

***El rol del Catastro en la Gestión del Riesgo Hídrico en la Provincia de Santa Fe:
Transformaciones en el uso de la información geográfica (2003-2019)***

Lucila Leonor Piedrabuena

Tesis de Maestría en Administración Pública

Facultad de Ciencias Económicas

Universidad Nacional del Litoral

Año 2025

Director: Dra. María Mercedes Cardoso

Co Director: Ing. Indalecio Fructuoso Bezos



A mi papá.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional del Litoral, mi casa de estudios desde la secundaria.

A mi directora, la Dra. María Mercedes Cardoso, y a mi co-director, el Ing. Indalecio Fructuoso Bezos. Gracias por su acompañamiento académico, su generosidad intelectual y por confiar en este trabajo desde sus inicios, incluso cuando estuvo años en pausa.

A los amigos que me dejó el paso por la Maestría en Administración Pública.

A mi mamá y hermana, que siempre están para mí.

Y a mi compañera, que me motivó a darle un cierre definitivo a esta etapa.

Índice

| | |
|---|----|
| Resumen | 6 |
| Palabras claves | 6 |
| Introducción | 7 |
| Contexto geográfico, político y demográfico..... | 10 |
| Hipótesis y objetivos | 13 |
| Objetivos..... | 13 |
| Objetivo General | 13 |
| Objetivos específicos | 14 |
| Metodología | 14 |
| Organización de los capítulos | 17 |
| CAPITULO 1: Fundamentos para la gestión del territorio y el riesgo | 19 |
| 1.1. La planificación territorial | 19 |
| 1.2. El riesgo y su gestión..... | 22 |
| 1.3. Catastro: surgimiento y evolución en Argentina y la provincia de Santa Fe | 25 |
| 1.3.1. La evolución hacia un catastro multifinilarario..... | 27 |
| 1.3.2. La estructuración de un CTM en ambiente IDE | 28 |
| 1.3.3. El caso de Argentina y los desafíos hacia la integración..... | 29 |
| 1.4. Experiencias de aplicación integrada de catastro y planificación territorial para la gestión del riesgo..... | 31 |
| 1.5. Los sistemas de información geográfica | 32 |
| 1.6. Las infraestructuras de datos espaciales | 35 |
| 1.6.1. El rol de la Infraestructura de Datos Espaciales Santa Fe y su aporte tecnológico | 39 |
| CAPITULO 2: De la teoría a la práctica: reflexiones a partir de la inundación de 2003 | 42 |
| 2.1. Experiencias en el contexto internacional y global | 42 |
| 2.1.1. La Experiencia de IDECOR en la Provincia de Córdoba..... | 44 |
| 2.1.2. Experiencias del uso de información geográfica en Santa Fe..... | 45 |
| 2.2. La Inundación de 2003 como hito de transformación | 46 |
| 2.3. El territorio y la planificación territorial..... | 50 |
| 2.4. La planificación territorial y el riesgo hídrico..... | 53 |
| 2.5. La herramienta para trabajar el territorio | 56 |

| | |
|--|----|
| CAPITULO 3: Hacia un catastro adaptado al riesgo: análisis y desafíos..... | 59 |
| 3.1. Evolución de la inversión estatal y la informatización..... | 59 |
| 3.1. Transformación tecnológica..... | 64 |
| 3.1.1. Transformación en la Provincia de Santa Fe..... | 64 |
| 3.1.2. Transformación del Servicio de Catastro e Información Territorial..... | 67 |
| 3.1.3. Transformación de la Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe..... | 69 |
| 3.2. Transformación normativa..... | 70 |
| 3.2.1. Evolución de la Normativa Catastral..... | 70 |
| 3.2.2. Avances en Normativa Tecnológica..... | 71 |
| 3.2.3. Evolución Normativa en la Gestión Ambiental..... | 74 |
| 3.2.4. Incidencia de las Inundaciones de 2003 y 2007 en la Normativa..... | 75 |
| 3.3. El rol de Catastro en las distintas etapas de la gestión de riesgo..... | 77 |
| 3.3.1. Etapa Pre-Desastre..... | 78 |
| 3.3.1.a. Identificación del Riesgo..... | 78 |
| 3.3.1.b. Mitigación del Riesgo..... | 79 |
| 3.3.1.c. Transferencia del Riesgo..... | 79 |
| 3.3.1.d. Preparación..... | 79 |
| 3.3.2. Etapa Pos-Desastre..... | 80 |
| 3.3.2.a. Emergencia..... | 80 |
| 3.3.2.b. Rehabilitación y Reconstrucción..... | 80 |
| 3.4. Debilidades en la utilización de la información geográfica..... | 80 |
| 3.6. Fortalezas en la utilización de la información geográfica..... | 83 |
| 3.6. Análisis FODA aplicado a la utilización de información geográfica..... | 86 |
| Conclusiones..... | 87 |
| Bibliografía..... | 89 |
| Normativa..... | 94 |
| Datasets..... | 96 |
| Índice de Siglas..... | 97 |

Resumen

El presente estudio analiza el papel del catastro en la gestión del riesgo hídrico en la provincia de Santa Fe, Argentina, enfocándose en las transformaciones en el uso de la información geográfica entre 2003 y 2019. A través de una revisión teórica y un estudio de caso del Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT), se examinan los cambios normativos y tecnológicos que han permitido una mejor integración de los datos espaciales en la planificación territorial. Se destaca la implementación de Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) como un avance clave en la interoperabilidad y accesibilidad de la información geográfica. La metodología adoptada se basa en el análisis documental, abarcando tanto la revisión de literatura teórica como la consulta de información pública proveniente de fuentes oficiales y normativas, recurriendo a entrevistas de algunos actores. Los resultados evidencian avances en relación al manejo de información geográfica por parte del organismo catastral, aunque persisten desafíos, como la integración interinstitucional. Finalmente, se concluye la modernización catastral debe ir acompañada de un compromiso político sostenido que garantice su sostenibilidad y aplicación efectiva, asegurando que la información geoespacial no solo esté disponible, sino que también sea utilizada estratégicamente en la planificación territorial y la gestión del riesgo hídrico.

Palabras claves

Catastro, Gestión del riesgo hídrico, Inundación, Sistemas de Información Geográfica, Infraestructura de Datos Espaciales, Planificación territorial, Interdisciplinariedad, Georreferencia.

Introducción

La planificación territorial como instrumento de gestión y control del territorio es un elemento importante dentro del ciclo de la gestión de riesgos y atiende la temática de peligro, la vulnerabilidad y el riesgo a los desastres, en los diferentes territorios.

Coincidiendo con LARA (2003), se afirma que los desastres se pueden prevenir o, al menos, disminuir sus efectos si se incorporan dentro de las políticas de desarrollo. Además, la incorporación de la información geográfica en la planificación territorial, como plantea CHUVIECO (2010), permite analizar escenarios espaciales complejos y tomar decisiones más acertadas.

De la experiencia de desastre vivida a partir del desborde del río Salado en el año 2003, es posible repensar la gestión de riesgos por desastres en las distintas escalas. Según LAVELL (2001), la gestión del riesgo debe ser entendida como un proceso social complejo que integra la prevención, mitigación y preparación para minimizar los impactos de futuros eventos.

Para hablar de planificación territorial se necesita hacer uso de la ciencia geográfica, que utiliza el mapa "como instrumento natural para expresar el resultado del análisis geográfico, se basa en localizar los fenómenos de interés, analizar su distribución y las conexiones y relaciones existentes entre ellos, así como su variación en el tiempo" (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012, p. 12). Además, el uso de herramientas como los sistemas de información geográfica (SIG) y la teledetección¹ incrementa la capacidad para integrar información espacial y mejorar la gestión del territorio.

En la segunda mitad del siglo XX, la incorporación de tecnología a la gestión y análisis de los datos ha facilitado los procesos y la toma de decisiones. Cuando la información que entra en un sistema de información está georreferenciada, es decir, relacionada con un sistema de referencia de coordenadas², el sistema se denomina de

¹ **Teledetección.** Técnica de adquisición de datos de la superficie terrestre desde sensores instalados en plataformas espaciales.

² **Sistema de Referencia de Coordenadas.** Será necesario un sistema de referencia terrestre para la determinación de coordenadas sobre la Tierra y para el estudio del movimiento y deformaciones de la corteza terrestre. La definición se puede construir mencionado tres elementos: en primer lugar, un

información geográfica (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012). En WILLIAMSON ET AL. (2010) destacan que el catastro multifinilar es una pieza clave para vincular los datos territoriales y las necesidades de la planificación y la gestión territorial.

A partir de lo anterior, se afirma que la planificación territorial necesita una estructura que facilite el descubrimiento, la adquisición, la explotación y, fundamentalmente, comparta información geográficamente referenciada. Esta estructura, en Argentina, se la pueden encontrar en los catastros, conforme a su definición como “*organismos administradores de los datos correspondientes a objetos territoriales y registros públicos de los datos concernientes a objetos territoriales legales de derecho público y privado de su jurisdicción*”, presente en la normativa nacional (Ley N°26.209), y permite lograr políticas, regulaciones, acciones y medidas, a diferentes escalas y horizontes temporales, previamente estudiados, conciliando los intereses de la población, el medio ambiente y la economía.

En general, sin referencia espacial no se pueden resolver temas como: planeamiento urbano, administración de la propiedad inmueble, control en zonas costeras, medidas contra la pobreza o protección de la tierra. En otras palabras, contar con una base de datos no es suficiente, además es importante la incorporación de tecnologías como los Sistemas de Información Geográfica e Infraestructura de Datos Espaciales (SIG e IDE) que admiten la localización, calificación y tratamiento por medio de atributos, de los distintos componentes de la trama urbana o rural, permitiendo la simulación de escenarios sociales, económicos, espaciales y ambientales, en los que pueden observarse alternativas a diversos cursos de acción o decisión.

sistema de referencia, que es una definición conceptual de teorías, hipótesis y constantes que permiten situar una triplete de ejes coordenados en el espacio, definiendo su origen y su orientación. En segundo lugar, un *marco de referencia*, que es la materialización de un sistema de referencia convencional a través de observaciones, es decir, se trata de un conjunto de puntos (lugares localizados en la superficie terrestre) con coordenadas y velocidades conocidas en ese sistema de referencia y que sirven para materializar en el espacio el sistema de referencia. Y, en tercer lugar, un *sistema de coordenadas*, que es la parametrización de las coordenadas de los puntos que forman el marco de referencia (FURONES, 2011).

Para el trabajo interdisciplinario que aborda temas de planificación urbana, la interoperabilidad de los servicios de información geográfica es fundamental, y para ello es necesario considerar fuertemente la conveniencia de armonizar la información geográfica generada por distintos productores. En este sentido, las Infraestructuras de Datos Espaciales cobran importancia, dejando atrás un enfoque exclusivo y centralizado hacia uno colaborativo, compartido e interoperable. En el caso de la Provincia de Santa Fe, estas herramientas son esenciales para enfrentar los desafíos del riesgo hídrico de manera integral y sostenible.

La catástrofe ocurrida en la provincia de Santa Fe en el año 2003 representó un evento de magnitud tal que evidenció las falencias estructurales en la producción y gestión de la información territorial. A pesar de ser reconocida como una de las mayores tragedias hídricas de la región, su impacto trascendió lo inmediato y marcó un punto de inflexión en la manera en que el Estado provincial entendía el territorio, la información geoespacial y los organismos responsables de su administración.

Uno de los principales obstáculos identificados en la gestión de la crisis fue la ausencia de información georreferenciada sistemática y accesible. En primer lugar, se partía de la presunción de que el Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT) concentraba la totalidad de los datos territoriales, cuando en realidad su función se limitaba a ser un registro parcelario, sin integrar otras variables esenciales del entorno geográfico. En segundo lugar, existía una falta de reconocimiento de los productores de información clave, tales como datos altimétricos (cotas), localización de infraestructuras críticas (escuelas, centros de salud, redes viales) y características socioespaciales de los asentamientos informales.

