

Número Especial:

El Riesgo y su Gestión en la República Argentina. Políticas, Métodos y Casos de Aplicación

MEDIDAS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES IMPLEMENTADAS EN EL ALBARDÓN COSTERO DE SANTA FE, ARGENTINA. PERÍODO 1900-2020

Mario Gardiol^{1*} y María del Valle Morresi¹

1. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Argentina.

*Autor de correspondencia: mariogardiol@gmail.com

DOI:

<https://doi.org/10.55467/reder.v7i1.108>

RECIBIDO

1 de agosto de 2022

ACEPTADO

19 de septiembre de 2022

PUBLICADO

1 de enero de 2023

Formato cita

Recomendada (APA):

Gardiol, M. & del Valle Morresi, M. (2023).

Medidas estructurales y no estructurales implementadas en el albardón costero de Santa Fe, Argentina. Período 1900-2020. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 7(1), 61-76. <https://doi.org/10.55467/reder.v7i1.108>

RESUMEN

El río Paraná presenta inundaciones en forma periódica que afectan a las poblaciones próximas a este curso de agua. En el albardón costero de la provincia de Santa Fe se ubican localidades que han sufrido diferentes inundaciones; por lo cual los gestores del territorio implementaron medidas estructurales y no estructurales al fin de reducir dichas afectaciones. En este trabajo se propuso analizar la intervención territorial realizada en un tramo del albardón costero desde el año 1900 hasta el 2020. Se recopiló información antecedente en instituciones nacionales, provinciales y locales, que fue organizada de acuerdo a la temática (crecidas, precipitaciones, ocupación territorial, vías de comunicación y terraplenes de defensa, acciones administrativas y legales) y a nivel temporal, con el objeto de facilitar el análisis. Las primeras medidas estructurales fueron las vías de comunicación (1888) y luego las defensas (1956). Las medidas no estructurales sobre riesgo y ordenamiento territorial se implementaron a partir de 1977 y se han incrementado en los últimos 20 años. Como conclusión se deduce que las medidas de gestión del territorio fueron realizadas luego de las inundaciones producidas, por lo que se infiere que la acción se encuadra en la gestión correctiva y reactiva.

PALABRAS CLAVES

Medidas estructurales; Medidas no estructurales; Albardón costero; Santa Fe; Argentina

STRUCTURAL AND NON-STRUCTURAL MEASURES IMPLEMENTED IN THE SANTA FE COASTAL EMBANKMENT. PERIOD 1900-2020

ABSTRACT

Paraná River periodically floods that affects the populations near the river. In the coastal islet of Santa Fe province there are towns that have suffered different floods; for which the territory managers implemented structural and non-structural measures in order to reduce such effects. In this work, it is proposed to analyze the territorial intervention carried out in a section of the coastal islet from the year 1900 to the present. Background information was collected from national, provincial and local institutions, which was organized according to the theme (floods, rainfall, territorial occupation, communication routes and embankments, administrative and legal actions) and at temporal level, in order to facilitate the analysis. The first structural measures were the communication routes (1888) and then the embankments (1956). The non-structural measures about risk and land use planning were implemented since 1977 and have increased in the last 20 years. As a conclusion, it can be deduced that the territory management measures were carried out after the floods produced, so it is inferred that the action falls within the corrective and reactive management.

KEYWORDS

Structural measures; Non-structural measures; Coastal islet; Santa Fe; Argentina



Todos los artículos publicados en REDER siguen una política de Acceso Abierto y se respaldan en una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres (REDER)

Diseño: Lupe Bezzina

INTRODUCCIÓN

Las crecidas del río Paraná en territorio argentino se rigen principalmente por los aportes hídricos producidos en las cuencas de aguas arriba, fuera del territorio nacional, generados por los montos precipitados en esas zonas. Dentro del país, a partir de la confluencia de los ríos Paraná y Paraguay hasta la ciudad de Rosario el tramo es denominado Paraná Medio. Según Paoli y Schreider (2020a) los aportes o derrames de las cuencas del Alto Paraná, río Iguazú y río Paraguay, son las principales causas de las inundaciones en los tramos medio e inferior. Si bien, dos de cada tres años las crecidas del río Paraná alcanzan magnitudes que producen daños, el promedio de ocurrencia de crecidas que causan pérdidas apreciables es de diez años.

A su vez, el río Paraná presenta dos períodos de crecidas, uno correspondiente a aportes del Alto Paraná (febrero-marzo) y otro periodo (julio-agosto) que se relacionan a las crecidas del río Paraguay y a crecidas rápidas y cortas del río Iguazú.

El caudal (Q) módulo del río Paraná en régimen normal es de 16000 m³/s, mientras que para crecidas mayores a los 30000 m³/s el río supera su valle de inundación actual y tiende a ocupar todo el valle aluvial.

Debido a la importancia de dicho curso hidrográfico, el mismo fue empleado históricamente como vía de comunicación, por lo cual, se encuentran numerosos asentamientos humanos en ambas márgenes, que conviven con la problemática de las periódicas inundaciones.

Sin embargo, en la sección Santa Fe-Paraná esta problemática es más crítica ya que presentan alturas topográficas bajas (en el sector de Santa Fe) y confluyen varios cursos de agua: río Salado, laguna Setúbal y riacho Santa Fe (Figura 1). Y donde en algunos escenarios confluyen las crecidas del río Paraná conjuntamente con las de los ríos internos de la provincia.

Debido a que los albardones costeros, sólo son superados por las inundaciones excepcionales, son elegidos por los pobladores para asentarse.

El natural crecimiento de las poblaciones y de la actividad económica hizo necesario el mejoramiento de la vinculación vial terrestre entre los centros urbanos, retroalimentando este incremento que comenzó a asentarse en sectores bajos del territorio y más afectados por las crecidas. La ocupación creciente del territorio hizo más vulnerables a las poblaciones y tal como plantea Bertuzzi (2017) la evolución de las distintas morfologías del territorio resulta en una mayor exposición al riesgo hídrico.

Ante esta situación las autoridades provinciales y locales reaccionaron implementando medidas estructurales y no estructurales. Aunque las mismas muchas veces no eran las más adecuadas a las situaciones que se presentaban ni en el momento oportuno.

Por lo mencionado, este trabajo tiene por objeto analizar el proceso de transformación ocurrido en el albardón costero, vinculado al desarrollo de la infraestructura de comunicación, de defensas contra inundaciones y a las políticas públicas asociadas al riesgo hídrico, en el tramo La Guardia-Arroyo Leyes, desde principios del siglo 20. Esta investigación se enmarca en el proyecto "Evolución temporal del riesgo hídrico en localidades santafesinas con diferentes niveles de desarrollo urbano-territorial en el contexto de cambio climático" ejecutado en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL).

MARCO TEÓRICO

En este ítem se establecen los conceptos teóricos que guían el proceso metodológico de la investigación.

De acuerdo a PNUD (2018) las estrategias de gestión de riesgos de desastres se organizan en tres ejes de acción:

- » (i) gestión prospectiva: acciones planificadas que intentan prevenir el riesgo.
- » (ii) gestión correctiva: acciones implementadas para corregir o mitigar el riesgo.
- » (iii) gestión reactiva: acciones y medidas destinadas a enfrentar los desastres, ya sea por un peligro inminente o por la materialización del riesgo.

En este sentido Marín et al. (2018) realizaron un estudio relacionado a asentamientos informales urbanos, enfatizando principalmente en asentamientos precarios que agudizan los

niveles de vulnerabilidad y por ende el riesgo. Respecto a estrategias de gestión del riesgo urbano, explican que los enfoques prospectivos evitan construir riesgo y las acciones con enfoque correctivo implican gestionar el riesgo construido. Asimismo, proponen avanzar en estrategias compensatorias que se relacionan con la transferencia de riesgo y fortalecimiento de la resiliencia.

En este contexto, Sandoval y Sarmiento (2018) destacan que las limitaciones o debilidades de los gobiernos locales son un elemento preponderante que facilita la proliferación histórica de los asentamientos informales, especialmente en los países en desarrollo. Por otro lado, el liderazgo de los gobiernos centrales o nacionales favorece los procesos de desarrollo locales en un entorno de gobernanza para la gestión de riesgos, que impulsa la implementación de políticas públicas.

