazas y caracterizar el impacto. Para este primer paso se utilizó la información suministrada por la APA mediante el acuerdo firmado, empleando los estudios realizados por ellos en las Resoluciones 1111/98, 121/14 y la 303/17 y sus actualizaciones. Con motivo de continuar la línea de trabajo, y centrados en lograr concretar el acuerdo de transferencia, se decidió trabajar la cartografía de base con Tecnologías de la Información Geográfica (TIG), como Sistemas de Información Geográfica (SIG), en este caso el software libre Quantum Gis (QGis).

Relevando y estudiando el territorio del AMGR en relación con las inundaciones y el desarrollo urbano, se pudieron establecer diversos límites y áreas relacionadas con los "riesgos" por inundaciones pluviales y fluviales. No obstante, siguiendo el esquema

propio de riesgo, la información relevada por la APA resulta insuficiente para determinarlo. Al no incorporar aspectos sociales ni características urbanas esenciales, estos mapas solo determinan las áreas propensas a sufrir un impacto, pero no evalúan si este significa un riesgo para la población, por lo que se consideran mapas de amenazas. Otro aspecto que considerar en el presente trabajo es que la APA discrimina el sector urbano central, por ser un área que cuenta con infraestructura de desagües pluviales y planes de drenaje urbano. Pero las constantes inundaciones del sector están indicando un mal funcionamiento, aumento en las densidades de usos de suelo y falta de superficies absorbentes. Por estas razones es pertinente elaborar nuevos mapas que reflejen cambios territoriales en toda el Área Metropolitana.

Asimismo, con el fin de completar los aspectos mencionados, se optó por sumar a los mapas realizados por la APA otro elaborado por la Municipalidad de Resistencia de las áreas con mayores conflictos por inundación dentro de la ciudad, confeccionado a partir de denuncias telefónicas en épocas de fuertes lluvias. Dicho mapa permite tener un panorama de afectaciones dentro del centro de la ciudad

1. Aportes para la optimización de normas de regulación de usos del suelo dentro del recinto protegido del AMGR - Metodología. Autoras: Quarín, Aylene N.; Schneider, Valeria. *Jornada de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2019*, FAU-UNNE. Resistencia, 2019.

y, por otro lado, establecer fallas en el funcionamiento urbano. Esto hace referencia a que la ciudad queda dividida por sectores bajos inundables, lo que dificulta conexiones, por ejemplo, norte-sur, como es el caso de la avenida 25 de Mayo.

A partir de aquí, comienza entonces la necesidad de definir la Vulnerabilidad del área de estudio. La falta de un Censo Nacional de Población que refleje los cambios transcurridos en los últimos once años implicó la necesidad de recurrir a otras fuentes de información más actualizadas. Por esta razón se analizaron otras fuentes, como la base de datos obtenidos de relevamientos realizados por la Organización "TECHO". Por lo tanto, este ítem quedó definido a partir de la información disponible, realizando una evaluación social de base previa donde se distinguió tipo de población que habita las áreas bajas, por ser esta la condición que predispone a sufrir mayores daños, y se determinó la calidad de su entorno construido, infraestructuras y equipamientos. Posteriormente se definió el grado de exposición, teniendo en cuenta la cantidad de personas y elementos físicos involucrados.

## DESARROLLO

En principio, dos situaciones de vulnerabilidad fueron detectadas, distinguibles partiendo de su disposición urbana, periferia y centro. Teniendo en cuenta el grado de desarrollo de nuestra ciudad, esta clasificación

establece cierto nivel de bienestar en el área central, basado en la accesibilidad a infraestructura completa. Sin embargo, esta condición no es del todo exacta y evidencia otro tipo de inconvenientes, como infraestructuras insuficientes u obsoletas, especialmente en áreas del micro y macrocentro.