La falta de integración y coordinación entre los distintos actores gubernamentales y científicos también se tradujo en una respuesta tardía y fragmentada. No se contaba con puntos de encuentro previamente establecidos, no se había estimado con precisión la magnitud de la población afectada ni se disponía de una evaluación previa de los riesgos asociados a la urbanización en zonas inundables. Además, el desconocimiento sobre la cantidad de parcelas afectadas dificultó la implementación de políticas de asistencia post-crisis, como la entrega de subsidios o la planificación de medidas de recuperación territorial (LARA, 2003).

Frente a esta situación, el gobierno provincial se vio en la necesidad de actualizar su estructura institucional y tecnológica para mejorar su capacidad de respuesta ante eventos de similares características. En este contexto, la modernización del SCIT y su vinculación con la Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Santa Fe (IDESF) se plantearon como estrategias fundamentales para la construcción de un sistema de información geoespacial integrado y accesible (AGÜERIA & STIEFEL, 2006). La IDESF, concebida como un nuevo paradigma en la gestión de la información territorial, propuso un enfoque basado en la interoperabilidad, el acceso abierto a datos geoespaciales y la articulación de diversos actores en la producción y uso de información geográfica.

A pesar de la destacada capacidad académica y científica de Argentina en general y de Santa Fe en particular, la falta de articulación entre sectores—académico, técnico y político—y entre escalas de gobierno—nacional, provincial y municipal—comprometió la efectividad de las respuestas a la emergencia. El Sistema de Alerta Temprana no logró activar mecanismos de movilización de la población en tiempo y forma, lo que reflejó las limitaciones en la articulación interinstitucional y en el uso de la información hidrometeorológica disponible (LARA, 2003).

Contexto geográfico, político y demográfico

La provincia de Santa Fe forma parte de la República Argentina y constituye una de las 23 provincias que, junto con la ciudad autónoma de Buenos Aires, componen el sistema federal de gobierno del país. Según la Constitución Nacional, las provincias, entendidas como gobiernos intermedios en Argentina, asumen todas las competencias no delegadas al gobierno federal. Esto implica que desempeñan un papel fundamental en la gestión y redistribución de la inversión social, especialmente en áreas clave como educación, salud, protección social, vivienda y seguridad pública. Adicionalmente, como resultado de los procesos de descentralización de las políticas sociales iniciados en las décadas del sesenta y setenta, y consolidados en los noventa, los gobiernos provinciales y locales han adquirido un papel más prominente. Este aumento de protagonismo ha revelado, a su vez, ciertas limitaciones inherentes a las condiciones institucionales (GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, 2019).

La provincia de Santa Fe, con una superficie de 133.000 kilómetros cuadrados, alberga una población de aproximadamente 3.544.908 habitantes según el censo de 2022. A nivel nacional, ocupa el tercer lugar en cantidad de población después de Buenos Aires y Córdoba.

La organización político-administrativa de la provincia incluye 19 departamentos, divididos en 362 distritos, que comprenden 50 municipios y 312 comunas (GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, 2014). Durante el período de estudio, se identifican cuatro mandatos gubernamentales: 2003-2007 por el partido justicialista, y 2007-2019 por el partido socialista en alianza con la Unión Cívica Radical (véase Figura 1). Además, en 2008 se implementó un proceso de regionalización que dividió a la provincia en cinco regiones: Nodo Reconquista, Nodo Rafaela, Nodo Santa Fe, Nodo Rosario y Nodo Venado Tuerto. Esta estructura favorece una mejor gestión territorial y responde a las características particulares de cada región.



Figura 1. Gobernadores de la Provincia de Santa Fe. Fuente: Elaboración Propia

Particularmente, en relación a su condición física, el territorio de la Provincia de Santa Fe se considera una "vasta llanura de construcción o acumulación en dirección noreste-sureste, situada íntegramente dentro de la llanura Chaco pampeana" (GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, 2011) a la vera del Río Paraná. Específicamente, la topografía responde a un terreno llano, con alturas que van desde

los 10 a los 150 metros sobre el nivel del mar, totalmente expuesto a las inundaciones. La región litoral, donde se ubica, destaca por poseer una de las llanuras de gran fertilidad, y cuenta con cuatro ríos caudalosos, siendo el Paraná el más importante y considerado la vía navegable más destacada y el segundo sistema fluvial más extenso de Sudamérica. La provincia también se beneficia de una posición estratégica en el eje territorial y productivo del Mercosur, con acceso a la Hidrovía Paraguay-Paraná, que confiere una ventaja logística significativa (GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, 2019).

La ciudad de Santa Fe, capital provincial, tiene una población de 434.630 habitantes aproximadamente en una jurisdicción territorial de 268 kilómetros cuadrados, teniendo una densidad de 1.614 habitantes por km²; que por su composición de 70% de ríos, lagunas y bañados; teniendo en cuenta solo el área habitable la densidad asciende a 5.410 habitantes por km² (SANTA FE CIUDAD & BOLSA DE COMERCIO DE SANTA FE, 2022). Esta particularidad geográfica la expone de forma recurrente a fenómenos de inundaciones. Entre 2009 y 2019, el Río Paraná superó seis veces el nivel de alerta y una vez el de evacuación (2016), mientras que el Río Salado superó el nivel de alerta ocho veces, destacándose también episodios de lluvias intensas (2016) (SANTA FE CIUDAD & BOLSA DE COMERCIO DE SANTA FE, 2019) (véase Figura 2).

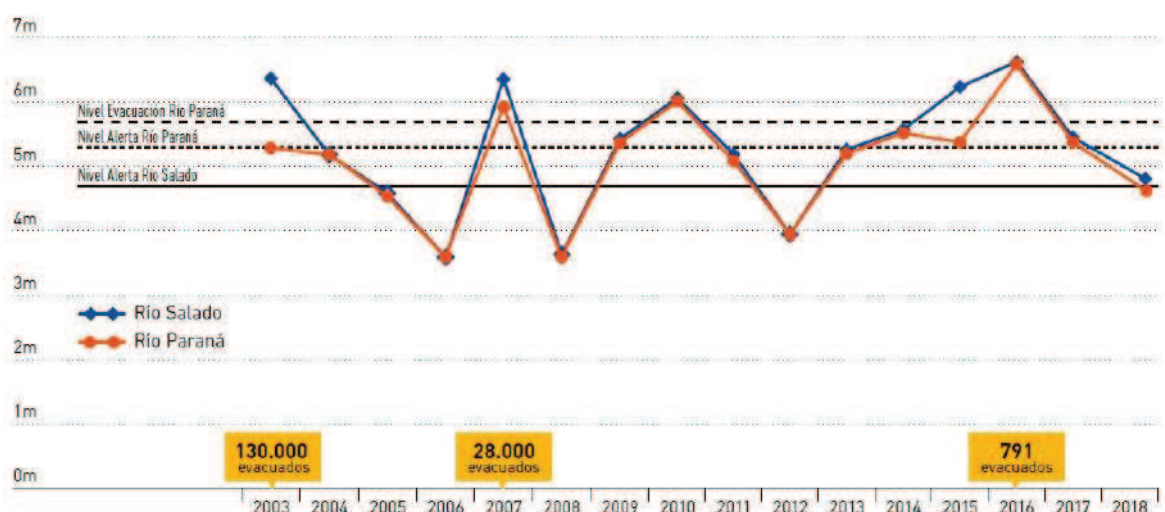


Figura 2. Alturas Máximas Ríos Salado y Paraná - Período 2003-2018-. Fuente: SFC (2019).

En este contexto, las características geográficas, políticas y demográficas de la provincia de Santa Fe y su capital condicionan de manera significativa la gestión del riesgo hídrico. Estos elementos destacan la necesidad de contar con herramientas tecnológicas e integradoras, como los SIG e IDE, para garantizar una planificación territorial eficiente y una respuesta efectiva ante desastres.

Hipótesis y objetivos

En la provincia de Santa Fe, el organismo encargado de *administrar los datos relativos a objetos territoriales y registros públicos de los datos de objetos territoriales legales de derecho público y privado*, es denominado Servicio de Catastro e Información territorial (SCIT). Este utiliza tecnología SIG para resolver problemas de planificación y gestión y fue incorporado en el año 2005 al Comité Coordinador de la IDE Santa Fe para el tratamiento de la información georreferenciada con la que opera.

Entonces, en el presente trabajo se articulan los conceptos de gestión del riesgo –específicamente el hídrico (inundación)-, planificación territorial, información georreferenciada y catastro para identificar el rol del último en las etapas del ciclo de la gestión del riesgo y cuáles han sido las transformaciones en el uso de la información geográfica en el Servicio de Catastro e Información Territorial (Provincial) a partir de la inundación del año 2003, hasta el año 2019. Las preguntas que guían esta investigación son: *¿Cómo se interrelacionan los conceptos territorio, planificación, riesgo hídrico, catastro e IDE? ¿Qué rol cumple Catastro en las distintas etapas de la gestión del riesgo hídrico? ¿Qué transformaciones experimentó el Servicio de Catastro e Información Territorial de la provincia de Santa Fe a partir de la inundación de 2003? ¿Cómo influyeron los cambios normativos, tecnológicos y organizacionales en el uso de la información geográfica para la gestión del riesgo hídrico?*

Objetivos

Objetivo General

- ✓ Exponer las debilidades y fortalezas del uso de la información geográfica en las distintas etapas de la gestión del riesgo en el Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT).

Objetivos específicos

1. Identificar el rol del catastro y la utilización de la información geográfica en la gestión del riesgo hídrico en la provincia de Santa Fe, con especial énfasis en el caso de las inundaciones de la ciudad capital.
2. Estudiar la normativa vigente en el Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT) en relación a la gestión del riesgo hídrico y la utilización de información geográfica a partir del año 2003.
3. Identificar cuáles fueron las transformaciones normativas y tecnológicas en relación a la utilización de la información geográfica.
4. Exponer las distintas aplicaciones del uso de la información geográfica relacionado con las distintas etapas de la gestión del riesgo hídrico.

Metodología

Para la construcción del conocimiento científico, buscando dar respuesta al objetivo principal y los objetivos específicos definidos para el presente trabajo, se considerará el estudio de caso como método de investigación con una metodología descriptiva, intentando destacar la utilización de la información geográfica y el trabajo interdisciplinario para mejorar la capacidad en la toma de decisiones de índole hídrico particularmente, con técnicas de análisis de datos, al introducir un componente exploratorio y analítico en el trabajo con datasets³ provistos por los portales web de datos abiertos (véase Figura 3).

³ **Dataset.** Conjunto de datos ordenado bajo un sistema de almacenamiento, organizados en filas y columnas.

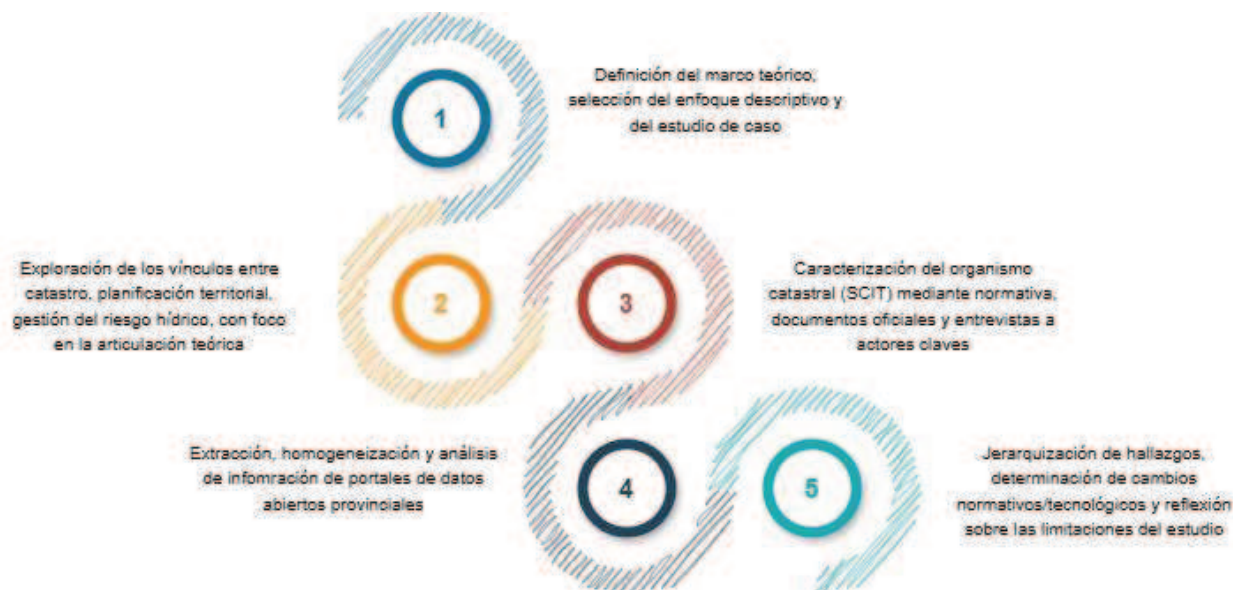


Figura 3. Diagrama del Proceso Metodológico. Fuente: Elaboración Propia.