En este marco, entonces, para gestionar los riesgos suelen implementarse medidas estructurales, entendidas como la ejecución y puesta en funcionamiento de obras de infraestructura (hidráulicas) para mitigar los riesgos. Por ejemplo en el caso de necesidad de controlar los excesos hídricos, se construyen terraplenes de defensa, diques reguladores, etc. En este trabajo las vías de comunicación se incluyen en las medidas estructurales.

Sin embargo, como establece Castro (2021) no se puede pretender que estas medidas por sí solas sean suficientes para mitigar los riesgos. Por lo tanto, es necesario complementar con otras estrategias de gestión como las medidas no estructurales que son las acciones de tipo administrativo, legal o social tales como la zonificación y regulación del uso del suelo, la reglamentación de la construcción en zonas de riesgo, redes de alerta y predicción de crecidas, campañas de educación y concientización, la información pública, entre otras.

METODOLOGÍA

Para realizar esta investigación, se seleccionaron antecedentes de diferentes instituciones: Dirección Nacional de Vialidad (DNV), Sistema Nacional Integrado de Información Hídrica del Ministerio de Obras Públicas de la Nación, Prefectura Naval Argentina (PNA), Instituto Geográfico Nacional (IGN), Ministerio de Infraestructura, Servicios Públicos y Hábitat (MISPyH) de la provincia de Santa Fe, Dirección Provincial de Vialidad (DPV), Hemeroteca Digital Fray Francisco de Paula Castañeda de la provincia de Santa Fe, Centro de Informaciones Meteorológicas (CIM) de la FICH-UNL, bibliotecas locales, páginas web de Municipalidades y Comunas.

Se sistematizó la información de alturas hidrométricas y precipitaciones. Posteriormente se identificaron crecidas y bajantes críticas y se vincularon con la información antecedente.

Respecto a la ocupación del territorio e infraestructura se trató de resumir la información recopilada en diferentes publicaciones (revistas, libros, capítulos de libro, congresos, informes técnicos, tesis de posgrado, trabajo final de carrera, páginas web, diarios, planos, entre otros).

Posteriormente se realizó una categorización de la información por periodos de tiempo (décadas y bidécadas) que facilitó entender el proceso de evolución de las intervenciones en el territorio.

Finalmente se analizaron las medidas estructurales y no estructurales implementadas en las localidades del albardón costero en el recorte temporal indicado.

Área de estudio

El área de estudio corresponde a un tramo de la ruta provincial N° 1 (RP1), desde la intersección de ésta con la ruta nacional N° 168 (RN168) hasta el arroyo Leyes. En dicho tramo se encuentran los barrios La Guardia (km 0 RP1), Colastiné Norte y Sur pertenecientes a la ciudad de Santa Fe, en el km 4,6 comienza el distrito de la localidad de San José de Rincón y en el km 10,5 a 23,8 el distrito de la localidad de Arroyo Leyes. En este último distrito también se encuentra localizado el paraje Rincón Potrero (Figura 1).

Con respecto a la ciudad de Santa Fe, las principales vías de comunicación que llegan a la misma son desde el sur la ruta nacional N° 11 (RN11) y la autopista provincial N° 01 (AP01), desde el oeste la ruta nacional N° 19 (RN19) y la ruta provincial N° 70 (RP70), desde el este la ruta nacional N° 168 (RN168) y desde el norte la ruta nacional N° 11 (RN11) y las rutas provinciales N° 2 (RP2) y N° 1 (RP1).

Por lo tanto, el área de análisis limita al norte con el arroyo Leyes, al oeste con la laguna Setúbal, al sur con el riacho Santa Fe y al este con el arroyo Ubajay y el río Colastiné.

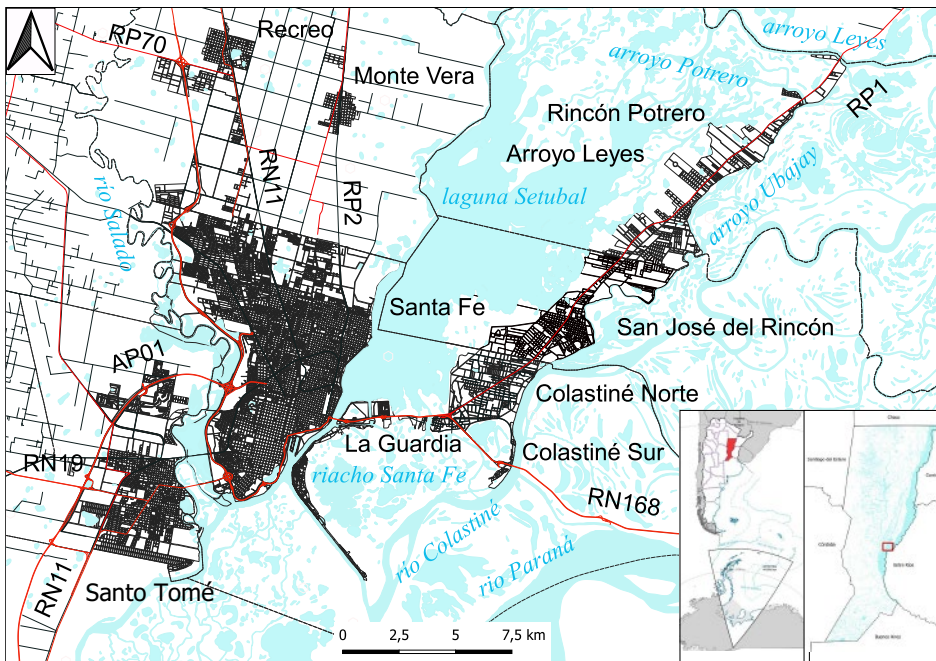


Figura 1. Área de estudio
Fuente: Autores, 2023.

En el aspecto geológico, Marengo et al. (2002) establecen que este sector corresponde a depósitos de albardón del río Paraná (constituidos por sedimentos arenosos o limo arcillosos) que se presentan de forma alargada en sentido del río y su espesor superaría los 20 m.

Del análisis altimétrico de las curvas de nivel topográficas, las cotas medias en la parte central del albardón (en sentido NE-SO) varían entre 15 a 17,50 m (IGN) y su pendiente transversal disminuye hasta llegar al borde de los cursos hidrográficos a una cota aproximada de 13 m (IGN). Estas cotas están relacionadas al sistema de referencia vertical nacional establecido por el IGN.

Crecidas y precipitaciones

La Figura 2 muestra la serie de alturas hidrométricas diarias del río Paraná en el puerto Santa Fe (1905-2020), proporcionados por el CIM-FICH-UNL. Puede observarse que a partir de la década del 70 se evidencia el aumento de las alturas hidrométricas en correspondencia a las precipitaciones ocurridas en la cuenca superior tal como lo manifiesta García et al. (2006):

“los saltos en la media, que marcan un cambio en el clima, no son siempre coincidentes con los cambios de tendencia, aunque la mayoría de ellos están en la década de 1970. Esta parece ser una fecha clave, en lo que al Cambio Climático (CC) se refiere, porque a partir de ella se incrementó la disponibilidad de agua en la región, tanto de origen pluvial como fluvial a la vez que se elevaron notoriamente los niveles freáticos”. (p. 3.2-28).

En general el desarrollo de las crecidas de ríos de llanura, se caracterizan por presentar un lento ascenso de caudales (o alturas hidrométricas) y presentan el descenso menos pausado.