Por otro lado, se tomó como guía la metodología elaborada por el Manual Nacional para la elaboración de Mapas de Riesgos en la evaluación de la vulnerabilidad de los asentamientos urbanos (que por cuestiones de desarrollo urbano y generalidades económico-sociales se determinan con mayor riesgo). La tarea se basó en ponderar cuatro variables, que posteriormente fueron promediadas para determinar las áreas más afectables. Basados en los relevamientos realizados por la Organización TECHO en 2016, se definieron, como relevantes para este estudio, las siguientes dimensiones:

- Tipo de asentamientos; la organización clasifica tres tipos de asentamientos:
- Villa: trama urbana irregular, infraestructura insuficiente, escaso suelo disponible, alta densidad poblacional.
- Asentamientos: continúa el tejido urbano, respetando trazados y parcelas, cuenta con algunos equipamientos o espacio para ellos.
- Barrios populares informales: conjuntos de viviendas similares a un asentamiento, pero generados a partir de intervenciones estatales.
- Frecuencia de inundación: este tipo

de información nos describe indirectamente, más allá de las características territoriales y de desarrollo urbano de la zona, comportamientos y estado de las infraestructuras y el entorno, así como de los servicios de mantenimiento que se efectúan en el área. Se tuvieron en cuenta cuatro situaciones de inundación: cada vez que llueve fuerte, es decir, muchas veces por año, ocasionalmente (algunas veces por año), solamente cuando diluvia (una o dos veces por año) u otra situación.

- Sistema de eliminación de excretas: este dato permite verificar el impacto en las napas, evidenciando ciertos aspectos de sanidad. Se lo clasificó según contaran con red cloacal (en el mejor de los casos), aquellos que solo cuentan con cámara séptica, aquellos que tienen sistema de pozo negro o existencia de otro sistema.

- Recolección de residuos, que no solo influye a nivel sanitario durante inundaciones, sino que, en caso de contar con desagües, afecta directamente su funcionamiento y el escurrimiento de las aguas.

Luego, se estableció una escala de valor para cada indicador, donde 1 corresponde a la mejor de las situaciones (ver figura 2). Se sumó para cada barrio el valor correspondiente a cada indicador y se arribó a un promedio final. Aquellos resultados obtenidos entre 4 y 6 se establecieron como vulnerabilidad baja; 7-10, media y 11-13, alta.

Se obtuvo como resultado una mayoría de asentamientos en situación

INDICADOR: TIPO DE ASENTAMIENTOS	VALOR	INDICADOR: FRECUENCIA DE INUNDACIONES	VALOR
BARRIO	1	OTRO	1
ASENTAMIENTO	2	SOLAMENTE CUANDO DILUVIA(1, 2ª AÑO)	2
VILLA	3	OCASIONALMENTE (ALGUNAS VECES AL AÑO)	3
INDICADOR: ELIMINACIÓN DE EXCRETAS	VALOR	C/VEZ QUE LLUEVE FUERTE(MUCHAS VECES AÑO)	4
RED CLÓACAL	1	INDICADOR: RECOLECCIÓN DE RESIDUOS	VALOR
CÁMARA SÉPTICA	2	SI	1
POZO NEGRO	3	NO	2
OTRO	4		

Figura 2. Elaboración propia

de media y alta vulnerabilidad. Superponiéndolos con las restricciones establecidas en la resolución 303/17 de la APA, podemos detectar muchos

de estos emplazamientos en zonas bajas con restricciones. Este tipo de situación señala una clara amenaza de riesgo hídrico, por tratarse de un

estrato social de escasos recursos, con pocas posibilidades de superar este tipo de eventos y sufrir grandes pérdidas materiales e inconvenientes.

## CONCLUSIONES

Los avances hicieron visibles diversas situaciones urbanas planteadas en los fundamentos de este trabajo, para los cuales surge la necesidad de