El marco teórico de esta investigación se sustenta en los aportes de diversos autores especializados en catastro, gestión del riesgo hídrico y sistemas de información geográfica. En particular, se tomaron como referencia los trabajos de LAVELL (2001) sobre la conceptualización del riesgo, ERBA & PIUMETTO (2013) respecto a la evolución del catastro y su integración con Infraestructuras de Datos Espaciales, y BUZAI (2001) en lo relativo al uso de Sistemas de Información Geográfica en la planificación territorial. La selección de estos autores y documentos responde a su relevancia dentro del campo de estudio y a su contribución en la interpretación de los datos analizados en esta investigación.

El organismo elegido para el estudio será el Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT) que se encuentra dentro de la órbita del gobierno provincial. Se intentará probar en qué medida este ha generado transformaciones en relación al uso de la información geográfica que permitan enfrentar situaciones de riesgo y procurar una debida gestión del mismo.

Se considera que la gestión del riesgo hídrico es un tema de relevancia en toda la extensión del territorio provincial, pero particularmente la catástrofe elegida, crecimiento del cauce del Río Salado debido a las grandes lluvias en el año 2003, se reconoce como punto de inflexión para las políticas relacionadas con las nuevas

tecnologías y la información geográfica, evidenciando la falta de capacidad para prevenir los desastres y para insertar en el planeamiento de largo plazo la gestión de riesgos de forma transversal. Es a partir de esta teoría que comienza la investigación, la búsqueda de datos y la interpretación.

Como parte del análisis se estudiaron los conceptos como el catastro, la planificación territorial y la gestión del riesgo hídrico, considerándose a la planificación territorial como punto de contacto entre el primer y último concepto. Una vez realizado este análisis, conociendo las distintas etapas de la gestión del riesgo hídrico, fue posible identificar en qué medida el catastro territorial puede contribuir, teniendo en cuenta los avances en materia tecnológica y sistemas relacionados al uso de la información geográfica.

Una vez realizado lo anterior, se caracterizó el organismo provincial a partir de búsqueda de normativa vinculada a la gestión del riesgo y la información geográfica del portal de búsqueda de normativa provincial y de consultas al propio organismo. Se consideró toda la información disponible en formato digital en los portales de internet y en formato papel obtenida de la misma fuente y/o provistas por personal de las distintas organizaciones y dependencias del Estado desde el año 2003 hasta el 2019, incluyendo entrevistas a representantes de las distintas áreas de la órbita provincial que tengan relación con la temática y hayan pertenecido en todo el espectro temporal, como ser responsables del Servicio de Catastro e Información Territorial y personal de gestión.

Para el abordaje del párrafo anterior se consultó el repositorio de normativa provincial y nacional, como así también normativa aportada por el Abog. Lucas Simoniello (Subsecretario de Gestión del Suelo de 2015 a 2019) y por el Agrimensor Carlos J. Tonini a cargo del Servicio de Catastro e Información Territorial, consultados en el año 2019.

Para el trabajo con datasets, obtenidos del portal de datos abiertos provincial, se aplicaron técnicas de minería de datos para extraer, transformar y analizar la información relevante. Se llevó a cabo un proceso de homogeneización de las tablas, asegurando la compatibilidad entre distintas fuentes y normalizando estructuras de datos para su correcta interpretación. Esta etapa permitió optimizar la calidad de los

datos, facilitando su integración en el estudio y garantizando un análisis coherente en relación con las variables consideradas en la investigación.

Identificado el modelo de catastro territorial que presenta el SCIT, se jerarquizó la información para poder determinar cuáles fueron las principales transformaciones en relación a la utilización de la información geográfica. Con esta información se pudo describir la unidad de análisis, cuáles fueron los cambios en la incorporación de tecnología y, la normativa generada y políticas aplicadas en términos de planificación territorial, riesgo hídrico y catastro.

Si bien la metodología utilizada en esta investigación permite un análisis detallado de las transformaciones en el SCIT y su potencial impacto en la gestión del riesgo hídrico en Santa Fe, se identifican algunas limitaciones inherentes al enfoque adoptado. En primer lugar, el acceso a la información relacionada al organismo estatal, dado que no toda la información relevante se encuentra en formatos abiertos o con libre acceso. En segundo lugar, el estudio se basa principalmente en un análisis descriptivo, lo que si bien permite comprender los procesos y transformaciones institucionales, limita la posibilidad de realizar mediciones cuantitativas más precisas sobre el impacto de los cambios en la gestión del riesgo. Asimismo, la replicabilidad de los resultados en otros contextos podría verse restringida, dado que la estructura administrativa y tecnológica del catastro en la provincia de Santa Fe no es necesariamente homogénea con la de otras provincias.

Organización de los capítulos

La estructuración del informe en tres capítulos busca presentar de manera ordenada y coherente los conceptos, análisis y conclusiones necesarias para abordar la temática de la tesis, proporcionando una visión integral sobre el rol del catastro en la gestión del riesgo hídrico.

El Capítulo 1, titulado " Fundamentos para la gestión del territorio y el riesgo", desarrolla los fundamentos teóricos esenciales que sustentan la investigación. Comienza abordando la planificación territorial como un eje central en la organización del territorio, seguido de la gestión del riesgo como marco conceptual para entender los desafíos asociados a fenómenos hídricos. Luego, se examina el concepto de catastro,

destacando su evolución hacia un modelo multifinalitario que integra dimensiones legales, técnicas y sociales. Además, se profundiza en el papel de los sistemas de información geográfica (SIG) y las infraestructuras de datos espaciales (IDE), subrayando cómo estas herramientas permiten analizar, gestionar y compartir información espacial para la toma de decisiones. Este capítulo establece un marco conceptual robusto que facilita la comprensión de los vínculos entre las herramientas tecnológicas y las problemáticas territoriales.

El Capítulo 2, "De la teoría a la práctica: reflexiones a partir de la inundación de 2003", vincula los conceptos teóricos con el contexto específico de la Provincia de Santa Fe. Se analiza la inundación de 2003 en la ciudad de Santa Fe como un evento clave que marcó un antes y un después en la gestión del riesgo hídrico, impulsando transformaciones en el organismo catastral provincial. Este capítulo también explora la relación entre el territorio, la planificación territorial y el riesgo hídrico, destacando cómo las herramientas tecnológicas han sido empleadas para enfrentar los desafíos derivados de las características geográficas y climáticas de la región. Con ello, se construye una narrativa que conecta los conceptos teóricos con las realidades prácticas.

Finalmente, el Capítulo 3, "Hacia un catastro adaptado al riesgo: análisis y desafíos", integra los resultados obtenidos y ofrece un análisis crítico de las transformaciones tecnológicas y normativas implementadas en el catastro provincial. Se evalúa cómo estas transformaciones han contribuido en las distintas etapas de la gestión del riesgo hídrico: prevención, mitigación, respuesta y recuperación. Además, se identifican fortalezas y debilidades en el uso de la información geográfica, destacando oportunidades para su optimización. Este capítulo incluye un análisis FODA que sintetiza los hallazgos principales, permitiendo una visión estratégica sobre el papel del catastro en la gestión del riesgo hídrico. Las conclusiones derivadas proporcionan recomendaciones prácticas para mejorar la integración de las herramientas tecnológicas y normativas en la planificación territorial.

CAPITULO 1: Fundamentos para la gestión del territorio y el riesgo

Este capítulo presenta una revisión de los conceptos fundamentales que sustentan el análisis de la investigación. Se abordarán la planificación territorial, la gestión del riesgo, el catastro, los sistemas de información geográfica y la infraestructura de datos espaciales, destacando su interrelación y su importancia en la toma de decisiones para la prevención y mitigación de desastres.

1.1. La planificación territorial

En primer lugar, se entiende a la planificación territorial como “actividades, realizadas por cualquier agente público o privado, para establecer políticas que deben ser seguidas por la población y otros agentes económicos en cuanto al uso de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y la localización óptima de las diferentes actividades” (BOSQUE SENDRA & GARCIA, 2000).

La planificación territorial, a diferencia de otros tipos de planificación, tiene un enfoque integral que busca gestionar el uso del territorio considerando factores económicos, sociales y ambientales de manera holística. A través de ésta, se busca evitar un desarrollo urbano descontrolado, orientando la ocupación del suelo y las infraestructuras hacia un uso más sostenible y eficiente de los recursos disponibles.

Una de sus características clave es su enfoque en la sostenibilidad, considerando tanto el desarrollo económico como la conservación ambiental. Además, se distingue por su alcance a largo plazo y su capacidad para anticiparse a problemas futuros, como el cambio climático, la escasez de recursos naturales o el riesgo de desastres (PUJADAS & FONT, 1998). Esta planificación, a diferencia de la planificación urbanística que se centra en la disposición de los espacios urbanos, tiene en cuenta tanto las áreas urbanas como rurales, y busca equilibrar las demandas de ambas.

Con referencia a los conceptos del riesgo, según la teoría funcionan de manera simultánea dos factores: la amenaza y la vulnerabilidad. Para el caso particular de los países menos desarrollados, esto es acentuado por la fragilidad institucional que ellos presentan, es decir, la “falta de capacidad para prevenir los desastres y para insertar en el planeamiento de largo plazo la gestión de riesgos de forma transversal”, sabiendo

que para ello es necesario invertir en “pronósticos científicos, pautas de planeamiento adecuadas, normas de construcción, regulaciones, fortalecimiento de las instituciones y capacitación” del personal (LARA, 2003).

Desde un enfoque integral de la gestión del riesgo, WILCHES-CHAUX (1993) define la amenaza como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno físico potencialmente destructivo en un espacio y tiempo determinados. Sin embargo, destaca que los desastres no son simplemente el resultado de eventos naturales, sino de la interacción entre esas amenazas y las condiciones de vulnerabilidad existentes en una sociedad. La vulnerabilidad, en este sentido, es entendida como un conjunto de factores físicos, sociales, económicos, culturales, ambientales, políticos e institucionales que incrementan la susceptibilidad de una comunidad a sufrir daños. Dentro de estas dimensiones, la vulnerabilidad institucional adquiere especial relevancia, ya que refiere a las debilidades del aparato estatal para prevenir, mitigar y responder eficazmente a los riesgos. Esta puede manifestarse en la falta de articulación entre organismos, carencia de recursos técnicos o humanos, ausencia de normativas adecuadas o incluso en la deslegitimación institucional frente a la ciudadanía. En consecuencia, la gestión del riesgo requiere no solo comprender las amenazas presentes, sino también identificar y abordar las múltiples dimensiones de la vulnerabilidad que convierten a un evento natural en un desastre.