Se observa que desde 1905 hasta la década de 1970 el promedio de las alturas hidrométricas diarias fue de 2,94 m y desde 1971 hasta 2020 dicho promedio aumentó a 3,69 m. La Prefectura Naval Argentina ha determinado para cada puerto las alturas de alerta y evacuación en cumplimiento de su Plan de Inundaciones¹. En el Puerto de Santa Fe los niveles de alerta y evacuación se determinaron en 5,30 m y 5,70 m respectivamente en el hidrómetro local. En la Figura 2 se aprecian las crecidas y bajantes históricas que constituyeron escenarios de riesgo hídrico en la zona de estudio. Entre las crecidas cuyas alturas máximas superaron el nivel de evacuación (5,70 m), indicativos de excesos hídricos, se encuentran las de: 1905 (6,96 m el 15/06/05), 1912 (5,95 m el 22/01/12), 1921 (6,09 m el 10/03/21), 1929 (6,55 m el 23/03/29), 1931 (5,90 m el 06/04/31), 1946 (5,83 m el 31/03/46), 1951 (5,87 m el 17/04/51), 1959 (6,12 m el 06/03/59), 1961 (6,15 m el 17/04/61), 1966 (6,94 m el 17/03/66), 1977 (6,36 m el 05/03/77), 1982 (5,98 m el 12/08/82), 1983 (7,35 m el 05/07/83), 1987 (5,99 m el 17/06/87), 1990 (6,53 m el 17/02/90), 1992 (7,43 m el 22/06/92),

1. <https://contenidosweb.prefecturanaval.gov.ar/alturas/>

1995 (6,16 m el 25/03/95), 1997 (6,54 m el 03/03/97), 1998 (7,26 m el 07/05/98), 2007 (5,94 m el 31/03/07), 2010 (6,02 m el 10/02/2010) y 2016 (6,56 m el 05/01/16).

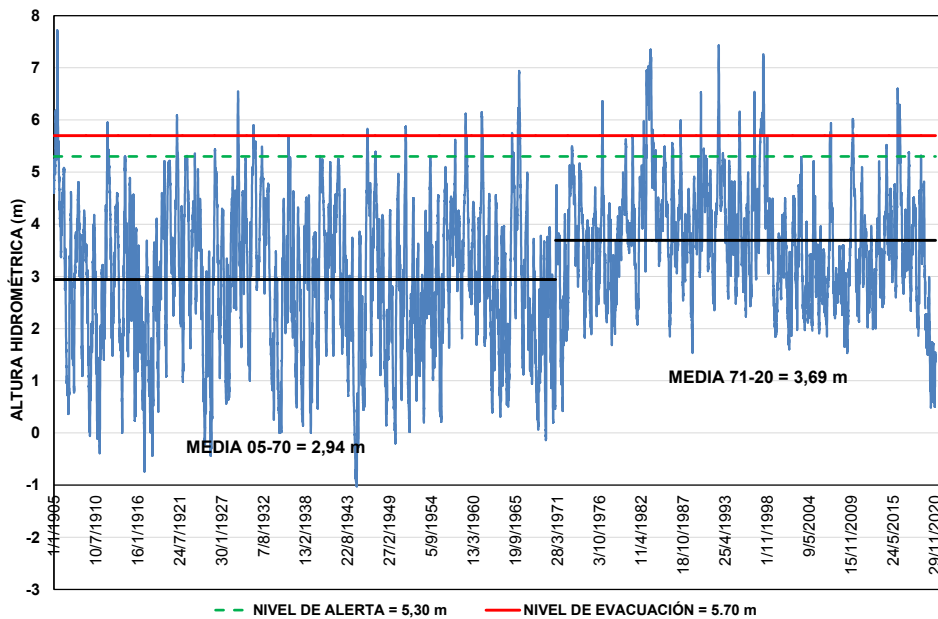


Figura 2. Alturas hidrométricas diarias puerto Santa Fe (1905-2020)

Fuente: Autores, 2023, en base a datos proporcionados por el CIM.

En cuanto a alturas hidrométricas por debajo del cero de la escala (negativos) que caracterizan bajantes extraordinarias, se destacan las de: 1909 (-0,06 m el 30/09/09), 1911 (-0,39 m el 10/01/11), 1916 (-0,74 m el 03/12/16), 1917 (-0,44 m el 13/12/17), 1924 (-0,22 m el 15/11/24), 1925 (-0,44 m el 15/08/25), 1944 (-1,03 m el 03/11/44, bajante máxima registrada), 1945 (-0,28 m el 13/01/45), 1949 (-0,20 m el 28/11/49), 1969 (-0,14 m el 23/09/69). A partir del mes de junio de 2019 la altura hidrométrica en el puerto local tuvo una tendencia decreciente con oscilaciones que no sobrepasaron los 2,5 m. Durante el año 2020 la altura media anual del río fue de 1,43 m con una máxima de 2,99 m (27 y 28/02) y una mínima de 0,48 m (21 al 23/05).

Es importante destacar que en el año 2021, si bien no es objeto temporal de análisis de este trabajo, en el puerto local se presentó una altura media anual de 1,23 m, con una máxima de 3,41 m (18 al 21/02) y una mínima de -0,19 m (18/08). En el caso de las bajantes extremas se origina déficit hídrico regional que provocan inconvenientes en los servicios de agua potable, navegación, explotación agropecuaria, biodiversidad de los ecosistemas, entre otros.

Como variable de entrada al sistema hídrico, en la Figura 3 se muestra la serie de precipitaciones anuales (1901-2020) de la ciudad de Santa Fe, compuesta por registros del Observatorio Meteorológico del Colegio Inmaculada Concepción y del CIM-FICH-UNL, ambas instituciones de la ciudad de Santa Fe.

Se observa el salto en la media a partir de la década del 70, anteriormente mencionado, siendo las precipitaciones medias de 940,45 mm y 1110,95 mm para los períodos anterior y posterior a 1970, respectivamente. De los 120 años de registro, se destaca la precipitación anual máxima de 1824,70 mm en el año 1914, que si bien el registro es local, coincide con el año de la crecida extraordinaria del río Salado producida por un periodo prolongado de abundantes lluvias en la región, en la cuenca de aportes hídricos, aguas arriba a la ciudad de Santa Fe (Gardiol et al., 2017). La segunda precipitación anual en importancia se produjo en el año 2000 con 1613 mm. Los demás montos anuales son menores a 1500 mm. En referencia de los extremos mínimos, la precipitación anual más baja fue de 479,30 mm en el año 1910, el segundo mínimo en importancia de 480,90 mm fue en el año 1917 y los demás montos anuales son mayores a los 500 mm.

Si bien la información pluviométrica presentada en la Figura 3 son totales anuales, es importante destacar la influencia de las precipitaciones convectivas que ocurren con bastante frecuencia en el área de estudio. Son tormentas locales de influencia puntual, generalmente de significativa intensidad que en escenarios de excesos hídricos extremos, suelen aumentar el riesgo hídrico.

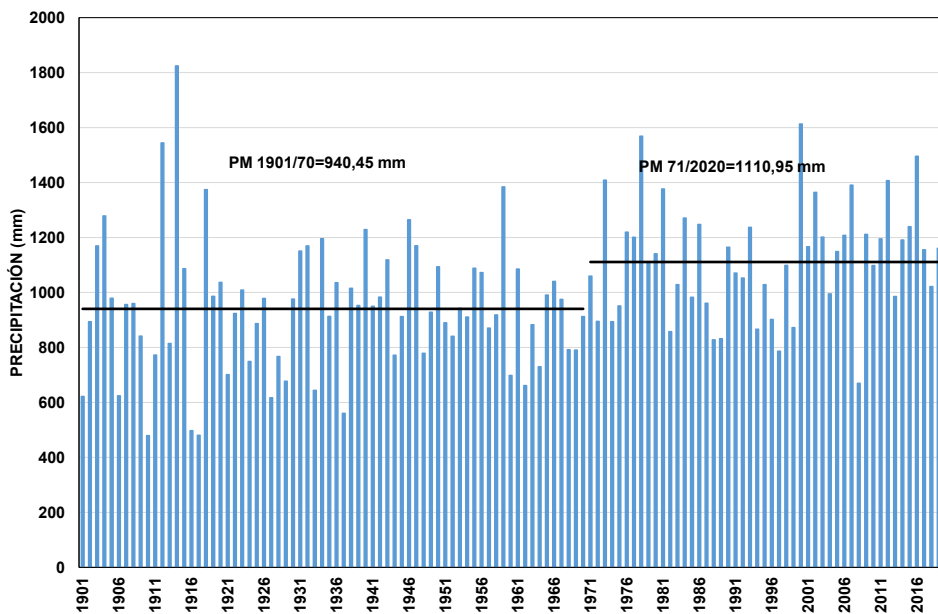


Figura 3. Precipitaciones anuales en Santa Fe (1901-2020)
Fuente: Autores, 2023, en base a datos proporcionados por el CIM.
Referencia: PM = precipitación media.

