

## Expansión urbana sobre áreas inundables y sus consecuencias. El caso del arroyo Baró en San Roque, Corrientes

Urban sprawl in flood-prone areas and its consequences: The case of the Baró stream in San Roque, Corrientes

 **Elsie Araseli Ojeda**

araseliojeda@hotmail.com

Instituto de Investigaciones Geohistóricas, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnica. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

 **Juana Bolo**

juanibolo1@gmail.com

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

 **Humberto Smichowski**

cepismichowski@gmail.com

Centro de Ecología Aplicada del Litoral. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

 **Felix Ignacio Contreras**

fexigco@gmail.com

Centro de Ecología Aplicada del Litoral. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.

Recepción: 13 junio 2022

Aprobación: 26 agosto 2022

**Cita sugerida:** Ojeda, E.; Bolo, J.; Smichowski, H. y Contreras, F. (2022). Expansión urbana sobre áreas inundables y sus consecuencias. El caso del arroyo Baró en San Roque, Corrientes. *Párrafos Geográficos*, 21(1).

**Resumen:** La provincia de Corrientes cuenta con grandes extensiones de agua como ríos, lagunas, esteros, entre otros, haciendo que el territorio en general sea susceptible a riesgos durante eventos extremos de lluvia. En el caso de la ciudad de San Roque (Corrientes), el arroyo Baró atraviesa el ejido urbano, dejando expuesta a la población a probabilidades de anegamientos e inundaciones como ha ocurrido esta última década. Además, el déficit habitacional sumado a las condiciones económicas de la población provoca un desembarco de las personas en tierras fiscales pertenecientes al valle de inundación. El objetivo de este trabajo es delimitar las áreas del ejido urbano de San Roque que se encuentran bajo la amenaza de inundación del arroyo Baró y analizar las consecuencias de la expansión urbana sobre estas áreas inundables. Para ello se utilizó material bibliográfico y cartográfico, posteriormente se obtuvieron los datos pluviométricos de los meses de abril y mayo de 2017 y enero de 2019 (últimos periodos más lluviosos). En una segunda instancia se realizaron entrevistas semi estructuradas a los bomberos voluntarios y familias afectadas por esta problemática. Esto permitió conocer la situación de los damnificados y determinar los puntos máximos de crecida del arroyo a través de un GPS GARMIN, los cuales fueron establecidos a unos cincuenta metros a ambos márgenes del arroyo. Los excesos de precipitaciones permiten dar cuenta de lo repentino e inesperado que puede resultar un evento hidrológico extraordinario, dado que una sola tormenta, puede generar el desborde del arroyo. La combinación de información de diferentes fuentes, son fundamentales para una mayor comprensión de todas las variables, tanto naturales como antrópicas. Es necesario que los tomadores de decisiones se centren en tomar políticas de prevención de inundación, evitando los asentamientos y construcciones de viviendas en áreas bajo amenazas.

**Palabras clave:** territorio - eventos extremos de lluvia - déficit habitacional - inundación

**Abstract:** The province of Corrientes has large bodies of water such as rivers, lagoons, estuaries, among others, making the territory in general prone to flooding during extreme rain events. In the case of the city of San Roque (Corrientes), the Baró stream runs across the urban area, exposing the population to the probability of flooding, as it has occurred over the last decade. In addition, housing deficit along with the economic conditions of the population causes a disembarkation of people in public lands located in the flood valley. The aim of this research is to

determine the areas of San Roque city that are under the threat of flooding from the Baró stream and to analyze the consequences of urban sprawl in these flood-prone areas. For this, bibliographic and cartographic material was used, subsequently the rainfall data for the months of April and May 2017 and January 2019 (last rainiest periods) were obtained. In a second instance, semi-structured interviews were conducted with volunteer firefighters and families affected by this problem. This allowed for a better understanding of the situation of affected people and a determination of the maximum points of flooding of the stream through a GARMIN GPS, which were established at about fifty meters on both banks of the stream. The excesses of rainfall allow us to account for how sudden and unexpected an extraordinary hydroclimatic event can be, since a single storm can cause the stream to overflow. The combination of information from different sources is essential for a better understanding of all variables, both natural and anthropogenic. Decision makers need to focus on designing flood prevention policies, avoiding settlements and housing construction in areas under threat.

**Keywords:** territory - extreme rain events - housing deficit - flooding

## INTRODUCCIÓN

El acelerado crecimiento de la población y, en consecuencia, la creciente demanda de satisfactores es uno de los factores clave para entender los cambios en los procesos naturales. Un importante número de ciudades se ubican en áreas propensas a amenazas siconaturales. Esta intervención, es decir, la modificación del espacio trae aparejadas respuestas del ambiente sobre tales acciones, como lo son los potenciales riesgos originados por la ocurrencia de inundaciones y anegamientos, determinando la intensidad del impacto, los distintos niveles de vulnerabilidad social, la concentración de la población y la infraestructura allí existente (Mansilla, 2000; Mastrandrea, 2019).

Es por ello que se precisa pensar a la ciudad como un sistema complejo, analizando y actuando sobre los diferentes subsistemas que la integran para disminuir, o al menos mitigar el riesgo vinculado a las inundaciones (Principi, 2022). En este contexto, creemos necesario retomar a Lavell, et al, (2003) quien define al riesgo de desastre como la probabilidad de sufrir daños y pérdidas futuras asociadas al impacto de un evento físico externo sobre una sociedad vulnerable, donde la magnitud y extensión son tales que exceden la capacidad de la sociedad afectada de recuperarse por sí mismos.