El crecimiento de asentamientos en áreas críticas desde el punto de vista ambiental, urbanizándose áreas expuestas a amenazas, es un ejemplo claro de la expansión urbana no planificada. Pero no solo debemos considerar que la construcción sobre una llanura de inundación es riesgosa, también la construcción de edificios y obras que impermeabilizan zonas, impidiendo la infiltración del agua hacia el subsuelo, también aumenta los peligros de inundación (LARA, 2003).

Las fases fundamentales de la estructura administrativa en la ordenación del territorio comprenden la legislación, que establece los objetivos y los principales instrumentos; la planificación, encargada de elaborar y aprobar planes que delinean un modelo territorial futuro; y la ejecución, que transforma la realidad de acuerdo con las determinaciones de dichos planes. La conexión entre la ordenación del territorio y diversas disciplinas científicas, como la climatología, edafología y economía, se

establece mediante mapas y/o la ubicación geográfica de los elementos (véase Figura 4) (PUJADAS & FONT, 1998).

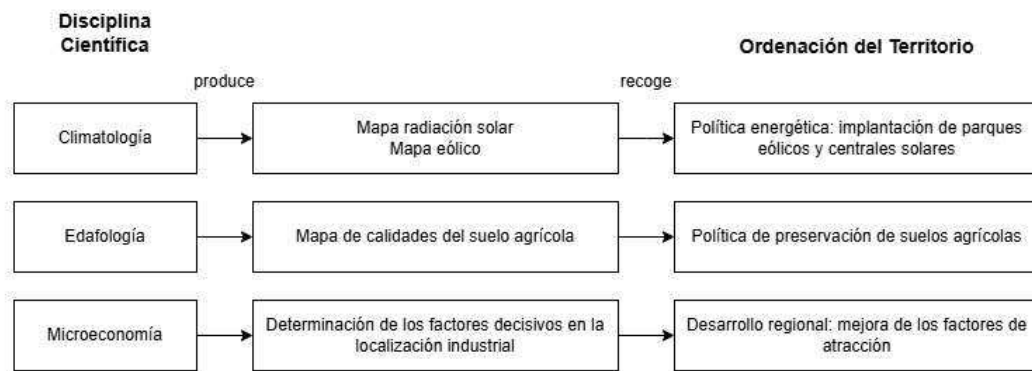


Figura 4. Ejemplos de articulación entre la ordenación del territorio y las disciplinas científicas afines.

Fuente: PUJADAS Y FONT (1998).

La estructura administrativa en la ordenación del territorio se apoya en tres fases fundamentales: la legislación, que establece el marco normativo, los objetivos y los instrumentos que regulan el uso del suelo; la planificación, que diseña y aprueba planes como expresión de un modelo territorial deseado; y la ejecución, que lleva a la práctica dichas directrices transformando efectivamente el espacio. Esta secuencia constituye no solo una herramienta de organización territorial, sino también un pilar estratégico en la gestión del riesgo hídrico, ya que define las condiciones de ocupación del territorio y, por ende, los niveles de exposición y vulnerabilidad ante amenazas naturales. Para ello, la planificación se nutre de diversas disciplinas —como la climatología, la edafología, la hidrología y la economía— que aportan insumos clave a través de información geográfica representada en mapas y sistemas espaciales (Pujadas & Font, 1998). En este trabajo se opta por considerar el factor ambiental como eje de análisis de las transformaciones normativas, justamente por su capacidad para articular esas múltiples dimensiones. Este enfoque se expone en conjunto con las transformaciones del catastro y la incorporación de herramientas tecnológicas, reconociendo en esa tríada una clave interpretativa para comprender los cambios producidos en el modo de gestionar el riesgo hídrico en la provincia de Santa Fe.

1.2. *El riesgo y su gestión*

El riesgo se define, fundamentalmente, como la interacción entre las amenazas y las vulnerabilidades. Según LAVELL (1999), "Con la idea de amenaza se refiere a la probabilidad de la ocurrencia de un evento físico dañino para la sociedad; la vulnerabilidad, por su parte, se refiere a la propensión de una sociedad o elemento de la sociedad a sufrir daño". Es decir, el riesgo emerge de la intersección de estos dos factores, que poseen características altamente heterogéneas. Es esencial comprender que para que exista una amenaza, debe haber previamente una vulnerabilidad; de lo contrario, un evento físico, ya sea natural, social o tecnológico, no tendría repercusiones en la sociedad (LAVELL, 1999). Este concepto es respaldado por FOSCHIATTI (2001), quien resalta la importancia de la integración entre ambos componentes, amenaza y vulnerabilidad, para comprender el riesgo de manera integral.

En cuanto a los fenómenos que originan el riesgo, GRAY DE CERDÁN (2018) clasifica las amenazas en diversas categorías. En el caso específico de la ciudad de Santa Fe y la inundación de 2003, este evento se considera una amenaza socio-natural, la cual resulta de una intervención inapropiada del ser humano sobre la naturaleza en un intento de controlarla. A pesar de que estos eventos suelen ser considerados fenómenos naturales y fuera de control, GRAY DE CERDÁN argumenta que las acciones humanas pueden mitigar sus efectos. En su enfoque, GRAY DE CERDÁN (2018) pone énfasis en la necesidad de reconocer el papel crucial de la acción humana en la generación y reducción de los riesgos, sobre todo en los eventos socio-naturales. Por su parte, LAVELL (2018) clasifica las amenazas en cuatro tipos: naturales, socio-naturales, antrópico-contaminantes y antrópico-tecnológicas, siendo la inundación de 2003 un claro ejemplo de la amenaza socio-natural.

En el ámbito de los riesgos hídricos, estos pueden derivar tanto de un déficit como de un excedente de agua. En la provincia de Santa Fe, caracterizada por la llanura pampeana, las limitaciones del relieve dificultan la evacuación de grandes volúmenes de agua. Por ello, este análisis se enfoca en los eventos hidrológicos extremos causados por el exceso de agua, como la inundación por crecida del río en 2003. Este enfoque es congruente con las ideas de NARVÁEZ, LAVELL, Y PÉREZ

(2009), quienes analizan la gestión del riesgo de desastres, destacando que el exceso de agua es uno de los factores más comunes en desastres relacionados con las inundaciones, especialmente en zonas de baja pendiente como la llanura pampeana.

Respecto a la vulnerabilidad, el DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LAS NACIONES UNIDAS (2014) la define como un estado de alta exposición a riesgos e incertidumbres, combinado con una capacidad reducida para defenderse de ellos. Este concepto, aplicado a la vulnerabilidad urbana, se refiere a la posibilidad de que una población en un espacio urbano específico sea afectada por circunstancias adversas. Es crucial destacar que la vulnerabilidad es el resultado de un desequilibrio entre la estructura social y el entorno físico y natural (LAVELL en GRAY DE CERDÁN, 2018). Según WILCHES-CHAUX (1993), la vulnerabilidad se agudiza cuando las comunidades carecen de estrategias de adaptación adecuadas y los sistemas urbanos no están preparados para manejar los desastres, lo cual es una característica de muchas áreas urbanas en el sur global.

De esta manera, el riesgo puede entenderse como la probabilidad de que una población sufra daños debido a la magnitud de la amenaza y las condiciones de vulnerabilidad a las que está expuesta. Según GRAY DE CERDÁN (2018), el riesgo es el producto de la gestión humana inadecuada del territorio, y su definición sigue la fórmula: $\text{amenaza} + \text{vulnerabilidad} = \text{nivel de riesgo}$. La gestión del riesgo debe tener como objetivo reducir dicho riesgo a través de acciones de desarrollo responsables y sostenibles (GRAY DE CERDÁN, 2018). Este enfoque es coherente con la idea expresada por FOSCHIATTI (2001), quien subraya que la gestión del riesgo debe incorporar una visión integral del territorio, que combine las dimensiones físicas, sociales y económicas, para lograr una reducción efectiva de los riesgos.

Desde un enfoque contemporáneo, es fundamental comprender que el **riesgo** no es una condición natural, sino una construcción social. Las sociedades generan riesgo al intervenir el territorio de forma desordenada, por ejemplo, al urbanizar zonas anegables, modificar cursos de agua o deteriorar ecosistemas reguladores. En este sentido, el riesgo puede y debe ser gestionado: no solo se puede mitigar, sino también evitar, mediante políticas de ordenamiento territorial, planificación urbana y fortalecimiento institucional. Esta perspectiva ha sido desarrollada por autores como

WILCHES-CHAUX (1993), quien define el riesgo como “la posibilidad de que un sistema social o un ecosistema sea afectado negativamente por la ocurrencia de un fenómeno físico, biológico o antrópico, en la medida en que presente vulnerabilidad frente a dicha amenaza”.

La gestión del riesgo, como proceso social, busca reducir los niveles de riesgo en la sociedad y promover la seguridad y sostenibilidad en la ocupación del territorio. Como señala LAVELL (2001), este proceso no es una acción puntual, sino un proceso continuo en el que se toman decisiones informadas para disminuir los riesgos presentes y futuros. Esto implica reflexionar sobre las acciones de desarrollo para garantizar la supervivencia y el funcionamiento adecuado del sistema territorial. En este sentido, NARVÁEZ, LAVELL, & PÉREZ (2009) hacen hincapié en que la gestión del riesgo debe ser parte de un proceso continuo de planificación urbana y territorial, incorporando tanto la prevención como la capacidad de respuesta ante desastres.

Partiendo de esta concepción del riesgo, el desastre no debe entenderse como un evento inevitable ni exclusivamente natural, sino como la materialización del riesgo en forma de daño o pérdida. Según CARDONA (2001), los desastres son "el resultado de condiciones de riesgo preexistentes, socialmente construidas y no adecuadamente gestionadas". LAVELL (1996) también enfatiza que los desastres son procesos sociales que ponen en evidencia las deficiencias estructurales, organizativas e institucionales de una sociedad. De este modo, el enfoque de gestión del riesgo desplaza la mirada desde la amenaza como causa exclusiva del desastre hacia la identificación y transformación de las condiciones de vulnerabilidad, lo que incluye fortalecer los marcos normativos, las capacidades técnicas y la planificación territorial como formas concretas de prevención.

Para FREEMAN ET AL. (2003) existen dos etapas fundamentales en la gestión del riesgo: la pre-desastre y la pos-desastre (véase Tabla 1). En la fase pre-desastre se destacan la identificación, mitigación y transferencia del riesgo, así como la preparación ante emergencias. La etapa pos-desastre, en cambio, se ocupa de la atención de la emergencia, la rehabilitación y la reconstrucción. El análisis de los factores de riesgo, la creación de escenarios de riesgo y la implementación de medidas preventivas son clave para la reducción de desastres (FREEMAN ET AL., 2003).

| Etapa pre-desastre | | | | Etapa post-desastre | |
|--|---|--|--|---|---|
| Determinación del riesgo | Mitigación | Transferencia del riesgo | Preparación | Respuesta frente a emergencias | Rehabilitación y reconstrucción |
| Evaluación del peligro (frecuencia, magnitud y ubicación) | Tareas de mitigación física/estructural | Seguro y reaseguro de infraestructura pública y bienes privados | Sistemas de aviso temprano y sistemas de comunicación | Ayuda humanitaria | Rehabilitación y reconstrucción de infraestructura crítica dañada |
| Análisis de vulnerabilidad (población y bienes expuestos) | Planificación del suelo y códigos de edificación | Instrumentos del mercado financiero (bonos de catástrofe y fondos indexados de acuerdo con el clima) | Planificación de contingencias (empresas de servicios domésticos y servicios públicos) | Limpieza, reparaciones temporarias y restauración de servicios | Gestión presupuestaria y macroeconómica (estabilización y protección de gastos de seguridad social) |
| Análisis del riesgo (en función del peligro y la vulnerabilidad) | Incentivos económicos para promover acciones a favor de la mitigación | Privatización de servicios públicos con normas de seguridad (electricidad, agua y transporte) | Redes de agentes de respuesta en caso de emergencia (nacionales y locales) | Evaluación de los daños | Reactivación de los sectores afectados (exportaciones, turismo y agricultura) |
| Control y pronóstico del peligro (SIG, trazado de mapas y construcción de escenarios) | Educación, capacitación y concienciación sobre riesgos y prevención | Fondos para calamidades (a nivel nacional o local) | Instalaciones de refugio y planes de evacuación | Mobilización de recursos para la recuperación (públicos, multilaterales y del seguro) | Incorporación de componentes de mitigación de desastres en las actividades de reconstrucción |
| Creación y consolidación de sistemas nacionales para la prevención de desastres y la respuesta en caso de desastre: estos sistemas son una red integrada e intersectorial de instituciones que se encargan de todas las etapas de reducción del riesgo y recuperación posterior a desastres mencionadas anteriormente. Las actividades que requieren asistencia son: la planificación y creación de políticas, la reforma de los marcos legales y reguladores, los mecanismos de coordinación, la consolidación de las instituciones que participan, los planes nacionales de acción para políticas de mitigación y el desarrollo institucional. | | | | | |

Tabla 1. Elementos clave de la gestión del riesgo. Fuente: BID (2000b) en FREEMAN ET AL. (2003).