Ocupación territorial

El asentamiento de San José del Rincón fue fundado el 7 de diciembre de 1580, por vecinos que provenían de la localidad de Santa Fe la Vieja, que decidieron asentarse en los márgenes del arroyo Ubajay y río Colastiné en terrenos que pertenecían a Antón Martín.

A nivel poblacional, según datos recopilados por González y Zarza de Alarcón (1994) en 1759 habitaban 234 personas, en 1787 había 300 residentes, en 1800 vivían 700 pobladores y en 1858 residían 513 habitantes.

En 1819, San José del Rincón es designado cabecera del departamento San José hasta que en 1890 se incorpora al departamento La Capital y desde 1894 comienza a depender del municipio de Santa Fe.

En 1819 se constituye el asentamiento de La Guardia (País, 2021). Cuando en 1886 se habilitó el puerto de Colastiné Sur, se produjo el asentamiento de personas en el entorno del puerto dando origen al barrio Colastiné Sur.

El 13 de septiembre de 1990 es creada la comuna de la localidad de Arroyo Leyes. Al norte de esta localidad se encuentra el paraje Rincón Potrero, próximo al arroyo Potrero.

El 21 de noviembre de 1991 se creó la comuna de San José del Rincón y en 2013, fue declarada ciudad.

En la Tabla 1 se presenta la evolución de la población en las localidades del albardón costero analizadas, incluyendo la ciudad de Santa Fe para establecer un orden de magnitud en cuanto al crecimiento poblacional.

El censo del año 1869 es el primer censo de la República Argentina y proporciona información de la cantidad de población de las ciudades capitales de los departamentos más importantes en cada provincia.

En el año 1887 se realiza el primer censo general de la provincia de Santa Fe y proporciona la población absoluta de los principales distritos de cada departamento.

En el año 1895 se realiza el segundo censo de la República Argentina, en el año 1914 el tercer censo y en el año 1947 el cuarto censo general de la Nación en el cual solo hay datos de la ciudad de Santa Fe porque era un centro urbano con una mayor cantidad a 2000 habitantes.

El barrio Colastiné Norte es denominado como tal, a partir del censo de 1991. Previamente en los censos de 1895 y 1914 se infiere que el barrio Colastiné incluía los actuales barrios de La Guardia y Colastiné Sur, aunque no hay información certera. Cabe aclarar que estos barrios están

muy próximos y por lo tanto la población indicada en la Tabla 1 no está discriminada en los censos presentados.

Localidad	Santa Fe	La Guardia-Colastiné Sur	Colastiné	San José del Rincón	Arroyo Leyes	Rincón Potrero
Censo 1869	10670					
Censo 1887	15099			2460 (urbano y rural)		
Censo 1895	22244		279	749		
Censo 1914	59574		1134	1845		
Censo 1947	168791					
Censo 1960	208900			1307		
Censo 1970	244655	1529		2367		
Censo 1980	307555			3193		
Censo 1991	349323	2220	1451*	5355	1599	3
Censo 2001	369589	2572	3017	8503	2241	274
Censo 2010	391231	4340	4212	10178	3012	589
Crecimiento intercensal 1991/2001	20266 (6 %)	352 (16 %)	1566 (108 %)	3148 (59 %)	642 (40 %)	271 (9133 %)
Crecimiento intercensal 2001/10	21642 (6 %)	1768 (69 %)	1195 (40 %)	1675 (20 %)	771 (34 %)	315 (115 %)

Tabla 1. Evolución de la población en el albardón costero santafesino (hab)

Fuente: Autores, 2023, en base a datos INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/111306/\(subtema\)/93664](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/111306/(subtema)/93664)

*En el censo 1991 la localidad se llama Colastiné Norte.

La población discriminada en los barrios La Guardia-Colastiné Sur y Colastiné Norte para los años 1991, 2001 y 2010 fueron obtenidos de la página de base cartográfica elaborada a partir del censo 2010².

Como se enunció previamente, la localidad de San José del Rincón antiguamente pertenecía al departamento San José. En el censo de 1887 se entiende que abarcaba varios sectores rurales que posteriormente se constituyeron como otras localidades. La población de Rincón Potrero fue obtenida en la página de Wikipedia³.

Medidas estructurales

Para presentar las medidas estructurales desarrolladas en la zona de estudio durante más de un siglo, se ordenaron cronológicamente de acuerdo a las vías de comunicación ferroviarias y viales con las estructuras hidráulicas (puentes) asociadas y los terraplenes de defensa contra inundaciones.

Ferrocarril y puertos

En 1886, según Cabral (1967), se construye la primera línea de ferrocarril con un tendido de la línea desde Santa Fe hasta el puerto de Colastiné Sur y la localidad de San José del Rincón.

Posteriormente en 1900 se habilita el puerto Colastiné Norte, desde el cual se operaba para productos forestales (carbón, rollizos, etc.) y desde el de Colastiné Sur se utilizaba para cereales, extractos de quebracho y mercaderías generales (Bolsa de Comercio, 2003).

En 1907, entra en servicio un nuevo puente férreo (de madera y hierro) de 498 m de longitud, que cruza a la laguna Setúbal en el extremo norte de la costanera vieja de Santa Fe.

En 1910 se inauguró el puerto de ultramar en la ciudad de Santa Fe (Vittori, 2016).

En 1935 se habilitó un nuevo puente férreo que cruza la laguna Setúbal. Está constituido por 4 tramos de hierro de 110 m de longitud, apoyados en pilares de hormigón armado. Pero esta línea férrea hacia San José del Rincón, no se volvió a activar (Andreis, 2003).

2. <https://mapa.poblaciones.org/map/3701/#/@-31.623195,-0.606663,14z&l2001r24224/l=12201lv2la3lw0,0,0,0,0>

3. https://es.wikipedia.org/wiki/Rinc%C3%B3n_Potrero

RN168 y puente sobre el río Colastiné

En 1936 se construye el camino sobre terraplenes entre Santa Fe, La Guardia y el río Colastiné (Cabral, 1967). La intención de continuar el camino hasta el río Colastiné se debe a que se construirá un atracadero de balsas de automotores que se comunicará con la ciudad de Paraná (Alvarez, 1957).

En 1945 se habilitó el camino pavimentado desde La Guardia hasta el río Colastiné (Alvarez, 1957).

En 1962 se inician las tareas de construcción del túnel subfluvial para comunicarse con la ciudad de Paraná (capital de la provincia de Entre Ríos), inaugurado en 1969 (Parera y Costa, 2020).

En 1967 se inaugura el puente de hormigón armado sobre el río Colastiné con una longitud total de 550 m (Parera y Costa, 2020).

En 1971, se sobreleva y ensancha la calzada y los puentes formando una autovía desde la ciudad de Santa Fe hasta La Guardia, obra finalizada en 1979.

En 1984/1985, se aumenta la longitud de 3 puentes aliviadores en el tramo Santa Fe-La Guardia, totalizando 750 m de longitud (Paoli, 2011).

En 2006, comienza la ampliación desde La Guardia al río Colastiné, incluido el puente sobre dicho río. Esta obra fue terminada en 2008 (DNV, 2021).

RP1 y puente sobre el arroyo Leyes

En 1911 se construye un puente de madera dura sobre el arroyo Leyes de 140 m de longitud (Yoris, 2011).

En 1942, se habilitó el camino pavimentado desde Santa Fe hasta San José del Rincón. También se inauguró el puente de hormigón concluido sobre el arroyo Leyes, de 182 m de longitud (Yoris, 2011).

En 1983 se extendió la luz del puente hasta 235 m (Yoris, 2011).

En 1987 se observan socavones y erosiones en las pilas del puente y se comienza a realizar una protección con suelo refulado y piedra (El Litoral, 2006).

En 1997, se desplaza una de las pilas en la cabecera sur del puente y se instala un puente bailey (El Litoral, 2006).