Para comprender estos procesos Natenzon y Ríos (2015) formulan cuatro componentes del riesgo: peligrosidad, vulnerabilidad, exposición e incertidumbre. La peligrosidad está vinculada con el aspecto físico – natural del evento natural desencadenante, cuanto más se conozca mejor se podrá interpretar y actuar en consecuencia. La vulnerabilidad social hace referencia a la situación socioeconómica diferencial de la sociedad previa al impacto. La exposición muestra una mezcla de peligro y vulnerabilidad social en el territorio, es decir que es necesario conocer la distribución de la población y su vinculación con los sistemas físico-naturales

preexistentes, estas tres dimensiones tienen aspectos que no se conocen y son los que generan la incertidumbre, en el cual intervienen agentes claves, como son las instituciones.

La ciudad de San Roque experimenta frecuentes y repentinas avenidas que pueden darse en la cuenca del arroyo Baró producto de las precipitaciones locales. No obstante, estos eventos tienen mayor impacto en su cuenca media y baja, sobre todo en las últimas décadas debido al desarrollo de infraestructura urbana y la ocupación del valle de inundación sobre la misma.

Como expresan Vidal y Romero (2010)

Si existiera una planificación y gestión de los espacios urbanos bajo reales conceptos de sustentabilidad, serían resguardados los lechos y bordes de ríos, esteros, canales y humedales, debido a los innumerables bienes y servicios ambientales que ofrecen a la sociedad y para proteger a las poblaciones ribereñas (Vidal y Romero 2010:1).

Esto es fundamental, dado que en las últimas décadas se ha acentuado el proceso de deterioro de los servicios que estos ambientes brindan a la comunidad. Muchos de estos sectores se han convertido en un atractivo para la expansión urbana, protagonizada por los extremos socioeconómicos. Por un lado, se encuentran los grupos más acomodados en urbanizaciones cerradas, embellecidas, con el suministro de toda clase de bienes y servicios. Mientras que, por otro lado, se desarrolla la instalación de viviendas precarias autoconstruidas, carentes de gran parte de los servicios básicos, donde habitan los grupos que poseen un alto grado de marginalidad (Ríos y Caruso, 2021).

Además, se ha producido la ocupación de vastos sectores por parte del Estado en sus diferentes niveles (nacional, provincial y/o municipal) desconociendo o pasando por alto, las consecuencias que pueden producir la presencia de elementos naturales con sus ciclos, de altas y bajas como lo son los ríos y arroyos. Tal y como lo manifiesta Herzer (2011), en la conformación del ambiente urbano participan un conjunto de actores sociales privados y públicos, individuales y organizacionales que son protagonistas de la constitución del riesgo y de los desastres.

Es por ello que, corresponde al ser humano conocer lo mejor posible la dinámica que posee la naturaleza para adaptar sus intervenciones sobre el espacio geográfico (Zapperi y Olcina, 2021). Esta temática fue desarrollada por Contreras (2015), Contreras y Fantín (2015) y Contreras et al., (2020). Sin embargo, los mismos hacen referencia a las áreas urbanas y periurbanas de la ciudad de Corrientes. Ante lo expuesto, el objetivo de este trabajo es delimitar las áreas del ejido urbano de la ciudad de San Roque (Corrientes) que se encuentran bajo la amenaza de inundación del arroyo Baró y analizar las consecuencias de la expansión urbana sobre estas áreas inundables.

## **Metodología**

Inicialmente se recabó material bibliográfico y cartográfico pertinente a la temática en estudio, de los cuales, algunos fueron de gran utilidad para la reconstrucción del proceso de expansión urbana que experimentó San Roque. Posteriormente se obtuvieron los datos pluviométricos de los meses de abril y mayo de 2017 y enero de 2019 (últimos periodos más lluviosos). Esta selección se fundamenta por la presencia de precipitaciones extremas durante y posteriores al fenómeno de “El Niño”, registrados a partir del año 2015 (Contreras et al., 2020).

Debido a la ausencia de una estación meteorológica en la ciudad de San Roque, los datos pluviométricos utilizados pertenecen a la Estación Experimental Agropecuaria INTA - Bella Vista, dada su mayor proximidad a unos 35 km. Por otra parte, los datos fueron validados y comparados con los registrados por los Bomberos Voluntarios de San Roque.

En una segunda instancia se realizaron entrevistas semi estructuradas a los agentes intervinientes en las inundaciones como son los bomberos voluntarios, quienes dieron a conocer el área donde tuvieron que evacuar

en mayor medida, esto permitió contactar y entrevistar a referentes de familia que fueron afectados por esta problemática. Los relatos fueron útiles no solo para conocer la situación de las familias y sus formas de vida, sino también para los trabajos de campo, dado que permitieron determinar los puntos máximos de crecida del arroyo a través de un GPS de mano GARMIN eTrex 10.