Esta división de etapas es apoyada por WILCHES-CHAUX (1993), quien defiende la importancia de un enfoque preventivo en la gestión del riesgo, destacando la planificación y la educación como herramientas cruciales para reducir la exposición a desastres en la fase pre-desastre.

1.3. Catastro: surgimiento y evolución en Argentina y la provincia de Santa Fe

“La Constitución Nacional de 1853 consolida la organización nacional sobre la estructura representativa, republicana y federal, preservando la soberanía de las provincias (es importante destacar que la potestad de administrar el territorio provincial nunca fue delegada al poder nacional). De esta forma, los Departamentos Topográficos fueron siendo organizados paulatinamente en todas las provincias y si bien cada una adoptó formas diferentes, se mantuvo el objetivo común de ubicar los títulos de propiedad y reconocer el territorio de su jurisdicción. En la Provincia de Santa Fe, por ejemplo, el Departamento Topográfico fue creado por ley en diciembre de 1862 con la

función de registrar los títulos de dominio. Contemporánea a su vecina, la Provincia de Córdoba crea en el mismo período su Departamento Topográfico. El resto de las provincias también trabajó en la estructuración de los organismos responsables por la generación y administración de los datos territoriales y antes de 1890 otras 14 provincias ya habían delineado sus Departamentos Topográficos los cuales, con el pasar del tiempo, se transformaron en Catastros Territoriales” (ERBA, 2008) (véase Figura 5).

| Pais | hasta 1900 | 1900 - 1950 | 1951 - 2000 | a partir de 2000 |
|-----------|---|--|--|---|
| Argentina | <ul style="list-style-type: none"> • 1826. Surgimiento del primer catastro con efectos jurídicos del mundo. • 1879. Surgimiento del primer Registro de la Propiedad (privado e ilegal) • 1862. Surgimiento del Departamento Topográfico en Santa Fe. • 1879. Surgimiento del Registro de la Propiedad en la Provincia de Buenos Aires. • 1880. Surgimiento del Registro de la Propiedad de Capital Federal | <ul style="list-style-type: none"> • 1902-36. Numerosas tentativas de reforma del Código Civil en temas inmobiliarios. • '40. Departamentos de Catastro reemplazados por las Direcciones Provinciales de Catastro. | <ul style="list-style-type: none"> • 1952. Surgimiento de la Dirección Nacional de Catastro. • 1958. Surgimiento del Consejo Federal de Catastro - CFC. • 1973. Sanción de la Ley Nacional de Catastro N°20440. • 1980. Suspensión de gran parte de la Ley N°20440. • 1990-93. Actualización catastral en 18 provincias argentinas. | <ul style="list-style-type: none"> • 2007. Promulgación de la Ley Nacional de Catastro |

Figura 5 - Evolución del Catastro - Fuente: ERBA (2008, pág. 28).

“A partir de 1958 los rumbos de la publicidad inmobiliaria comenzaron a cambiar en Argentina con la creación de dos importantes instituciones, la Federación Argentina de Agrimensores (FADA) -cuyos miembros lucharon fervorosamente para rescatar la figura del Agrimensor y reincorporarla al sistema de publicidad inmobiliaria mediante la atribución de autenticidad de sus actos de levantamiento- y el Consejo Federal de Catastro (CFC) que, integrado por todos los organismos catastrales del país, fue creado con la finalidad de promover, coordinar y orientar la ejecución de las tareas relativas al Catastro Territorial de la República en sus aspectos físico, económico y jurídico, que tienen a su cargo el Estado Nacional, y los Estados Provinciales, como titulares en sus jurisdicciones del poder de policía inmobiliaria catastral” (ERBA, 2005).

Esta evolución planteada nos permite pensar en que los catastros argentinos tienen la intención de mutar de su modelo tradicional hacia un catastro multifinalitario

dado que muchas de las instituciones catastrales ya han ampliado sus funciones a través de la incorporación de otras áreas temáticas a su base de datos parcelaria. La evolución del sistema catastral de occidente desarrollado por ENEMARK (2004) a partir de WILLIAMSON & TING (1999) plantea una relación entre la forma en que la población entiende el territorio y el modelo de catastro (ENEMARK, 2004) (véase Figura 6).

| | Feudalismo - 1800 | Revolución industrial 1800-1950 | Reconstrucción de posguerra 1950-1980 | Revolución informática 1980 - |
|--|---|--|---|---|
| Evolución de la relación seres humanos – tierra | La tierra es riqueza | La tierra es una mercancía (<i>commodity</i>) | La tierra es un recurso escaso | La tierra es un recurso escaso de la comunidad |
| Evolución de las funciones del catastro | Catastro fiscal. Paradigma de la valuación y tributación de la tierra | Catastro jurídico. Paradigma del mercado de la tierra. | Catastro gerencial. Paradigma del manejo de la tierra | Catastro multipropósito. Paradigma del desarrollo sostenible. |

Figura 6. Evolución del Sistema Catastral Occidental. Fuente: ENEMARK (2004).

El catastro territorial multifinilaritario (CTM) es una herramienta clave para garantizar la integración y la interoperabilidad de información territorial en las políticas públicas. Según ERBA & PIUMETTO (2013), el CTM y las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) están profundamente interrelacionados. Las IDE son sistemas que permiten gestionar y compartir información geográfica a través de una red integrada de recursos técnicos, legales y organizativos, lo que facilita la implementación de los principios de multifinilaridad. Esta integración posibilita la coordinación entre instituciones y sectores, sin sustituir los sistemas de información geográfica (SIG) específicos de cada organización. Al definir estándares y promover la interoperabilidad, las IDE permiten que los sistemas trabajen de forma independiente pero conectados, generando productos como estadísticas y cartografía temática que integran múltiples variables urbanas (ERBA & PIUMETTO, 2013).

1.3.1. La evolución hacia un catastro multifinilaritario

El camino hacia un CTM puede entenderse a través de un análisis histórico representado en las "seis olas" de evolución catastral (véase Figura 7). Cada ola refleja una etapa en la transformación conceptual y técnica del catastro, desde un enfoque tradicional orientado a fines fiscales hasta un modelo multifinalitario que incorpora nuevas tecnologías y responde a demandas sociales más amplias.



Figura 7. Aspectos del catastro territorial multifinalitario. Fuente: ERBA & PIUMETTO (2013).

Estas olas representan cómo el catastro ha transitado desde una herramienta meramente registral hacia un instrumento estratégico para la planificación y la gestión del territorio, promoviendo la multifinalidad mediante la inclusión de variables económicas, ambientales y sociales (ERBA & PIUMETTO, 2013).

1.3.2. La estructuración de un CTM en ambiente IDE

La implementación de un CTM en un ambiente de Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) es esencial para garantizar su funcionamiento como herramienta multifinalitaria. La IDE actúa como un sistema integrador, conectando múltiples SIG y otras herramientas, promoviendo la coordinación y la generación de productos integrados (véase Figura 8).



Figura 8. Estructuración de un Catastro Territorial Multifinalitario en ambiente IDE. Fuente: ERBA & PIUMETTO (2013).

La IDE permite la interoperabilidad de datos entre instituciones, lo que posibilita la generación de productos más completos y actualizados, como estadísticas avanzadas y cartografía temática que integren diversas variables urbanas. Además, las IDE no reemplazan los sistemas individuales de cada institución, sino que los relacionan y optimizan su uso al definir estándares comunes (ERBA & PIUMETTO, 2013).

1.3.3. El caso de Argentina y los desafíos hacia la integración

Argentina representa un caso relevante en la evolución hacia un CTM y su integración con las IDE. La sanción de la Ley Nacional de Catastro en 2007 marcó un hito al incorporar conceptos de multifinalidad y al establecer la obligación de integrar el catastro en la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA). Sin embargo, los resultados han sido mixtos: los catastros provinciales continúan arraigados en modelos tradicionales, aunque se han evidenciado avances en la integración institucional mediante convenios interinstitucionales y en el protagonismo de los catastros dentro de las IDE provinciales. Estas iniciativas han permitido un avance hacia la interoperabilidad nacional a través de la IDERA (ERBA & PIUMETTO, 2013).

A mediados de la década del noventa, según se manifiesta en BERMÚDEZ & GAROLERA (2007) la Federación Internacional de Geómetras (FIG) definió al **catastro** como un sistema de información del territorio actualizado y basado en las parcelas que

contiene información de interés del territorio como por ejemplo derechos, restricciones y responsabilidades e incluye una descripción geométrica de los predios unidos con otros registros que describen la naturaleza de los intereses de propiedad o el control de estos intereses, y frecuentemente contiene el valor de la parcela y sus mejoras. Este se puede constituir con tres finalidades independientes o en conjunto: primero la fiscal (valuación y tributación equitativa), segunda la legal para asistir en la gerencia del territorio y tercero su utilidad (planeamiento y otros propósitos administrativos) articulada con el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente.

En la provincia de Santa Fe, por Ley N°10.921 en el año 1992, se crea el **Servicio de Catastro e Información Territorial de la Provincia de Santa Fe (SCIT)**. Este se ocupa de estudiar, proyectar, dirigir, ejecutar y supervisar relevamientos territoriales, inmobiliarios y/o parcelarios con fines catastrales y valuatorios masivos. Asimismo, realiza en forma sistemática y regula los trabajos cartográficos del territorio provincial y elabora políticas sobre ordenamiento territorial, ejerciendo poder de policía catastral y cartográfico (véase Figura 9).

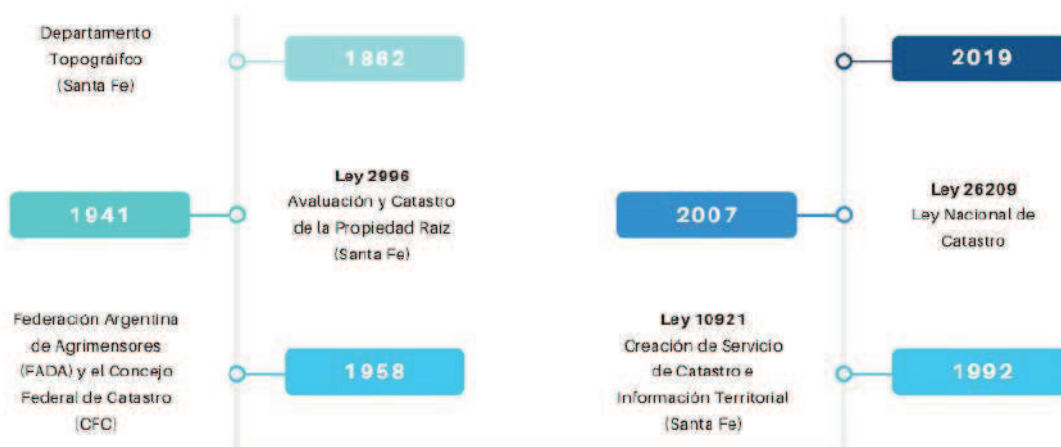


Figura 9. Línea de tiempo de la normativa catastral. Fuente: elaboración propia

Como estructura orgánica, esta dependencia del Estado Provincial se encuentra dentro de la órbita del Ministerio de Economía como un organismo descentralizado y cuenta con un Administrador Provincial y dos Administradores Regionales, uno para la Región Santa Fe y otro para la Región Rosario.