También en 1997, debido al aumento poblacional en San José del Rincón y los barrios aledaños, se amplía en un carril la RP1 entre La Guardia y San José del Rincón (Boggia, 2018).

En 2007, se comienza la ampliación de la RP1 entre La Guardia y San José del Rincón, disponiendo de 4 carriles centrales con calles colectoras a cada lado. Dicha obra fue terminada en 2017 (Boggia, 2018). En el puente del arroyo Leyes se reemplaza el puente bailey instalado por una estructura metálica y de hormigón armado (Yoris, 2011).

Terraplenes de defensa

En 1956 se inicia la construcción de defensas en San José del Rincón por iniciativa del delegado municipal de Santa Fe, Carlos Doldan (González y Zarza de Alarcón, 1994).

En 1974 se realizan algunas defensas en carácter provisorio en los sectores más altos de la localidad de Arroyo Leyes (MISPyH, 2011).

En los años 1978/79 se extienden los terraplenes de San José del Rincón y Arroyo Leyes y se terminan de construir los terraplenes este y oeste del barrio Colastiné Norte que se cierran con la RP1 y RN168 (MISPyH, 2011). También se construye la defensa del barrio La Guardia.

Durante la creciente 1982-1983, se construyó la defensa desde el balneario comunal de San José del Rincón hasta la intersección del callejón Villalba con la RP1 (altura km 7,8) (González y Zarza de Alarcón, 1994).

En 1984/1985, se construye una defensa provisorio al norte de la RN168 (en el sector denominado La Guardia Nueva) (Paoli, 2011).

En 1986, se comienza la construcción de la defensa Garello, para proteger un sector del barrio de Colastiné Norte (González y Zarza de Alarcón, 1994).

En 1991, se construye un terraplén de defensa en el barrio de Colastiné Sur (MISPyH, 1992).

En 1993, se comenzó la construcción de varias defensas, en La Guardia y el anillo de San José del Rincón-Colastiné Norte. Se realizan tareas de mantenimiento en la defensa de San José del Rincón (MISPyH, 1993).

Medidas no estructurales

A nivel provincial, Santa Fe ha sancionado distintas normativas que intentan regular la ocupación del territorio, como por ejemplo:

Ley N° 8904/1977: Defensa civil; estipula la creación de una junta provincial de defensa civil y establece que los municipios o comunas deben generar su junta local de defensa civil.

Ley N° 11730/2003: Bienes de zonas inundables; la cual establece el régimen de uso de bienes situados en las áreas inundables dentro de la jurisdicción de la provincia de Santa Fe. Se delimitan áreas de ocupación asociadas a diferentes niveles de riesgo hídrico.

Ley provincial de Aguas de Santa Fe N° 13740/2018: Regula la gestión integrada de recursos hídricos con un enfoque holístico.

Resolución N° 292/2013: Establece el bajo o nulo impacto ambiental en loteos con fines de urbanización simple (factibilidad hídrica o sin impacto hidrológico).

Además en el año 2012, se elaboraron otros documentos como el Plan Estratégico Provincial (Gobierno de Santa Fe, 2021) y el Atlas de riesgo por inundaciones para la provincia de Santa Fe (Gobierno de Santa Fe, 2012) donde se especifican diferentes grados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, a nivel departamental y principales localidades.

Por otro lado se realizaron otras acciones: en el año 2004 el MISPyH firma un convenio con instituciones para realizar campañas de concientización para la protección y mantenimiento de terraplenes de defensas costeras; en 2005 crea un área específica en el ministerio para el monitoreo y mantenimiento de obras de defensas y en 2018 se constituye una comisión para análisis y minimización del riesgo hídrico de las localidades de San José del Rincón y Arroyo Leyes, integrada con representantes de ambas localidades.

A nivel local, antes del año 2000, se encuentran las siguientes normativas:

En la ciudad de Santa Fe, en el año 1979 se publica el reglamento de urbanizaciones y subdivisiones que especifica que para emplazar las urbanizaciones la cota debe ser igual o mayor a 15 m (IGN) (Ord. 7677); en 1997, se crea la comisión técnica permanente de fiscalización, mantenimiento y de mejoras de las defensas contra inundaciones (Ord. 10212).

En el caso de la localidad de San José del Rincón en 1996 se aprueba el reglamento base de loteos, urbanizaciones y edificaciones, donde se especifica que la cota para emplazar las urbanizaciones debe ser igual o mayor a 15 m (IGN) (Ord. 298); en 1998 se dispone la afectación de un lote para la construcción de refugios para inundados (Ord. 391).

A partir del año 2000 las autoridades locales han avanzado en el dictado de diferentes normativas, que se detallan en la Tabla 2.

Localidad	Década 2000-2009	Década 2010-2020
Santa Fe	<p>Adhiere a Ley 11730/00: régimen de uso de bienes situados en áreas inundables. (Ord. 10612/2000).</p> <p>Declara la emergencia hídrica (Ord. 10948/2003).</p> <p>Se crea la propuesta de viviendas y urbanización para la relocalización de familias afectadas por las inundaciones (Ord. 11020/2003).</p> <p>Se crea el programa "Aprendamos a proteger nuestras defensas" (Ord. 11162/2004).</p> <p>Creación del sistema de defensa civil (Ord. 11178/2005).</p> <p>Declara el estado de emergencia hídrica y pluvial (Res. 11940/2007).</p> <p>Confección de un mapa de zonas afectadas por la inundación (Res. 12153/2007).</p> <p>En 2008, se establecen programas de capacitación, difusión y trabajo participativo, con la ciudadanía más vulnerable, implementados a través de Aula Ciudad, ONG, vecinales, universidades y sector privado.</p> <p>Sistema Municipal de Gestión de Riesgos (Ord. 11512/2008).</p> <p>Cinta verde (Ord. 11610/2009).</p>	<p>Emergencia hídrica (Res. 13293/2010).</p> <p>Reglamento de ordenamiento urbano (ROU). Establece que la cota de piso terminado debe estar en los 16 m (IGN) (Ord. 11748/2010).</p> <p>Retiro de los asentamientos, edificaciones o construcciones en las defensas, terraplenes y reservorios (Dec. 2305/2010).</p> <p>Declara el estado de emergencia hídrica (Dec. 1316/2013).</p> <p>Sistema de regulación de excedentes pluviales (Ord. 11959/2013).</p> <p>Dispone prohibiciones para preservar la integridad de las defensas (Res. 14604/2013).</p> <p>Declara el estado de emergencia hídrica (Dec. 1386/2014).</p> <p>Declara el estado de emergencia hídrica (Dec. 2419/2015).</p> <p>Manual de procedimiento contra inundaciones y crecidas de ríos (2016).</p> <p>Terrazas verdes o cubiertas naturadas (Ord. 12448/2017).</p>
San José del Rincón	<p>Afecta lote para la construcción de refugios para inundados (Ord. 48/2000).</p> <p>Reacondicionamiento terraplén de defensa (Ord. 76/2002).</p> <p>Establece ancho de veredas y anchos de forestación (Ord. 4/2003).</p> <p>Modificación y ampliación que reglamenta la zonificación del ejido comunal. Establece cota mínima para edificación en 16 m (IGN) (Ord. 2/05).</p> <p>Ocupación del suelo y su uso apropiado (Ord. N° 57/06).</p> <p>Dispone que todos los proyectos de urbanización y loteos deban presentar estudio de impacto hídrico (Ord. 81/06).</p> <p>Declara el estado de emergencia hídrica (Ord. 8/2007).</p> <p>Establece cota mínima para edificación en 16 m (IGN) (Ord. 15/2007).</p> <p>Declara el estado de emergencia hídrica (Ord. 14/2008).</p> <p>Declara el estado de emergencia hídrica (Ord. 14/2009).</p> <p>Adhesión a la ley 11730 Régimen de zonas inundables (Ord. 71/2009).</p>	<p>Se integra la Junta Comunal de Defensa Civil (Ord. 13/2010).</p> <p>Aprueba proyecto plan de reubicación de familias en situación de riesgo hídrico (Ord. 80/2010).</p> <p>Avanza sobre la implementación de la ley N° 11.730 (Ord. 82/12).</p> <p>Declara el estado de emergencia hídrica (Dec. 29/2014).</p> <p>Establece prohibiciones para preservar la integridad de las obras de defensas (Ord. 30/2014).</p> <p>Establece la Junta Municipal de Protección Civil (Ord. 18/2014).</p> <p>Declara el estado de emergencia hídrica (Dec. 70/2015).</p> <p>Elaboración de un plan de contingencia para los eventos de inundación (Ord. 83/2016).</p> <p>Declara el estado de emergencia hídrica (Ord. 84/2016).</p>
Arroyo Leyes	<p>Declara el estado de emergencia (Ord. 5/2008).</p> <p>Constitución de la Junta Comunal de Defensa Civil (Ord. 35/2009).</p> <p>Declara el estado de emergencia hídrica y sanitaria (Ord. 37/2009).</p>	<p>Declara el estado de emergencia hídrica y sanitaria (Ord. 28/2013).</p> <p>Modifica cota de edificación a 17 m (IGN) (Ord. 36/2013).</p> <p>Declara el estado de emergencia hídrica (Ord. 21/2014).</p> <p>Declara el estado de emergencia hídrica y sanitaria (Ord. 35/2015).</p> <p>Plan Estratégico Territorial de Arroyo Leyes (2016).</p> <p>Ordenamiento urbano: zonificación y usos de suelo (Ord. 2/2019).</p>