### Área de estudio

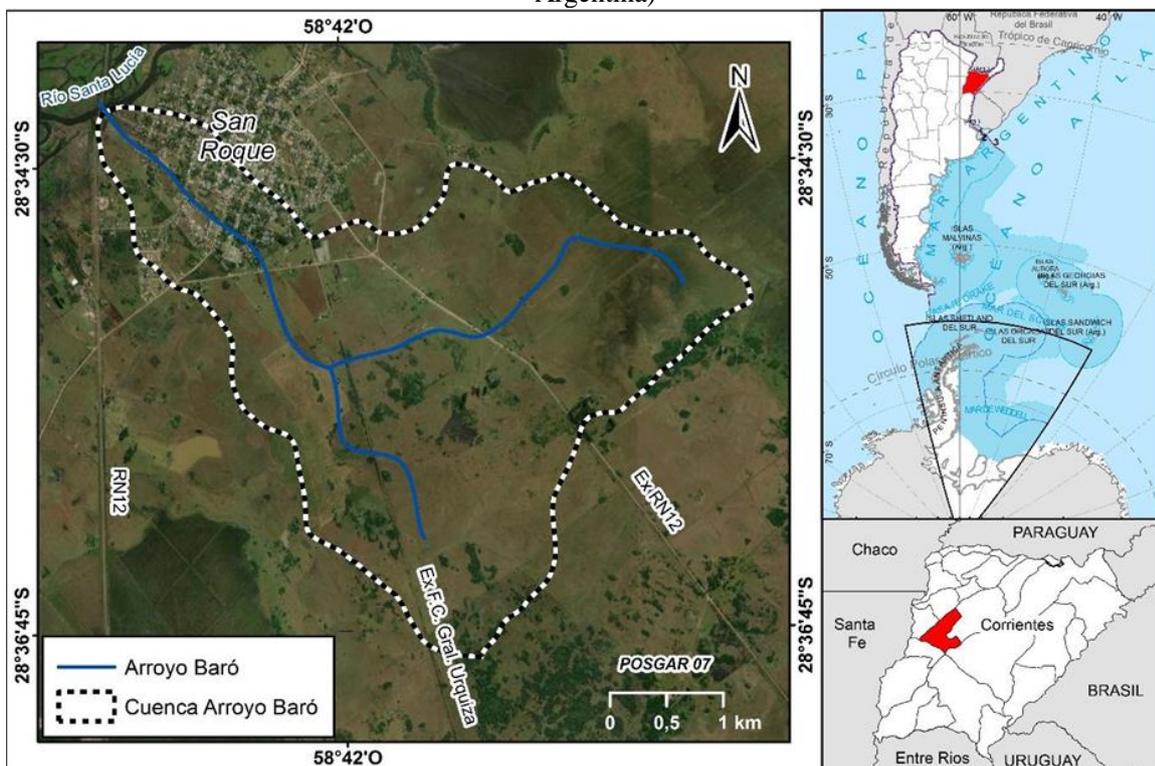
La ciudad de San Roque, cabecera del departamento homónimo, se localiza en el centro occidental de la provincia de Corrientes (Figura 1), sobre la margen izquierda del río Santa Lucía, uno de los principales cursos fluviales autóctonos del territorio. Además, dentro del ejido urbano de la ciudad, se localizan pequeños arroyos de cuencas muy reducidas y de los cuales se destaca el arroyo Baró, especialmente en períodos de crecidas por las consecuencias que esto genera.

Este arroyo posee una disposición perpendicular al río Santa Lucía, nace en un área anegadiza localmente conocida como cañada, en donde el agua tiene poco tiempo de permanencia y su extensión es reducida (Poi de Neiff, 2003). En este contexto, al arroyo Baró se lo puede describir como un curso de agua pequeño que se desarrolla sobre un terreno relativamente plano y con escasa pendiente. Por otra parte, si bien su cuenca alta se encuentra en un área rural, gran parte de su recorrido hasta su desembocadura lo realiza en áreas urbanas y periurbanas, constituyendo un factor de amenaza, susceptible a riesgos de inundaciones repentinas.

La cuenca posee un clima subtropical sin estación seca con temperaturas medias de 21° C y precipitaciones medias anuales en el orden de los 1400 mm (Pyszczek, 2016), que generalmente se distribuyen durante todo el año. Sin embargo, las estaciones intermedias de primavera y otoño son las de mayor abundancia. No obstante, en el área de estudio se pueden desarrollar eventos meteorológicos de gran magnitud, cuyos montos pluviométricos pueden superar los 100 mm y en menos de una hora en cualquier época del año.

**FIGURA 1**

Área de estudio: ubicación del ejido urbano de la ciudad de San Roque, provincia de Corrientes (Rep. Argentina)



Fuente: elaboración propia.

### *Breve reseña de la expansión urbana y ocupación del valle del arroyo Baró*

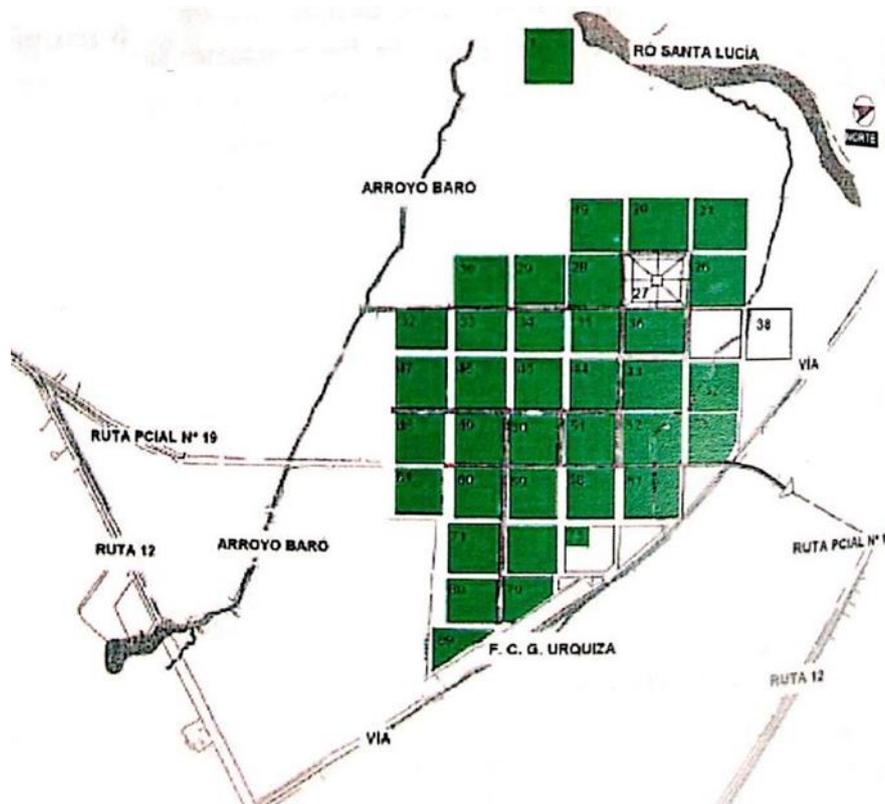
La fundación de la ciudad de San Roque fue realizada a orillas del río Santa Lucía el 11 de octubre de 1773, como respuesta al pedido de un grupo de vecinos y a la necesidad de extender el control de los dominios de Corrientes hacia el sur. Miranda (2014), realiza un estudio sin precedentes de las transformaciones que experimentó el paisaje urbano desde su fundación hasta la primera década del S. XXI, y en él expresa que hasta 1820, el plano presentaba características equirectangulares o en damero. Cabe destacar que esta disposición tenía como centro la plaza y la iglesia, el cual se convirtió en el primer centro religioso, cívico, social y comercial en la región, con unas pocas casas en los alrededores.