En este contexto, el catastro se posiciona como un actor esencial en la gestión del riesgo hídrico y el ordenamiento territorial, contribuyendo a una visión integrada y multifinalitaria de la información geoespacial. La capacidad de generar nuevos productos mediante la combinación de datos interinstitucionales fortalece su rol como instrumento clave para abordar problemas complejos en la administración pública.

1.4. Experiencias de aplicación integrada de catastro y planificación territorial para la gestión del riesgo

Los conceptos teóricos abordados en esta investigación permiten contextualizar los desafíos y oportunidades de la gestión del riesgo hídrico en la provincia de Santa Fe. La planificación territorial, entendida como un proceso integral que orienta el uso del suelo y los recursos, cobra especial relevancia en un territorio altamente vulnerable a inundaciones. En este sentido, los aportes de LAVELL (2001) sobre la gestión del riesgo como un proceso social y los marcos normativos relacionados con las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) brindan herramientas conceptuales clave para evaluar la evolución del SCIT en su integración con la planificación del territorio.

En el caso de la provincia de Santa Fe, la interrelación entre catastro y gestión del riesgo hídrico ha estado históricamente limitada por una fragmentación institucional y una baja interoperabilidad de datos espaciales. Sin embargo, a partir de las inundaciones de 2003, el enfoque comenzó a cambiar con la digitalización de datos catastrales y la implementación de la IDESF. Estos cambios reflejan la aplicación práctica de los conceptos teóricos abordados, donde el acceso y uso eficiente de la información geográfica permiten una gestión del territorio más resiliente y adaptable a eventos hídricos extremos. No obstante, persisten desafíos en la articulación entre organismos y en la actualización de datos en tiempo real, lo que requiere continuar avanzando en la integración entre catastro, planificación territorial y gestión del riesgo.

Si bien existen múltiples estudios sobre gestión del riesgo hídrico y planificación territorial, se observa que gran parte de la literatura se centra en el análisis de eventos específicos o en la implementación de estrategias de mitigación sin integrar completamente el rol del catastro en la gestión del riesgo. En este sentido, trabajos como los de LAVELL (2001) y NARVÁEZ, LAVELL Y PÉREZ (2009) abordan la gestión

del riesgo desde una perspectiva social y organizativa, pero sin profundizar en la aplicación de herramientas catastrales para la prevención y respuesta ante desastres.

Asimismo, a nivel nacional, las investigaciones sobre Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) han avanzado en la descripción de su implementación técnica (ERBA & PIUMETTO, 2013), pero sin un análisis detallado de su impacto en la planificación territorial y la gestión del riesgo hídrico. En el caso de Santa Fe, si bien se han documentado transformaciones tecnológicas en el Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT), no se ha explorado suficientemente cómo estas modificaciones han mejorado la capacidad de respuesta ante eventos extremos.

Este trabajo busca llenar ese vacío integrando un enfoque multidisciplinario que articula planificación territorial, gestión del riesgo y catastro. La investigación no solo describe los cambios normativos y tecnológicos en el SCIT, sino que también analiza su impacto en la toma de decisiones para la prevención y mitigación del riesgo hídrico en la provincia de Santa Fe. De esta manera, se ofrece un análisis más completo y aplicado, permitiendo generar aportes concretos para la mejora de políticas públicas en la gestión del territorio.

1.5. Los sistemas de información geográfica

La información geográfica ha experimentado un importante proceso de evolución que la ha llevado desde una aproximación descriptiva del territorio a su análisis y modelización mediante herramientas tecnológicas avanzadas. Según BUZAI (2001), la geografía ha transitado por distintas fases a lo largo de su historia, inicialmente centrada en la observación y descripción del espacio. Sin embargo, a medida que la ciencia fue avanzando, se hizo evidente la necesidad de un enfoque más cuantitativo y basado en datos, lo que motivó un cambio en los métodos utilizados. Durante el siglo XX, la geografía experimentó una transformación importante, ya que comenzó a integrar herramientas tecnológicas como la cartografía y la fotogrametría, que permitieron representar y medir el territorio de manera más precisa. BUZAI (2001) señala que, a partir de la década de 1960, la geografía se empezó a vincular con la informática, lo que posibilitó el desarrollo de nuevas formas de representar, analizar y almacenar información geográfica. Esta integración entre la geografía y la informática

dio lugar a la geomática, un campo que abarca varias disciplinas, como la cartografía, el GNSS⁴, la fotogrametría y, especialmente, los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

En este contexto, los SIG surgieron como una herramienta esencial en la geografía moderna, transformando la manera en que se gestiona y analiza la información geográfica. ALONSO SARRÍA (2006) sostiene que, en los SIG, la información no solo se almacena, sino que se georreferencia, es decir, se le asigna una ubicación espacial dentro de un sistema de coordenadas. Esto hace que los SIG sean especialmente útiles en tareas como la consulta, el análisis y la toma de decisiones. Gracias a los SIG, se pueden resolver problemas de planificación y gestión, dado que permiten combinar y analizar diferentes capas de información espacial. La importancia de los SIG radica en su capacidad para almacenar y analizar datos geográficos, lo que facilita la toma de decisiones informadas explotando el uso de sus componentes (véase Figura 10).



Figura 10. Componentes de un SIG. Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con GOMARASCA en BERNABÉ Y LÓPEZ (2012), la geomática se relaciona con el estudio de la superficie terrestre mediante herramientas informáticas, integrando diversas disciplinas como la informática, la geodesia, la topografía, la

⁴ **GNSS (Global Navigation Satellite System)**. es el término genérico que designa a todos los sistemas de navegación por satélite, como el GPS (EE.UU.), GLONASS (Rusia), Galileo (UE) y BeiDou (China), que permiten determinar posiciones geográficas con alta precisión y en tiempo real en cualquier lugar del planeta.

cartografía, la fotogrametría, la teledetección, el GNSS, los SIG, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, las ontologías y el Web-GIS. Estos avances permiten una mejor comprensión y manejo de los datos geoespaciales a través de diversas tecnologías y métodos interconectados. Por su parte, CHUVIECO ET AL. en BERNABÉ Y LÓPEZ (2012) destacan que la geomática también involucra técnicas, aplicaciones, sistemas y recursos dirigidos al tratamiento y análisis de la realidad geográfica, específicamente abarcando áreas clave como la cartografía, el GNSS, los SIG y la teledetección. Esto subraya cómo los SIG son fundamentales en la integración y el análisis de diversas fuentes de datos espaciales, lo que permite desarrollar una visión más precisa y holística del territorio.

La información geográfica, según CHORLEY en BERNABÉ Y LÓPEZ (2012), se entiende como aquella vinculada a la ubicación sobre la superficie de la Tierra, abarcando tanto su representación como los datos asociados a la posición de elementos geográficos. El crecimiento de esta área, impulsado por la evolución tecnológica y el aumento del acceso a internet, ha generado una mayor demanda por herramientas que permitan capturar, analizar y visualizar estos datos. Los SIG, como herramienta clave en este proceso, facilitan la manipulación de grandes volúmenes de información geoespacial, lo que ha dado lugar a nuevas áreas profesionales dedicadas a la recolección, análisis y representación de datos geográficos. Este avance tecnológico permitió que la información geográfica no solo fuera almacenada, sino también analizada y visualizada de manera más eficiente. Según BERNABÉ Y LÓPEZ (2012), el crecimiento de la geomática y las tecnologías de la información ha facilitado la captura de datos geográficos mediante diversas técnicas como imágenes satelitales, GNSS y SIG. Esto ha dado lugar a nuevas áreas de trabajo, vinculadas al análisis geoespacial y la toma de decisiones.

Como señala BUZAI (2001), la incorporación de herramientas informáticas en la geografía no fue un proceso aislado, sino que se trató de una evolución inevitable hacia la interdisciplinariedad. En este sentido, la geografía, al integrar equipos interdisciplinarios, permitió mejorar la comprensión de los procesos espaciales a través de la automatización de tareas geográficas, como el análisis y la representación del territorio. En consecuencia, la geografía se ha transformado de una ciencia descriptiva

a una disciplina que no solo interpreta el territorio, sino que también modela y predice procesos, gracias a las herramientas avanzadas que los SIG proporcionan. Tal como lo destaca BUZAI (2001), esta evolución continúa, pues la integración de la geografía con tecnologías emergentes sigue siendo una tendencia clave en el desarrollo de la ciencia geográfica.

1.6. Las infraestructuras de datos espaciales

El concepto IDE surgió en los ochenta y se expuso en la Cumbre de Río de Janeiro en 1992 (ONU). Desde entonces, progresaron varias iniciativas denominadas hoy de primera generación. Durante la primera década del siglo XXI, surgen IDE en Iberoamérica y en España, algunas de ellas de segunda generación y otras aún en estadios más incipientes en varios países de América Latina. Esta infraestructura permite acceder y evaluar la información geográfica por los usuarios y suministradores, sean del área gubernamental o académica, del sector comercial o no lucrativo, o los ciudadanos en general, lo que destaca la mejora en la utilización y distribución de la IG (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

La tecnología de los SIG, en la década de los 90, ofrecía una solución, pero los datos eran costosos, de difícil uso, no había información sobre los mismos (metadatos) y cada sistema adoptaba un formato de trabajo propio. Conociendo esta realidad aparece el concepto de sistema abierto con las características de interoperabilidad y accesibilidad para poder ver datos, consultarlos, analizarlos y manipularlos, pero en la red, desarrollando catálogos de datos, con información sobre estos (metadatos) y distintos servicios estándar de acceso y análisis, lo que se denomina como Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) (Valencia Martínez de ANTOÑANA, 2013). En otras palabras, la IDE provee las bases para la creación, evaluación y aplicación de los datos espaciales para usuarios y proveedores dentro de los niveles de gobierno, el sector comercial, las organizaciones civiles, la academia y los ciudadanos en general dentro de un ambiente de apoyo y confiable que facilita el acceso a la información relacionada geográficamente usando un conjunto mínimo de prácticas, protocolos y especificaciones estándar (ÁLVAREZ & DE LÁZARO Y TORRES, 2019).

“Cuando se dispone de datos georreferenciados, de cierta disponibilidad de recursos informáticos y se quiere o se tiene la necesidad de publicar la IG de la manera más eficaz posible, es necesario contar con una infraestructura que permita compartir, intercambiar, combinar, analizar y acceder a los datos geográficos de forma estándar e interoperable. Esta infraestructura no es más que el conjunto de recursos cartográficos disponibles en la red, sobre la que los datos mismos serán más útiles al formar parte de un todo más completo” (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

Del concepto de *datos completos* se desprende que estos no solo están disponibles en su totalidad, sino que también presentan un grado adecuado de estandarización. La estandarización implica el cumplimiento de reglas comunes, establecidas mediante normas o especificaciones técnicas, que permiten adoptar soluciones interoperables y genéricas. Para la gestión eficaz de la información geográfica, los estándares son fundamentales, lo que debería ocurrir es que cualquier usuario tenga la posibilidad de descargar información de un río, por ejemplo, en un formato y sistema de referencia determinados y que no encuentre problemas para cargarla y visualizarla en una aplicación SIG con el resto los datos. (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

Una definición más elaborada, basada en Béjar et al. en BERNABÉ & LÓPEZ, (2012) es *una IDE es un sistema de sistemas integrado por un conjunto de recursos muy heterogéneo (datos, software, hardware, metadatos, servicios, estándares, personal, organización, marco legal, acuerdos, políticas, usuarios...), gestionado por una comunidad de actores, para compartir IG en la web de la manera más eficaz posible»* (véase Figura 4).