Tabla 2. Medidas no estructurales
Fuente: Autores, 2023.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 3, se presenta a partir del siglo 19 hasta la actualidad una cronología en bidécadas de las consecuencias ocasionadas por las diferentes crecidas.

Del análisis de la Tabla 3 se puede observar que la mayoría de las medidas estructurales implementadas en el área de estudio fueron afectadas por una o varias crecidas.

Comparando las alturas hidrométricas de las crecidas, se puede apreciar que las grandes afectaciones a la infraestructura férrea, vial y de defensa ocurrieron cuando las alturas del agua alcanzan o superan los 6 m en el hidrómetro del puerto de Santa Fe. En el caso de la creciente de 1998, a pesar que la altura hidrométrica fue de 7,26 m, la infraestructura no fue afectada.

Por otro lado, en los años 2007, 2010 y 2016 hubo anegamientos por precipitaciones intensas.

Analizando las consecuencias con respecto a las modificaciones realizadas a las infraestructuras, se podría inferir que los criterios de diseños que se aplicaban, consideraban las alturas de las crecidas ocurridas previamente. Sin embargo, el cambio de régimen hidrológico a partir de la década de 1970 (como se muestra en la Figura 2 y 3) obligó a revisar estos criterios. A su vez, en las últimas décadas el avance tecnológico ha permitido representar los sistemas hídricos complejos y mejorar la efectividad de las infraestructuras.

Décadas	Crecidas	Consecuencias
1880-1899	1888	Afectación de vías férreas, asentamiento y desmoronamiento de barrancas en Colastiné Sur (Bolsa de Comercio, 2003).
1900-1919	1905	Caída de puente férreo de madera dura que cruza la laguna Setúbal hasta el puerto de Colastiné Sur y San José del Rincón, afecta al asentamiento de La Guardia (Andreis, 2003; Menichini, 1979).
	1912	Afectación a las instalaciones del puerto de Colastiné, acceso al puente del arroyo Leyes y al asentamiento de Colastiné Sur (Vittori, 2016).
	1914	Acceso al puente del arroyo Leyes (Yoris, 2011).
1920-1939	1921	Afectación de puente férreo que cruza la laguna Setúbal y va hacia San José del Rincón (Andreis, 2003).
	1929	Caída de puente férreo que cruza la laguna Setúbal (El Orden, 1929).
1940-1959	1959	Afecta al terraplén de San José del Rincón (Cabral, 1967).
	1961	Se reconstruye el terraplén de San José del Rincón y se aumenta la altura de la RP1 (Cabral, 1967).
1960-1979	1966	Sobrepasa la RN168 (entre Santa Fe y La Guardia), procesos erosivos en barranca y lecho de los arroyos Leyes y Potrero, caída de estribo sur del puente del Leyes (se construye puente bailey) y afecta asentamientos de La Guardia (Yoris, 2011).
	1977	Corte de RN168 y afecta al asentamiento de la Guardia (Paoli, 2011).
1980-1999	1982	Sobrepasa la RN168 (entre Santa Fe y La Guardia) y provoca la caída de dos puentes aliviadores (de los 6 existentes en dicha ruta y que representaban una longitud total de paso de las aguas de 340 m) y del puente colgante, procesos erosivos que provocan el ensanchamiento y profundización del arroyo Leyes y posterior colapso del estribo sur del puente, socavación de pilas y estribos en puente sobre arroyo Potrero, sobrepasa la defensa de La Guardia (Paoli, 2011; Ceirano et al, 2000).
	1992	Sobrepasa los terraplenes de La Guardia, Colastiné y San José del Rincón (Paoli, 2011).
	1998	Situación grave en el puente del arroyo Leyes y la RP1 (sin sobrepasarla) (Paoli, 2011).
2000-2020	2007	Elevación de los niveles del río Paraná y precipitaciones intensas producen anegamientos en los barrios que presentaban defensas (La Guardia, Colastiné Norte, Colastiné Sur) y sectores de la localidad de San José del Rincón (Comisión investigadora, 2007).
	2010	La elevación de los niveles del río Paraná y precipitaciones intensas producen anegamientos en varios barrios de las localidades de Santa Fe, San José del Rincón y Arroyo Leyes (El Ciudadano, 2010).
	2016	Elevación de los niveles del río Paraná y precipitaciones intensas producen anegamientos en las localidades de Santa Fe (barrios La Guardia, Colastiné Norte y Colastiné Sur), San José del Rincón y Arroyo Leyes (Ulrich, 2016).

Tabla 3. Consecuencias de las crecidas

Fuente: Autores, 2023.

En relación a la evolución de las medidas estructurales, antiguamente la comunicación de las localidades del albardón costero se realizaba a través de un camino o huella ubicada en las partes más elevadas de los terrenos naturales de las islas y el cruce de arroyo y ríos se realizaban por medio de balsas o embarcaciones.

Las primeras medidas estructurales de importancia implementadas fueron las vías de comunicación férrea, donde el objetivo principal era generar una comunicación entre la localidad de Santa Fe y los puertos de Colastiné Sur, Colastiné Norte y la localidad de San José del Rincón.

Posteriormente se construyeron las vías de comunicación vial, para establecer comunicación regular entre la localidad de Santa Fe y La Guardia (RN168), luego entre La Guardia-San José del Rincón-Santa Rosa de Calchines (RP1) y posteriormente con el río Colastiné (RN168) y desde allí hacia la localidad de Paraná.

Finalmente se construyeron las obras de defensas de los asentamientos poblacionales. Iniciando con la defensa del asentamiento original de San José del Rincón, luego con el asentamiento de Arroyo Leyes y con los barrios de La Guardia, Colastiné Norte y Colastiné Sur.

Luego de producidas las crecidas, la gestión gubernamental se concentró en la sobreelevación de las alturas de las RP1 y RN168, aumento de las luces de los puentes sobre el arroyo Leyes y puentes aliviadores en la RN168. Finalmente, debido al aumento del tránsito, se debieron ampliar (a autovías) la RN168 y la RP1 en el tramo La Guardia-San José del Rincón.

En el caso de las obras de defensa, se sobreelevaban las cotas, se extendían o se construían nuevas defensas para proteger aquellos sectores donde aumentaba el asentamiento de la población.

En la Tabla 4 se presentan en bidécadas las principales medidas estructurales implementadas que dan cuenta de la complejización del territorio.