Entre 1820 y 1920 se sucedieron una serie de acontecimientos que dan cuenta del avance urbanístico que tuvo que haber experimentado la localidad con la creación de la municipalidad, el Registro Civil y del Club Social, entre otros. El funcionamiento de estas nuevas instituciones trajo aparejado una nueva disposición en el uso del suelo, dado que, dio lugar a la construcción de nuevas edificaciones y a un corrimiento del radio urbanizado, pero siempre manteniendo a la antigua plaza colonial como centro de urbanización.

Asimismo, un hito importante en la historia de la conformación de la planta urbana de San Roque tiene que ver con llegada del ferrocarril en 1898 que no solo ofreció nuevas posibilidades de desarrollo económico y de tránsito de personas, sino que también afectó su estructuración y apariencia. En este sentido, el establecimiento de la estación generó un fuerte atractivo de expansión urbana, acentuando el crecimiento hacia el este.

Entre 1920 y 2020, la localidad experimentó notables cambios que son posibles de observar incluso en la actualidad. Un hecho importante se dio en 1941 cuando se documenta por primera vez el plano de la ciudad (Figura 2), que estaba delimitado el río Santa Lucía al oeste, las vías del Ferrocarril Gral. Urquiza al norte y al sur el límite estaba representado por el arroyo Baró.

**FIGURA 2**  
Plano urbano de la localidad de San Roque (Corrientes), año 1941



Fuente: Miranda (2014).

La presencia del ferrocarril jugó un papel clave en la expansión urbana hacia el sureste, dado que los nuevos edificios públicos, administrativos y financieros, se erigieron entre el antiguo casco histórico religioso y la estación de tren. Para la segunda mitad del S XX se aprecia claramente en este plano (Figura 3), el avance de la ciudad sobre el límite que significaba el arroyo Baró, trazándose calles y manzanas sin respetar el curso del arroyo, como ha sucedido en otros lugares y sin ir más lejos, en la capital correntina, como lo han estudiado Contreras y Fantín (2015).

**FIGURA 3**  
Plano urbano de la localidad de San Roque (Corrientes)



Fuente: Miranda (2014).

A partir de la década de los años '80, se inician los proyectos estatales de construcción de viviendas cuyo primer grupo se localizó sobre la avenida del Barrio Norte, que hasta ese momento constituía la dirección principal de expansión de la ciudad. Posteriormente, con la nueva traza de la Ruta Provincial 12 y el nuevo acceso a la ciudad se produjeron cambios significativos en la morfología urbana, determinando su actual expansión hacia el suroeste. Es así como los grupos habitacionales fueron localizados en inmediaciones del hospital, hasta el arroyo Baró. Finalmente, este curso de agua que por centurias representó un límite a la expansión dejó de serlo para dar continuidad a los demás grupos que se fueron edificando entre la Ruta Provincial 19 y el nuevo acceso a San Roque. En la actualidad muchas de estas viviendas experimentan serios problemas de anegamiento durante los intensos periodos de lluvia, por encontrarse dentro de la llanura aluvial del arroyo.

A este impulso estatal, hay que sumarle la inversión privada realizada a través de loteos a partir de los '90, en este nuevo sector de expansión y que sigue en constante auge. Por otra parte, en las últimas décadas, aquellos grupos con serios problemas habitacionales se han ido asentando y construyendo sus viviendas con los escasos recursos con los que cuentan en terrenos municipales a orillas del arroyo Baró. Este sector se encuentra en cercanías a su desembocadura en el río Santa Lucía, con un alto grado de exposición a las inundaciones. Las