En primer lugar, son necesarios los datos geográficos que deben ponerse al alcance de los usuarios con las restricciones de uso que decida el productor del dato (sólo verlos, conocer sus características, tener acceso a ellos, compartirlos, etc.); los metadatos, que son las descripciones de los datos, es decir la documentación que permiten conocer al usuario las características de calidad, actualidad, disponibilidad,

propiedad, etc. de los datos; y el hardware⁵ y software⁶ que sirven de base para hacer pública la información a través de Internet (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

En segundo lugar, los servicios que permitan a los usuarios buscar, acceder y explotar los datos, bajo ciertos estándares, en particular las normas ISO⁷, los estándares del OGC⁸ y las recomendaciones propias de un país o región; junto con los acuerdos entre productores de datos, tanto del sector público como particulares, de proveedores de servicios, usuarios, que crean redes de comunicación e intercambiando experiencias y buenas prácticas, y fomentan la creación de asociaciones amplias y omnipresentes, para que el desarrollo de una IDE sea potente y armonioso, permitiendo que entre las instituciones y organismos se comparta información geográfica sin esfuerzos ni gastos (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

Por último, los recursos humanos como el personal que mantiene y hace funcionar los sitios web y los recursos informáticos que contribuyen a la IDE; los usuarios, que gracias a los avances de internet pueden incorporar datos y opiniones como verdaderos productores de datos (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012); y todos los organismos que forman parte como actores del sistema (véase Figura 11).

⁵ **Hardware.** Es la parte que puedes ver y tocar de los dispositivos. Es decir, todos los componentes de su estructura física como pantallas y teclados.

⁶ **Software.** son los programas informáticos que hacen posible la ejecución de tareas específicas dentro de una computadora.

⁷ **International Organization for Standardization (ISO).** La Organización Internacional para la Estandarización, que regula una serie de **normas** para fabricación, comercio y comunicación, en todas las ramas industriales.

⁸ **Open Geospatial Consortium (OGC).** Consorcio Geoespacial abierto es un grupo internacional de más de 530 empresas, agencias gubernamentales, organizaciones de investigación y universidades orientadas a hacer que la información y los servicios geoespaciales (ubicación) sean justos, accesibles, interoperables y reutilizables.



Figura 11. Componentes de una IDE. Fuente: Elaboración Propia

Además de todos estos componentes que se nombraron, es fundamental contar con un esquema organizativo que coordine las actividades de la IDE, reparta responsabilidades y planifique, como así también un marco legal que regule aspectos relacionados con información oficial, derechos de autor y las licencias de uso, qué organismos públicos tienen la obligación de publicar una cartografía dada, en qué consiste el derecho de los ciudadanos a acceder a la IG generada por los organismos públicos, etc.; y las políticas definidas por los gobiernos para regular y fomentar el uso de la información geográfica (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

“Todos estos elementos son necesarios y la ausencia de cualquiera de ellos, puede hacer que la IDE no esté equilibrada y no produzca los resultados esperados”. Es especial la importancia que tiene la “comunidad de actores que se genera alrededor de una IDE y que la mantiene viva, entendiendo tal comunidad como el conjunto de organizaciones y personas que colaboran para conseguir un fin común, en este caso compartir IG del modo más eficiente posible. Esa comunidad es el alma de una IDE, donde las decisiones importantes deben acordarse, para que se genere un proyecto realmente cooperativo, abierto y de autoría colectiva” (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

“Como ocurre con otras infraestructuras básicas de un país o región (carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, hospitales, alumbrado, etc.) parece lógico que sea la Administración Pública quien tenga la responsabilidad de implantar una IDE. Sin

embargo, la construcción de una IDE implica un paso previo que consiste en un cambio de actitud de los interesados. Si el objetivo es que todos puedan acceder a la IG, la sociedad no debe seguir articulándose en cajas cerradas y aisladas en las que se almacena la información, a menudo para olvidarla después. El modelo debe basarse en la cooperación de un amplio conjunto de organizaciones que quieran publicar sus datos cartográficos y, en general, sus recursos cartográficos para su uso. Por ello, las IDE se basan en iniciativas colaborativas, que cuentan con las aportaciones de un amplio conjunto de actores del sector público y están abiertas a otros actores, como empresas privadas, universidades y ciudadanos. A menudo, el liderazgo lo desempeña el organismo responsable de la cartografía básica, como una extensión natural de su actividad tradicional, aunque no siempre es así” (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

Particularmente, en Argentina, esta iniciativa está en marcha desde el año 2007 y actualmente cuenta con la adhesión y publicación de información de una importante cantidad de organismos nacionales, provinciales, municipales y de investigación; pero sus antecedentes más primitivos constan del año 1999. En este año se crea un grupo interinstitucional de productores de información geográfica de todo el país con el propósito de conformar una base única de datos geográficos, impulsada por el Instituto Geográfico Militar y logró convocar a un centenar de productores de información, formando lo que se conocía como Sistema de Información Geográfica de la República Argentina (SIGRA). Cinco años después, a esta iniciativa, se le dio impulso con la creación del Proyecto Sistema de Información Geográfica de la República Argentina (PROSIGA) mediante la forma de un convenio de cooperación técnica para desarrollar en forma conjunta un SIG nacional integrado con datos aportados por los organismos participantes: IGM (hoy IGN), Secretaría de Energía de la Nación, el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.

1.6.1. El rol de la Infraestructura de Datos Espaciales Santa Fe y su aporte tecnológico

En el año 2005, la Provincia de Santa Fe crea por Decreto N°1680/2005 (modificado por Decreto N°3033/2005), el comité coordinador de la Infraestructura de Datos Espaciales Santa Fe (IDESF), conjunto de políticas, estándares, procedimientos

y recursos tecnológicos que faciliten la producción, obtención, uso y acceso de información geográficamente referenciada de cobertura provincial que se organice para favorecer la toma de decisiones.

En el año de su creación comenzó a cargo de un comité coordinador formado por funcionarios designados por seis (6) ministerios, uno de los cuales era el Ministerio de Economía y el funcionario designado era del Servicio de Catastro e Información Territorial, cuya función era bajar a la estructura orgánica funcional los lineamientos políticos. Desde aquel tiempo al 2019, la IDESF se ubicó a cargo de una Dirección de Desarrollo de Software, a cargo de la Subsecretaría de programas y proyectos, de la Secretaría de tecnología para la gestión dentro de la órbita del Ministerio de Gobierno.

La gestión del riesgo hídrico en la provincia de Santa Fe, especialmente durante y después de la inundación de 2003, evidenció las carencias de información geográfica que existían en ese momento. Según explicó Indalecio Fructuoso Bezos, Coordinador Ejecutivo de la Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe (IDESF), en una entrevista realizada el 7 de mayo de 2019, el gobierno provincial no contaba con las herramientas necesarias para enfrentar el evento, ni en las etapas previas ni durante el desarrollo de la crisis.

En palabras de BEZOS (2019): *"Durante la inundación del 2003, el Gobierno Provincial se vio con un faltante grande de lo que fue la información geográfica, en primer lugar, porque se pensaba que toda la información era potestad de catastro, pero catastro controla el estado parcelario. Otra información que también podría importar — como cotas, ubicación de escuelas, centros urbanos, centros de salud— no estaba integrada. El gobierno no tuvo las herramientas para afrontar el antes ni el durante. No había identificados puntos de encuentro, no se tenía en cuenta la magnitud de la zona afectada, nunca hubo una evaluación previa, no conocían cuántos asentamientos informales había en la ciudad"*.

Estas falencias también afectaron la gestión post-crisis, particularmente en la entrega de subsidios, ya que no se tenía información precisa sobre la cantidad de parcelas afectadas. Este caso ilustra cómo la ausencia de una infraestructura adecuada de datos espaciales y la falta de coordinación entre los diferentes sectores

limitaron la capacidad de respuesta gubernamental frente a una catástrofe de gran magnitud.

Desde entonces, la provincia ha dado pasos significativos hacia la construcción de una infraestructura de datos espaciales más robusta. Para el año 2019, la IDESF desempeña un papel clave en la provisión de herramientas y servicios web para la gestión de información geográfica. BEZOS (2019) destacó que: *"Defensa Civil está trabajando mucho con información geográfica para las cuestiones de riesgo, no solo para la mitigación de desastres sino también para la planificación y el ordenamiento territorial. La IDESF genera un entorno tecnológico propicio para contener la información geográfica y desarrollar herramientas que permitan su visualización y análisis. En la región, Latinoamérica, estamos vistos como una de las IDEs más desarrolladas, con capacidad y velocidad de servicio al nivel de Google Maps"*.

Uno de los avances destacados fue la decisión en 2013 de adoptar software libre, como PostgreSQL y PostGIS, para fortalecer las capacidades tecnológicas de la provincia. Este enfoque permitió la creación de herramientas como el SIGIT (Sistema de Información Geográfica de Infraestructura Territorial), que integra capas del visualizador y fomenta la colaboración interinstitucional. La experiencia de la IDESF demuestra cómo una infraestructura de datos espaciales bien desarrollada puede transformar la gestión del territorio y su resiliencia frente a futuros riesgos.

CAPITULO 2: De la teoría a la práctica: reflexiones a partir de la inundación de 2003

En este capítulo se desarrolla la construcción del pensamiento que sustenta esta investigación, estableciendo conexiones entre los conceptos abordados en el capítulo 1. Este análisis permitirá comprender la evolución de estos conceptos y su incidencia en el desarrollo de estrategias de gestión territorial basadas en información geográfica.

2.1. Experiencias en el contexto internacional y global

En algunos casos, la IDE se ha utilizado para identificar áreas de riesgo hídrico y zonas vulnerables a inundaciones, pero la integración entre el catastro y las IDEs sigue siendo subutilizada en la gestión específica de riesgos. Por ejemplo, en Colombia, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) implementó una IDE catastral que integra datos sobre el uso del suelo, geología y áreas de riesgo hídrico. Esta base de datos ha sido clave para priorizar las inversiones en infraestructura y prevenir daños causados por inundaciones, mejorando la planificación territorial (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012). Sin embargo, el catastro no ha sido utilizado de forma transversal en todos los niveles gubernamentales para gestionar el riesgo hídrico de manera proactiva.

Asimismo, en México, la IDE de la Ciudad de México ha integrado información geoespacial que abarca desde ríos, cuencas hidrográficas hasta datos de precipitaciones. Esta combinación de datos catastrales y geoespaciales ha permitido generar mapas de riesgo y mejorar la toma de decisiones ante eventos climáticos extremos, destacándose en la localización de áreas vulnerables a inundaciones y en la planificación de infraestructura preventiva (GOMARASCA en BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

En este contexto, el Marco Integrado de Información Geoespacial (IGIF) ha sido clave al ofrecer un punto de partida para que organismos y gobiernos de múltiples niveles vinculen sus planes de transformación digital con agendas nacionales y locales, promoviendo la colaboración interinstitucional (ALONSO SARRÍA, 2006). De hecho, el Comité de Expertos de las Naciones Unidas sobre la Gestión de la Información Geoespacial Global ha analizado cómo se vinculan los datos geográficos clave con los

17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)⁹, haciendo énfasis en los conjuntos temáticos como áreas administrativas, distribución de la población, y geología y suelos (CHORLEY en BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

Por otro lado, en un análisis más reciente, HADLEY (2018) destaca que los principales conjuntos de datos geoespaciales son fundamentales para avanzar en los ODS. Entre los conjuntos temáticos clave se encuentran áreas administrativas, uso del suelo, geología, cuerpos de agua y datos demográficos, los cuales se alinean con varios de los ODS, tales como el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento), ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), ODS 13 (Acción por el clima) y ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres). HADLEY (2018) subraya que la disponibilidad de estos datos geoespaciales es crucial para tomar decisiones informadas y diseñar políticas públicas que contribuyan al logro de los ODS, especialmente en la planificación del uso del suelo, la gestión del agua y la evaluación de los impactos del cambio climático (véase Figura 12).