Bidécadas	Medidas estructurales
1880-1899	Construcción del puerto Colastiné Sur y vías férreas.
1900-1919	Construcción de puente en arroyo Leyes y puertos de Colastiné Norte y de Santa Fe.
1920-1939	Construcción RN168 desde Santa Fe a La Guardia.
1940-1959	Construcción RP1 desde La Guardia hasta Santa Rosa de Calchines, RN168 desde La Guardia al río Colastiné, atracadero de balsas en Colastiné, puente de hormigón armado en arroyo Leyes y río Colastiné. Defensa en San José del Rincón.
1960-1979	Comienza construcción túnel subfluvial, autovía RN168 (Santa Fe-La Guardia) con sobreelevación y ensanche de puentes, reparan puente en Leyes. Reconstruyen terraplén de San José del Rincón y defensa provisoria en Arroyo Leyes. Construcción de terraplén en Colastiné, La Guardia y extensión de terraplén en San José del Rincón y Arroyo Leyes.
1980-1999	Extensión de puentes viales (aliviadores) en RN168 y del puente en Leyes. Construcción de defensa en La Guardia, Colastiné Norte, Colastiné Sur y San José del Rincón. Reacondicionamiento y mantenimiento en defensas de La Guardia y San José del Rincón.
2000-2020	Reconstrucción puente Leyes, ampliación a autovía de la RP1 y RN168 (La Guardia-río Colastiné). Reacondicionamiento y mantenimiento de defensas.

Tabla 4. Principales medidas estructurales

Fuente: Autores, 2023.

El objetivo de la implementación de las vías férreas era el de permitir la comunicación a puertos que facilitarían la exportación de los productos originados en el interior de la provincia de Santa Fe. Y el de la infraestructura vial para poder comunicarse las poblaciones del norte de la provincia con la capital y extraer los productos de la tierra a los mayores centros urbanos. Esto originó un mayor movimiento económico y de población al radicarse en los sectores comunicados. Sin embargo, las características topográficas y regímenes hidrológicos de los cursos de agua producen la afectación de grandes superficies. Lo que trajo como consecuencia la construcción de infraestructuras de defensa al fin de proteger las actividades urbanas e industriales.

La evolución de estas medidas siempre estuvo condicionada por las características del entorno natural que obligaba a realizar obras complejas y a la decisión política de hacer las inversiones económicas para concretar las mismas.

Analizando la información recopilada en relación a las medidas no estructurales se puede destacar que, si bien la Ley provincial 8904/77 de Defensa Civil faculta a cada localidad a crear una junta de protección civil, la decisión política tardó más de 40 años en concretarse.

Las localidades de Santa Fe, San José del Rincón y Arroyo Leyes establecieron en diferentes años el estado de emergencia hídrica. Por ejemplo en los años 2003 (Santa Fe), 2007 (Santa Fe y San José del Rincón), 2008 y 2009 (San José del Rincón y Arroyo Leyes), 2010 (Santa Fe), 2013 (Santa Fe y Arroyo Leyes), 2014 y 2015 en las tres localidades y 2016 (San José del Rincón). Se aclara que en el año 2003 la emergencia hídrica establecida por la ciudad de Santa Fe se debió a una crecida extraordinaria del río Salado (al oeste de la ciudad de Santa Fe, Figura 1). Estas declaraciones de emergencia hídrica fueron establecidas por situaciones críticas ante eventos lluviosos intensos o crecidas del río, sin embargo en el año 2008 no se evidenciaron crecidas ni precipitaciones locales importantes.

Santa Fe y San José del Rincón establecieron medidas para relocalizar viviendas inundadas en otras parcelas urbanas que no se afectan.

En relación a disposiciones relacionadas al ordenamiento territorial, la ciudad de Santa Fe define en el año 1979 que las urbanizaciones debían estar a cota igual o mayor a 15 m (IGN) y en el año 2010 la cota del piso terminado se elevó a 16 m (IGN). San José del Rincón en 1996 estableció la cota para urbanizaciones debe ser igual o mayor a 15 m (IGN) y en el año 2005 la elevó a 16 m. En el caso de Arroyo Leyes en el año 2013 se modificó la cota mínima para la edificación a 17 m (IGN). Estas cotas superan a la máxima altura registrada de las crecidas (que es la de 1992 y corresponde a una cota de 15,80 m IGN). Los años anteriores (1979 en Santa Fe y 1996 en San José del Rincón) se fijaron cotas de urbanización menores a las de las crecidas ocurridas previamente.

Una medida no estructural, tendiente a mitigar el riesgo por excesos hídricos, fue la adhesión de las tres localidades a ley 11730/00 y en la ciudad de Santa Fe a la obligación de implementar retardadores pluviales domiciliarios.

Otras políticas públicas materializadas por las tres localidades son los programas de capacitación y concientización, elaboración de manuales o planes de contingencia, difundidos con modalidad talleres participativos y en medios de comunicación. Esta estrategia participativa es de suma importancia para la construcción colectiva de las posibles soluciones a los inconvenientes de la zona, dado que intervienen distintos actores sociales en el análisis de la situación.

CONCLUSIÓN

El río Paraná manifiesta crecidas periódicas y los asentamientos localizados en el albardón costero históricamente siempre fueron afectados por estos eventos hídricos.

A partir de la década de 1970, se observa un aumento de las alturas hidrométricas y de los máximos picos de las crecidas, respecto del periodo anterior. También se advierte un aumento de las precipitaciones, comportamiento característico del ciclo húmedo iniciado.

Las primeras medidas estructurales (vías férreas y viales) se realizaron con el fin de comunicar los sectores poblados y permitir el movimiento de la producción, lo que influyó en el aumento, paulatino inicialmente, de la población asentada.

Como consecuencia de estos asentamientos, cada vez más numerosos en los últimos 20 años según los datos censales, al ser afectados por las distintas crecidas, se ejecutaron obras de defensa para protegerlos y se mejoraron las infraestructuras viales y férreas. No obstante como plantea Bianchi (2018) esta sensación de seguridad aceleró el proceso de expansión urbanística en el albardón costero.

En este sentido, según INA (2009), los organismos gubernamentales realizaron la construcción de terraplenes o anillos de defensa circundantes en diferentes etapas, con distintos materiales y criterios de diseño, razón por la cual no ofrecen un mismo nivel de seguridad de protección contra las inundaciones de origen fluvial, con el adicional de la dinámica territorial.

Del análisis de las medidas no estructurales, se observa que las juntas de protección civil locales se crearon a partir del año 2005, por lo que revela una debilidad en términos de toma de decisiones para implementar la Ley de Defensa Civil sancionada en el año 1977.

En relación a criterios de ordenamiento territorial se establecieron niveles mínimos en los terrenos a urbanizar basándose en las alturas hidrométricas alcanzadas, sin embargo el aumento de los niveles de las crecidas ocasionó que se modificaran los valores de edificación para evitar futuras afectaciones.

A partir del año 2003, como consecuencia de la crecida del río Salado que afectó casi un tercio de la ciudad de Santa Fe, se comenzaron a implementar acciones de capacitación y concientización, como estrategia participativa de prevención para afrontar situaciones de anegamientos e inundaciones.

En el año 2008, en la ciudad de Santa Fe se crea un área específica de gestión de riesgo que continúa hasta la actualidad. Esto generó un nuevo posicionamiento para el abordaje del riesgo a nivel local.

Una lectura que se desprende de la investigación realizada es que las medidas estructurales y no estructurales fueron evolucionando según las consecuencias de las crecidas y precipitaciones producidas en el área de análisis. Sin embargo esto favoreció a que se generen nuevos asentamientos que produjeron un ejercicio continuo de los gestores en la implementación de nuevas medidas estructurales y no estructurales. Hasta el momento estas decisiones de los gobiernos se encuadran en la gestión correctiva y reactiva, a pesar de que hay iniciativas colectivas de acciones preventivas.

Para construir una gestión prospectiva es necesario comprender la dinámica compleja del territorio, el ciclo ocupación-protección-ocupación, facilitar la participación y concientización de distintos actores (ONG, vecinales, grupos autoconvocados) que interactúan en él y ejercer el poder de policía para controlar las medidas implementadas. Esto implicaría el debate y análisis de lo que se desea como evolución futura del albardón costero.

Se espera que esta investigación complemente otros análisis realizados en la zona de estudio y que se utilice como contribución para mejorar las planificaciones urbanas del albardón costero, atendiendo a la compleja dinámica de transformación que ocurre en este territorio.