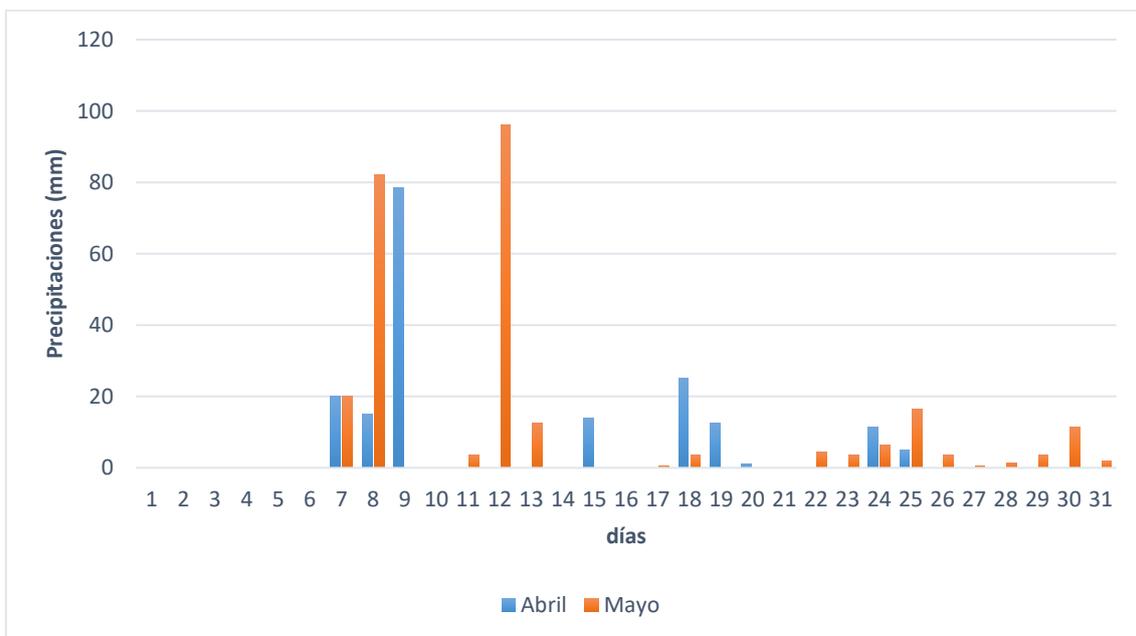
entrevistas realizadas en campo permitieron tener conocimiento de su procedencia, algunos de ellos provienen de otros puntos de la ciudad o de zonas rurales, como es el caso de Zuni (damnificada):

Antes vivíamos en el campo, pero queríamos que los chicos vayan a la escuela. Allá la escuela les quedaba muy lejos y tenían que viajar horas a caballo, teníamos conocimiento de las inundaciones, pero no teníamos otra opción porque otros lugares eran más caros. (fecha de la entrevista: 28/09/21)

### *Análisis de las inundaciones de los meses abril y mayo de 2017*

La Figura 4 permite observar las precipitaciones manifestadas durante el mes de abril, las cuales registraron un total de 182,5 mm. El mayor registro se dio el día 9 (78,5 mm) y posteriormente, en el mes de mayo, fueron aún más abundantes, con un total de 269,5 mm, siendo el 8 y 12 los más lluviosos con 82 y 96 mm respectivamente. Es decir que entre ambos meses se registraron 452 mm, lo que equivale a un 20 % más de lo esperado para estos meses.

**FIGURA 4**  
Distribución de las precipitaciones en Bella Vista (Corrientes), durante los meses abril y mayo del 2017



Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INTA Bella Vista.

Estas abundantes lluvias desencadenaron inundaciones en toda la región (Figura 5). Para el caso de San Roque, la severidad de desastre fue potenciada por el desborde del río Santa Lucía que, al estar ocupando toda su llanura aluvial, impedía el desagüe del arroyo Baró, y, en consecuencia, este último comenzó a desbordarse desde su desembocadura hacia aguas arriba y, por lo tanto, los afectados por las inundaciones se encontraban sobre las riberas de ambos cursos de agua.

**FIGURA 5**  
Fotografía del desborde del arroyo Baró en su cuenca baja. Abril de 2017



Fuente: Municipalidad de San Roque, abril de 2017. Gentileza: Leonardo Amarilla.

A estas condiciones, se le suma la alta vulnerabilidad socioeconómica que presenta este sector, las observaciones en campo y las entrevistas realizadas permiten señalar que la gran mayoría de las familias subsisten con trabajos temporarios, como albañilería, ladrilleras, recolección y venta de leña y los complementan con la cría de animales de corral y pequeñas huertas. En este contexto, los bajos ingresos económicos aumentan la vulnerabilidad de la población expuesta, lo cual se puede visualizar, por ejemplo, en la precarización de los materiales de construcción de las viviendas. En muchos casos, las paredes eran de retazos delgados de madera recubiertos con plástico en el interior (Figura 6).

**FIGURA 6**

Fotografía de una vivienda de madera construida dentro de la llanura aluvial del arroyo Baró, San Roque (Corrientes)



Fuente: Fotografía de Araseli Ojeda. Año 2021.

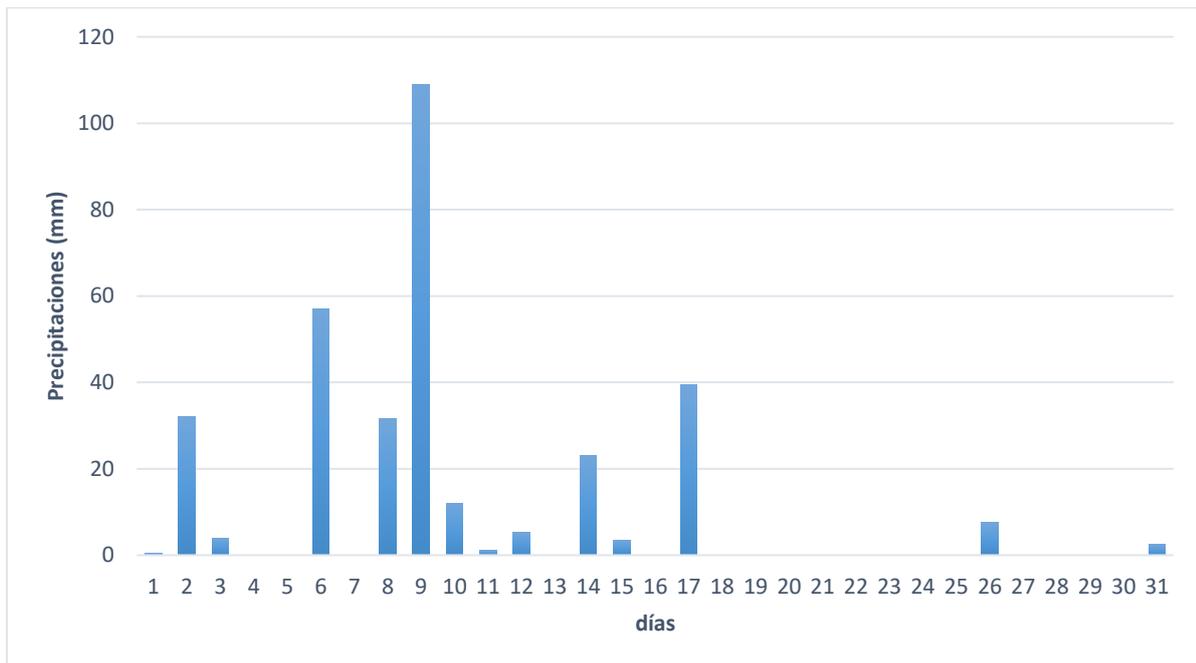
No obstante, y en base a la información obtenida de las entrevistas, luego de los recurrentes episodios de inundación, han podido edificar la pared con materiales más resistentes. Además, han construido un primer piso ya que, ante la imposibilidad de poder buscar un nuevo sitio para construir una vivienda, es una medida de mitigación de grandes pérdidas materiales en caso de inundación. Cabe destacar que esta práctica es muy frecuente en localidades ribereñas turísticas en la región, donde se utiliza a la planta baja como espacios reservados para salones de eventos o ambientes abiertos debido a que poseen alta exposición a la amenaza.