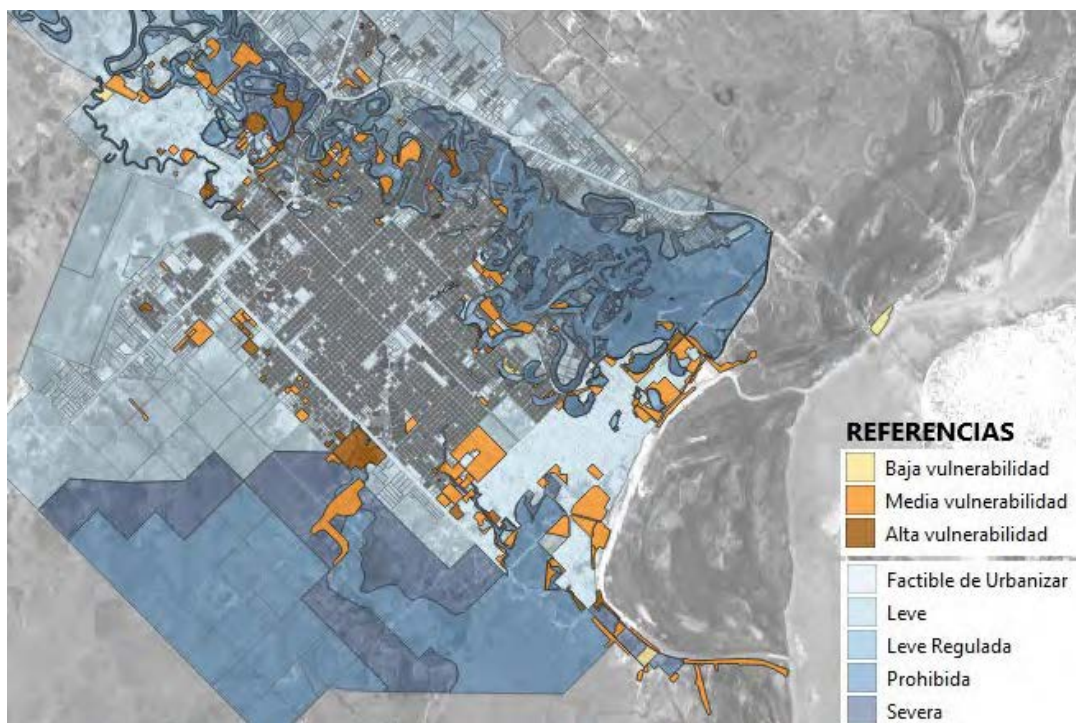


Figura 3. Mapa de vulnerabilidad. Elaboración propia

esgrimir posibles alternativas para la regulación de usos de suelo. El desarrollo de la investigación se vio afectado por la falta de información actualizada, en particular los datos poblacionales que cubren los CNP, requeridos para definir el grado de peligrosidad de eventos hídricos. Cabe aclarar que para el año 2020 se esperaba la ejecución del Censo Nacional, el cual se vio alterado por la irrupción de la crisis sanitaria como consecuencia de la COVID-19. Los nuevos datos eran indispensables para evaluar el riesgo de la población expuesta, razón por cual se buscaron nuevas fuentes y otros índices para su realización.

Cabe puntualizar que las metodologías aplicadas, a pesar de haber sido previamente establecidas, van necesariamente variando y adaptándose a las posibilidades que brindan las estadísticas y la manipulación de datos utilizando TIG y SIG, en este caso el **software** Q-GIS. Fue necesario, también, en muchos casos ir simplificando las fórmulas y los requerimientos que en cada paso sugerían. Además, para realizar la cartografía, se incorporaron nuevas aptitudes dentro del software, lo que facilitó las tareas de mapeo y procesamiento de la información, pero también significó más tiempo a la hora del desarrollo.

La siguiente etapa prevé trabajar con los datos de usos de suelo según las normativas actuales de los municipios del AMGR, los cuales posibilitarían visualizar las densidades proyectadas en la ciudad futura. Mediante ello, se

estima poder generar un escenario, contemplando proyección de población y bienes que se verían expuestos ante una amenaza de inundación. En el caso de las ciudades satélites, las normativas no se encuentran tan claras o no definen todas las áreas, lo que se convierte en otra dificultad que subsanar, por lo cual se estima necesario establecer una fórmula que promedie densidades en áreas centrales y otra en las periféricas. Con los tres mapas: territorio, vulnerabilidad y amenaza, es posible determinar un grado de exposición, y esto permitirá evaluar, a modo de conclusión, la resiliencia.

Una instancia posterior consistirá en construir mapas considerando la expansión del AMGR, contemplando propuestas sobre el territorio, constataando zonas de colapso dentro de la ciudad. Estos datos junto a los resultados anteriores ayudarán a determinar el grado de vigencia y actualización de las normativas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Etulain, J. y López, I. (2017).** Inundaciones urbanas, mapas de riesgo y lineamientos de ordenamiento territorial en la región del gran La Plata. Aspectos teóricos-metodológicos y propositivos. *Estudios del Hábitat*. Vol. 5 (2).
- Natenzon, C. (1995).** Catástrofes naturales, riesgos e incertidumbre. FLACSO / *Serie Documentos e Informes de Investigación* N.º 197.