REFERENCIAS

- Alvarez, M. (1957). Un problema argentino: las comunicaciones con la mesopotamia. *Carreteras, Asociación Argentina de Carreteras*, 3(10). pp.17-24.
- Andreis, A. (2003). *El ferrocarril, lo que el tiempo no borró*. Santa Fe: Editorial UNL.
- Bertuzzi, M. (2017). El rol de las infraestructuras en la construcción histórica del paisaje ribereño del río Paraná. Tramo La Guardia – San Javier. *Registros*, 13(1). pp.55-76.
- Bianchi, H. (2018). Gestión integrada de inundaciones en la zona interior del terraplén de la costa área metropolitana de la ciudad de Santa Fe, Argentina. Maestría en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Santa Fe.
- Boggia, G. (2018). Investigación y evaluación del impacto en la sociedad, de la planificación de la obra pública. Estudio de caso: Ruta provincial Núm. 1, Santa Fe. Proyecto final de carrera, Pregrado. Universidad Nacional Tecnológica de Santa Fe, Departamento de Ingeniería Civil, Santa Fe.
- Bolsa de Comercio (2003). *Santa Fe, primera ciudad-puerto de la Argentina*. Santa Fe: Archivo General de la provincia, Bola de Comercio de Santa Fe, Cámara de Diputados de la provincia, Diario El Litoral y Ente Administrador del Puerto.
- Cabral, S. (1967). *La creciente anual 1965/66. Interpretación de sus efectos*. Secretaría de Obras Públicas.
- Castro, H. (2021). Estado de la cuestión y propuesta teórico-metodológica. En *Las condiciones de riesgo ambiental en los pueblos de la Costa*. Santa Fe: Ediciones UNL.
- Ceirano, E., Paoli, C. & Schreider M. (2000). Las inundaciones en el área de Santa Fe. Interpretación de sus efectos y simulación de los subsistemas Leyes-Setúbal y ruta nacional 168-Alto Verde. En *El río Paraná en su tramo medio*. Santa Fe: UNL, editores Paoli Carlos y Schreider Mario.
- Comisión investigadora. (2007). *Informe de la comisión investigadora de la inundación 2007* (Decreto H.C.M. Núm. 441/2007). Santa Fe.
- DNV. (2021). *Ruta nacional Núm. 168*. Distrito de Santa Fe, Santa Fe.
- El Ciudadano. (2010, 20 de febrero). El fantasma de la inundación sacudió otra vez a Santa Fe. *Diario El Ciudadano*, Rosario. <https://www.elciudadanoweb.com/el-fantasma-de-la-inundacion-sacudio-otra-vez-a-santa-fe/>

- El Litoral. (2006, 24 de julio). *La interminable saga del puente del arroyo Leyes*. *Diario El Litoral*, Santa Fe. <https://www.ellitoral.com/index.php/diarios/2006/07/24/informaciongeneral/INFO-01.html>
- El Orden. (20 de agosto de 1929). Hemos conseguido para los pueblos del este la reparación de sus caminos. *Diario El Orden*, p. 3, Santa Fe.
- García, N.; Krepper, C.; Venencio, M.; Córdoba, R. & Sgroi, L. (2006). Vulnerabilidad de los recursos hídricos en el Litoral – Mesopotamia. Tomo I. Climatología. En *2da Comunicación Nacional del gobierno de la República Argentina a las partes de la convención marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. TF 51287/AR.
- Gardiol, M., Morresi, M., Arbuét, M., Bertuzzi, M., Muller, L., Ocampo, C., Pedraza, R., Pusineri, G., Simon, M. & Torres, G. (2017). *Río Salado, un aporte al conocimiento de la crecida extraordinaria de 1914*. Santa Fe: Ediciones UNL.
- Gobierno de Santa Fe. (2021). *Plan estratégico provincial*. Gobierno de Santa Fe. https://www.santafe.gov.ar/index.php/plan_estrategico_provincial/content/view/full/120416.
- Gobierno de Santa Fe. (2012). *Atlas de riesgo por inundaciones de la provincia de Santa Fe*. Santa Fe: Protección Civil.
- González, C. & Zarza de Alarcón, G. (1994). *El paisaje costero en San José del Rincón*. Santa Fe.
- INA. (2009). *Evaluación del estado y grado de protección del Sistema de Defensa de las ciudades de Santa Fe - Recreo y anillos de la Ruta Prov. Núm.1 - Informe Final*. Santa Fe: Convenio Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe y el Instituto Nacional del Agua-Centro Regional Litoral.
- Marengo, H., Baumann, V. & Pereyra, F. (2002). *Hoja Geológica, Santa Fe 3160-III, provincia de Santa Fe y Entre Ríos*. Buenos Aires: Instituto de Geología y Recursos Minerales, Convenio Geológico Argentino Alemán, escala 1:250000.
- Marín, J., Méndez, I. & Sarmiento, J. (2018). Dimensionando la precariedad urbana y su vínculo con la gestión del riesgo de desastres. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 2(2). pp.4-15. <https://doi.org/10.55467/reder.v2i2.14>
- Mendoza, M. (s/f). *El rincón de Anton Martín 1580-1973*.
- Menichini, A. (1979). *Memorias de tiempos idos*. Santa Fe: Librería y editorial Colmegna.
- MISPyH. (2011). *Plan director de drenajes pluviales zona interna terraplén de la costa. Etapa I, estudios hidrológicos-hidráulicos. Informe final*. Santa Fe: Municipalidad de la ciudad de Santa Fe e Instituto Nacional del Agua, (mfn 5325).
- MISPyH. (1992). *Colastiné Sur*. Santa Fe, (mfn 0098).
- MISPyH. (1993). *Terraplenes de defensa contra inundaciones*. Santa Fe, (mfn 206).
- País, F. (2021). *Santa Fe mi barrio*. Santa Fe Mi Barrio. <https://santafemibarrío.com.ar/>
- Paoli, C. & Schreider, M. (2020a). *El río Paraná en su tramo medio. Contribución al conocimiento hidrológico, geomorfológico y sedimentológico*. Santa Fe: Ediciones UNL, Tomo I. <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/handle/1185/5716>
- Paoli, C. & Schreider, M. (2020b). *El río Paraná en su tramo medio. Prácticas Ingenieriles en un gran río de llanura*. Santa Fe: Ediciones UNL, Tomo II. <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/handle/1185/5717>
- Paoli, C. (2011) Las crecidas. En: *Río Paraná*. Santa Fe: Bolsa de Comercio de Santa Fe, 1era edición, pp. 185-202.
- Parera, C. & Costa C. (2020). La gestión del territorio fluvial en el corredor Santa Fe-Paraná. Relación entre la ciudad y el agua en el marco de las políticas desarrollistas. *Revista Área*, 26(1), pp.1-13. https://www.area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA2601/2601_parera_costa.pdf
- PNUD México-INECC. (2018). *Vulnerabilidad actual y futura de los recursos hídricos ante el cambio climático en los estados del sureste de México, con enfoque en el desarrollo urbano sustentable*. México: Proyecto 86487 "Plataforma de colaboración sobre cambio climático y crecimiento verde entre Canadá y México". Centro del cambio global y la sustentabilidad en el sureste, A.C. https://www.academia.edu/40886161/Vulnerabilidad_CC_SurE_Mx_DUS?auto=download
- Sandoval, V. & Sarmiento, J. (2018). Una mirada sobre la gobernanza del riesgo y la resiliencia urbana en América Latina y el Caribe: los asentamientos informales en la nueva agenda urbana. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 2(1), pp.38-52. <https://doi.org/10.55467/reder.v2i1.10>

- Ulrich, G. (2016, 24 de abril). La costa santafesina está en emergencia por las crecidas del Paraná y las lluvias. *Telam*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. <https://www.telam.com.ar/notas/201604/144699-santa-fe-emergencia-inundaciones-lluvia-crecida-rio-parana.html>
- Vittori, G. (2016). Santa Fe y el agua, de las rogativas a los terraplenes. *América*, 25, pp.167-204.
- Yoris A., Belbey, F., Cabaña, G., Ulibarrie, N., Ferrando, G., Citroni, J. & Puga, R. (2011). Puente carretero sobre el arroyo Leyes: 69 años de servicio e historia. En 2do. *Congreso Iberoamericano y X Jornada Técnicas de restauración y conservación del patrimonio*, La Plata.