Estas características socioeconómicas y sanitarias también han sido observadas por Benítez Lezcano et al. (2018). Este estudio abarcó a la totalidad de los afectados por las inundaciones, es decir aquellos localizados tanto en las riberas del Baró como del Santa Lucía, y permite dar cuenta de las condiciones de vulnerabilidad que posee este grupo de población, como por ejemplo la ausencia de la red cloacal; “*cuando se inunda explota todo y los chicos todos quedamos expuestos*” (Zuni, damnificada. Fecha de entrevista: 15/06/21). A esto se suma la falta de recolección de residuos en la zona, incrementando la contaminación ambiental. Es decir que, con la manifestación del riesgo, no solo existe una pérdida económica, sino además existe un alto riesgo del deterioro de la salud. En este punto, es importante remarcar que la manifestación de un riesgo puede dar lugar a otras amenazas potenciales y que en muchos casos no son tenidas en cuenta en la gestión del riesgo, y en consecuencia aumentan la peligrosidad del desastre.

Otro evento hidroclimático experimentado casi de forma sorpresiva tuvo lugar en el mes de enero de 2019 (Figura 7) con un total de 328,5 mm. Si bien los primeros días del mes, tanto el 2 como el 6, se habían registrado 32 y 57 mm respectivamente, fue el día 9 con un total de 109 mm el desencadenante del episodio de inundación, dada la intensidad y la acumulación de los días anteriores.

**FIGURA 7**

Distribución de las de precipitaciones en Bella Vista (Corrientes) durante el mes de enero de 2019

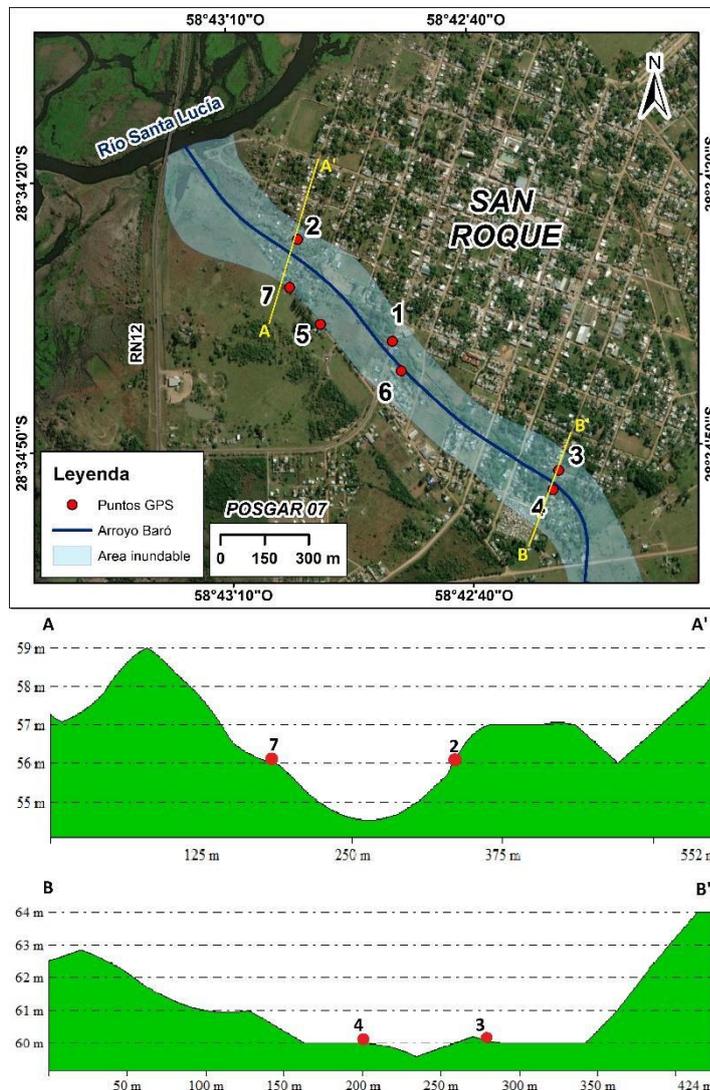


Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INTA Bella Vista (Corrientes)

Los puntos rojos indicados en la Figura 8 muestran las casas afectadas por las inundaciones, según el relato de los entrevistados, el desborde del arroyo puede abarcar unos 50 metros a ambos márgenes. Mediante la observación de los perfiles topográficos en las áreas afectas se pueden comprobar que las mismas se encuentran dentro del valle de inundación del arroyo (Figura 8). No obstante, y como ya se ha mencionado, la población es consciente del riesgo a los que se exponen, ya que son conscientes de la recurrencia y peligrosidad de la amenaza a las cuales se encuentran vulnerables. En este sentido, el jefe de Bomberos Voluntarios de San Roque, Roque Ferreira, afirma que: “*la gente construye sus casas de dos pisos. Cuando llega la inundación suben sus pertenencias al segundo piso hasta que se va el agua y las vuelven a bajar*” (Figura 9).

**FIGURA 8**

Cartografía del área afectada por la inundación de enero de 2019 y perfiles topográficos del valle del arroyo Baró, San Roque, Corrientes



1- Ubicación del puente de acceso al ejido urbano de San Roque; 2- ubicación de la casa observada en la Figura 9; 3- ubicación de la casa observada en la Figura 10 (arriba); 4 ubicación de la casa observada en la Figura 10 (abajo); 5- ubicación de altura máxima de inundación registrada por los bomberos voluntarios (año 2019); 6- ubicación del cuartel de bomberos voluntarios; 7- ubicación de la casa de la Figura 6. Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del INTA Bella Vista (Corrientes)

Si cruzamos el puente, lugar hacia donde se dirige el curso de escurrimiento, nos encontraremos con asentamientos informales. Las familias de bajos recursos están viviendo en la cuenca del arroyo y cada vez que el río crece y llueve una determinada cantidad de agua, esta gente se ve afectada por las inundaciones. Hemos socorrido a mucha gente cuando se dieron esas condiciones. Se inunda rápido pero el agua también se escurre rápido, si no continúa lloviendo. (Roque Ferreira, jefe de Bomberos Voluntarios de San Roque. Fecha de entrevista: 15/06/21).

**FIGURA 9**

Fotografía de una vivienda de un piso construida dentro de la llanura aluvial del arroyo Baró (San Roque, Corrientes)



Casa ubicada en el punto 2 (Figura 8). Fuente: Fotografía de Juana Bolo. Año 2021.

La ciudad de San Roque cuenta con varios puentes sobre el arroyo Baró, y en sus alrededores, las edificaciones también se encuentran expuestas bajo amenaza ante las eventuales crecidas repentinas. En este sentido, se han podido detectar marcas de humedad en las paredes de las viviendas (Figura 10), como así también procesos de erosión fluvial, incluso en áreas relativamente más altas de la cuenca.

La ciudad cuenta con cuatro puentes en total en el recorrido de la ciudad, la altura del más alto debe ser de tres o cuatro metros aproximadamente y hubo veces que el agua lo sobrepasó. Ahí te das una idea de la magnitud que tienen las inundaciones. (Roque Ferreira, jefe de Bomberos Voluntarios de San Roque. Fecha de entrevista: 15/06/21)

**FIGURA 10**

Fotografías de marcas de agua en viviendas ubicadas sobre las márgenes del arroyo Baró (San Roque, Corrientes)



(Arriba) Casa ubicada en el punto 3, (abajo) Casa ubicada en el punto 4 (Figura 8).  
Fuente: Fotografía de Humberto Smichowski y Juana Bolo. Año 2021

En definitiva, las amenazas de inundación en la localidad de San Roque responden a la categoría 2 propuesta en Contreras y Odriozola (2016). Según los autores, para el territorio provincial, pese a estar vinculadas a cursos de agua de menor caudal, ya que dependen de precipitaciones locales; al depender exclusivamente de ellas y al poseer cuencas relativamente pequeñas, aumentan el riesgo de exposición de la población, por los

altos valores de incertidumbre de la ocurrencia y severidad de la amenaza. En este sentido, los riesgos categoría 1, al estar asociados a los cursos principales, como el río Paraná y Uruguay, si bien sus efectos poseen un alcance espacial y temporalmente superiores, sus crecidas poseen un mayor seguimiento y número de estaciones de aforo, lo que permite contar con mayor tiempo de respuesta.

Contamos con un registro de lluvias, y cada vez que realizamos auxilio a las personas. El día 9 de enero de 2019 cayó más de 80 mm en pocas horas, con el río ya crecido, hizo que prácticamente toda la población cercana al arroyo quedara afectada. La lluvia continuó por varios días y el agua seguía cayendo y no se iba. Si solo llueve un día el agua escurre rápidamente, al día después las personas ya pueden volver a sus casas. Lo mismo ocurrió días después, las personas tuvieron que ser evacuadas nuevamente. Es así generalmente, cae una determinada cantidad de agua y hay que socorrerlos. Además, la franja de inundación es aproximadamente a 50 metros en cada lado partiendo desde el arroyo. (Roque Ferreira, jefe de Bomberos Voluntarios de San Roque. Fecha de entrevista: 15/06/21)

Luego de estos eventos extremos, la acción por parte del Estado municipal se ha centrado en la evacuación de los afectados y su relocalización temporal en el polideportivo y la Asociación Vecinal de Aguas. Sin embargo, otros optaron por la autoevacuación debido a los problemas que se registraban entre los mismos afectados que, en algunos casos, como comentaba el señor Altamirano (damnificado): *“Tuve que irme por mis propios medios, por tres meses porque el agua se estancó. Venía a abrir y ventilar la casa porque había mucha humedad”* (Entrevista 15/06/21).

## CONCLUSIONES

El breve recorrido histórico por los distintos puntos de expansión que ha experimentado el desarrollo de la infraestructura urbana en la localidad de San Roque (Corrientes), ha permitido conocer cuándo se originó la problemática de las inundaciones en la cuenca inferior del arroyo Baró. En este sentido, se podría señalar como hito significativo la ubicación actual de la Ruta Nacional 12, el cual permitió un cambio de rumbo del crecimiento espacial del ejido urbano hacia la cuenca del arroyo Baró. En este sentido, queda en evidencia cómo las acciones y decisiones, tanto estatales como privadas, tienen un impacto y rol protagónico en la gestión del riesgo, para lo cual es necesario prever estudios ambientales que brinden información para la generación de herramientas de mitigación del riesgo de inundaciones.

Los excesos de precipitaciones tanto del 2017 como del 2019 permiten dar cuenta de lo repentino e inesperado que puede resultar un evento hidrológico extraordinario, dado que una sola tormenta, puede generar el desborde del arroyo, los cuales pueden ampliar su peligrosidad si, a su vez, el río Santa Lucía se encuentra en la misma situación.

La combinación de información de diferentes fuentes, incluso con la incorporación de los relatos de los diferentes actores intervinientes, son fundamentales para una mayor comprensión de todas las variables, tanto naturales y antrópicas que aumentan la exposición de la población. Está claro que el objetivo de los tomadores de decisiones y/o gestión debe centrarse en evitar futuras inundaciones, y para ello se deben tomar políticas de prevención como evitar los asentamientos y construcciones de viviendas en áreas bajo amenazas. No obstante, estas medidas deben contemplar, no solo a los efectos directos de la manifestación de la amenaza, sino, además, a todos los potenciales riesgos que puedan surgir derivados de ella.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por los Proyectos PI 19Q002 y 20Q001 de la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste y el PICT 2018 – 636. Se agradece

especialmente a los Bomberos Voluntarios de la ciudad de San Roque (Corrientes) por el aporte para este trabajo de investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benítez Lezcano, L., Monzón, M., Vallejos Ortiz, A., Aquino, E. y Montiel, G. (2018). *Cambio climático y la proliferación de enfermedades transmitidas por vectores. “Lo que viene después de las inundaciones”*. Ministerio de Educación de la provincia de Corrientes.
- Contreras, F. (2015). El impacto ambiental del crecimiento espacial de la ciudad de Corrientes sobre lagunas periurbanas. *Boletín Geográfico*, 37, 29 – 42. <http://revele.uncoma.edu.ar/index.php/geografia/article/view/1078>
- Contreras, F. y Fantin, M. (2015). El riesgo de la población a inundaciones por lluvias como consecuencia de la dinámica de expansión urbana sobre paisajes anegadizos. El caso de la ciudad de Corrientes (Argentina). *Folia Histórica del Nordeste*, 23, 97 – 112. <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/fhn/article/view/36>
- Contreras, F., Ferrelli, F. y Piccolo, M. (2020). Impactos de eventos secos y lluviosos sobre cuerpos de agua periurbanos subtropicales: Aporte al ordenamiento del espacio urbano de Corrientes (Argentina). *Finisterra*, 55 (114), 3 – 22. <https://revistas.rcaap.pt/finisterra/article/view/19436/15467>
- Herzer, M. (2011). Construcción del riesgo, desastre y gestión ambiental urbana: Perspectivas en debate. *Revista Virtual REDESMA*. Vol.5 (2).
- Lavell, A., Mansilla, E. y Smith, D. (2003). *La gestión local del riesgo. Nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica*. Documento del programa regional para la gestión del riesgo en América Central. Cepredenac – Pnud.
- Mansilla, E. (2000). *Riesgo y Ciudad*. Universidad Autónoma De México, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura. Ciudad De México.
- Mastrandrea, Aldana. (2019). Percepción social del riesgo hídrico: análisis de los significados atribuidos a los eventos de anegamientos en el barrio Villa Talleres, ciudad de Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Estudios Socioterritoriales*, 26 Recuperado en 17 de agosto de 2022, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1853-43922019000200002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-43922019000200002&lng=es&tlng=es)
- Miranda, I. (2014). *Transformaciones del paisaje urbano de San Roque, desde su fundación hasta nuestros días*. Moglia Ediciones. Corrientes.
- Natenzon, C. y Ríos, D. (2015). *Riesgos, catástrofes y vulnerabilidades. Aporte desde la Geografía y otras ciencias sociales para casos argentinos*. Buenos Aires: Ediciones Imago Mundi
- Poi De Neiff, A. (2003). *Limnología del Iberá. Aspectos físicos, químicos y biológicos de sus aguas*. Ed. Eudene, 191 Pp. Resistencia.
- Principi, N. (2022). Cartografía de riesgo a inundaciones como herramienta de apoyo a la planificación territorial. Aplicación a la ciudad de Luján (Argentina). *Geográfica Digital*. 37, 42-59 pp.
- Pyszczyk, O. (2016). “Condiciones atmosféricas y clasificación climática del espacio geográfico correntino”. En Contreras F. y Odrizola, M. *Libro de la Junta de Geografía 2016*. Pp. 6 – 17. Corrientes.

- Ríos, D. y Caruso, S. (2021). Humedales, riesgo de desastres y cambio climático en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Entre imaginarios geográficos, conflictos ambientales y políticas públicas. *Punto Sur* 5. 41 - 63.
- Vidal, C. y Romero H. (2010). “Efectos ambientales de la urbanización de las cuencas de los ríos Bío-bío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción. En Pérez, L. E Hidalgo, R. (Eds.). *Concepción Metropolitano (Amc). Planes, Procesos Y Proyectos*. Serie Geolibros, Instituto De Geografía, Pontificia Universidad Católica De Chile. Url: [Http://Repositorio.Uchile.Cl/Handle/2250/118084](http://Repositorio.Uchile.Cl/Handle/2250/118084) Acceso 10/03/2016
- Zapperi, Paula Andrea, & Olcina, Jorge. (2021). Flood mapping in land use planning: a comparative study between Argentina and Spain. *Revista de geografía Norte Grande*, (79), 183-205. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022021000200183>