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Direcciones | | | | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Edificios y asentamientos | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Elevación y profundidad | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Áreas Funcionales | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Nombres geográficos | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Geología y suelos | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Cobertura/Usos de suelo | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Parcelas de tierra | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Ortoimágenes | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Infraestructura física | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Distribución de población | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Redes de Transporte | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Agua | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Marco de Referencia Geodésico Global | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

Figura 12. Como se relacionan los ODS con los principales conjuntos de datos geoespaciales. Fuente: HADLEY (2018)

⁹ Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un conjunto de 17 objetivos y 169 metas que la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó en 2015. Los ODS son parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que busca alcanzar el desarrollo sostenible en tres dimensiones: económica, social y ambiental.

Por lo tanto, la relación entre el catastro, las IDEs y la gestión del riesgo hídrico sigue siendo un área en desarrollo, pero estos ejemplos muestran el potencial de las IDEs y el catastro para mejorar la planificación y la prevención del riesgo hídrico, proporcionando datos precisos y accesibles para las autoridades responsables. La interconexión de estos datos con los ODS también resalta la importancia de contar con un sistema geoespacial robusto para abordar los desafíos globales del presente y el futuro.

2.1.1. La Experiencia de IDECOR en la Provincia de Córdoba

La Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba (IDECOR) ha desarrollado un papel clave en la integración y difusión de información geográfica para la toma de decisiones en políticas de adaptación y mitigación del cambio climático. Durante la COP26, IDECOR destacó la importancia de contar con información territorial de calidad, abierta e interoperable, que permita evaluar y monitorear los impactos de las políticas ambientales y el avance en la reducción de emisiones de carbono (IDECOR, 2021). En este sentido, la teledetección satelital y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han revolucionado la capacidad de análisis espacial, posibilitando la identificación de zonas vulnerables, la planificación territorial sostenible y la gestión de recursos naturales.

Entre las iniciativas más relevantes de IDECOR se encuentran la generación de mapas de cobertura y uso del suelo, elaborados en colaboración con diversas instituciones y la comunidad científica, que permiten analizar el impacto del cambio climático sobre los ecosistemas y la infraestructura urbana. Además, la Secretaría de Gestión de Riesgo Climático y Catástrofes, con el apoyo de IDECOR, ha desarrollado mapas de riesgo de inundación e incendios forestales, herramientas fundamentales para la prevención y respuesta ante eventos climáticos extremos. Otras aplicaciones, como los mapas de fragmentación urbana y ocupación del suelo, permiten conocer la distribución de la población y su relación con el consumo de energía y combustibles fósiles, facilitando la planificación de redes de transporte y servicios urbanos más eficientes.

A través del geoportal MapasCordoba, IDECOR brinda acceso libre a esta información, promoviendo su uso por organismos públicos, investigadores y ciudadanos interesados en contribuir a la mitigación del cambio climático y la gestión sustentable del territorio.

2.1.2. Experiencias del uso de información geográfica en Santa Fe

Desde su creación, el SCIT se enfocó en el relevamiento catastral y cartográfico del territorio provincial, logrando en la actualidad un catastro georreferenciado que cubre la totalidad de la cartografía rural y el 90% de las partidas urbanas y suburbanas. Este avance incluyó convenios de colaboración con organismos como la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP), la Administración Provincial de Impuestos (API) y la Empresa Provincial de la Energía (EPE), entre otros (AGÜERIA & STIEFEL, 2006).

Otro actor clave en el ámbito de la información geográfica ha sido el Instituto Provincial de Estadísticas y Censos (IPEC), que desde 1987 se unió a un programa nacional impulsado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) para desarrollar un marco cartográfico único. Este esfuerzo permitió la automatización de la generación de información geográfica digital y la producción de datos esenciales, como ejes de calles y manzanas, georreferenciación de domicilios y la segmentación para censos nacionales, entre otros productos obtenidos desde 1995 (AGÜERIA & STIEFEL, 2006).

Asimismo, el Ministerio de Asuntos Hídricos ha hecho un uso intensivo de la información geográfica para el control de la red de drenaje y los canales provinciales, en el marco de convenios específicos con el SCIT relacionados con las cuencas de los Bajos Submeridionales y el arroyo Cululú. En tanto, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable ha llevado adelante el relevamiento de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, el inventario de bosques nativos y el sistema de áreas protegidas, utilizando como base cartografía proporcionada por el SCIT (AGÜERIA & STIEFEL, 2006).

Por otro lado, la Empresa Provincial de la Energía (EPE), a través de un convenio marco firmado en 1997, avanzó en la construcción de un Sistema Integrado de Información basado en la cartografía digital georreferenciada, lo que le permitió

documentar redes eléctricas y asociar clientes a cuentas provinciales. En el ámbito educativo, desde 2004 el Ministerio de Educación de la provincia participa activamente en el Mapa Educativo Nacional. Finalmente, la Comisión SIG de la Dirección Provincial de Informática (dependiente del Ministerio de Hidráulica y Fomento) se dedicó, desde su creación en 2004, a la evaluación de software SIG libre, la capacitación y el desarrollo del primer geoportal de la IDESF, fortaleciendo aún más las capacidades de gestión territorial (AGÜERIA & STIEFEL, 2006).

En el marco normativo provincial, la Ley N° 11.730/2000 sobre Riesgo Hídrico y su reglamentación a través del Decreto N.º 3695/03 constituyen un hito clave en la institucionalización de criterios para la delimitación de áreas de riesgo en la provincia de Santa Fe. La reglamentación fue elaborada mediante una comisión interinstitucional con participación del Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT), entre otros organismos y universidades, lo cual evidencia una articulación técnica y política en la construcción del marco normativo. En este proceso, se establece de manera explícita la utilización de la base cartográfica del SCIT como soporte para la definición de las áreas de riesgo (Áreas I, II y III), así como la incorporación de capas temáticas y el cumplimiento de normas geomáticas provinciales, lo que implica el uso de herramientas propias de una infraestructura de datos espaciales (IDE). Asimismo, el artículo 22 del decreto estipula que las leyendas “Área II = Inundable” y “Área III = Con Riesgo de Inundación” deben constar en los certificados catastrales, consolidando la injerencia directa del catastro en la gestión del riesgo hídrico a través de la producción y comunicación de información geoespacial relevante para la toma de decisiones territoriales.

2.2. La Inundación de 2003 como hito de transformación

Según lo informado por DALL'ARMELLINA & FERNÁNDEZ BUSSY (2010), la provincia de Santa Fe es afectada principalmente por amenazas de origen hidrometeorológico (véase Figura 13). Los detonantes de las inundaciones son las lluvias (40%) y los desbordes (57%) del río Paraná y sus afluentes (río Salado) y los desbordes de las lagunas (por ejemplo, La Picasa) resultantes de la combinación de lluvias, ascenso en los niveles freáticos y saturación del suelo. La crecida y el desborde

recurrente de estos cursos han generado impactos negativos de proporciones extraordinarias sobre la población, la infraestructura y la producción agropecuaria e industrial en las zonas aledañas a los cursos de agua. La zona norte de la provincia (límite con Chaco y Santiago del Estero) tiene, frente a estos aportes, áreas de bajo potencial de escurrimiento que favorece la acumulación de excedentes hídricos (Bajos Submeridionales) (DALL'ARMELLINA & FERNÁNDEZ BUSSY, 2010).

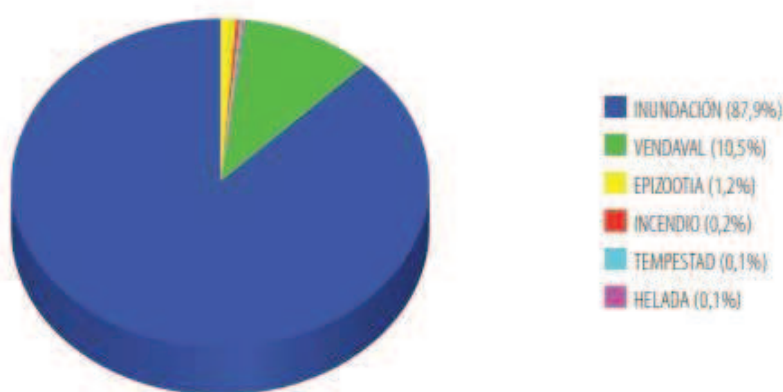


Figura 13. Gráfico de pérdidas estimadas causadas por Eventos de Desastre en el período de 1970-2004 en la Provincia (en %). Fuente: DALL'ARMELLINA & FERNÁNDEZ BUSSY (2010).

Una característica singular y negativa de gran parte de las inundaciones sufridas por la provincia es que gran parte de ellas, tuvo una duración prolongada; un tercio de las mismas duró más de 20 días, casi un 10% se prolongó durante 2 o 3 meses y la más prolongada, el desborde de la laguna Picasa (1999), que dejó al departamento de General López con anegamientos durante 15 meses (LARA, 2003). Esta prolongada duración de las inundaciones ha sido una constante en muchas de las regiones de América Latina afectadas por fenómenos hidrometeorológicos, como lo señala WILCHES-CHAUX (1993), quien destaca que los desastres no solo están relacionados con la magnitud de los eventos, sino con la vulnerabilidad de las poblaciones que habitan áreas de alto riesgo.

En relación con la distribución espacial de los desastres de todos los tipos, se producen en los departamentos La Capital y Rosario. En la capital predominan las inundaciones, mientras que en Rosario, conviven predominantemente las inundaciones, las tempestades y los incendios urbanos. Ahora bien, si se habla solo de inundaciones, el departamento La Capital presenta el mayor número de registros, los

mayores impactos por el número de evacuados, muertos, desaparecidos, viviendas destruidas y afectadas (LARA, 2003). BOSQUE SENDRA & GARCÍA (2000) también resalta cómo la ocurrencia de estos eventos no solo responde a factores meteorológicos, sino a la ocupación del territorio en áreas vulnerables, una situación que intensifica el impacto de las inundaciones en áreas urbanas y rurales.

Los mayores impactos se concentraron entre 1981–1985, etapa que incluye el evento “El Niño” fuerte de 1982-1983, que provocó anegamientos prolongados y repetidos en numerosas localidades de 14 de los 19 departamentos (LARA, 2003). Sin embargo, la gestión de estos fenómenos sigue siendo un reto, ya que, como afirma BUZAI (2001), la falta de una planificación urbana adecuada y el uso de tecnologías de gestión del riesgo, como los SIG, han dificultado la respuesta eficaz ante estos desastres.

Lo que sí ha ido en aumento es la vulnerabilidad creciente de la población, que se puso en evidencia durante la dramática inundación de abril de 2003. Uno de los factores que propiciaron el aumento de la vulnerabilidad es la ocupación masiva de áreas bajas, lo que muestra el divorcio entre planeamiento de uso del suelo y gestión de riesgos por desastres, lo que, a su vez, pone de manifiesto la falta de una política de prevención por parte del gobierno en las diversas escalas (LARA, 2003). Esta creciente vulnerabilidad, como indica BOSQUE SENDRA & GARCÍA (2000), es una consecuencia de la urbanización descontrolada y de la ausencia de estrategias integradas que incluyan la gestión de riesgos como un aspecto clave en la planificación territorial.

La ciudad de Santa Fe ha experimentado históricamente eventos de inundación como resultado de su emplazamiento en una llanura fluvial, entre ríos y cursos de agua con regímenes irregulares. Sin embargo, la gravedad del evento de 2003 no solo se explica por causas naturales, sino también por factores sociales, políticos y territoriales (véase Figura 14). Tal como señala VIAND (2014), la urbanización desregulada sobre áreas anegables, la ausencia de políticas de ordenamiento territorial efectivas y una planificación urbana desvinculada de la gestión del riesgo contribuyeron significativamente a la magnitud del desastre. En este sentido, la sociedad no es solo

víctima, sino también productora de riesgo, al promover modelos de ocupación territorial que desconocen o minimizan las condiciones hidrológicas del entorno.

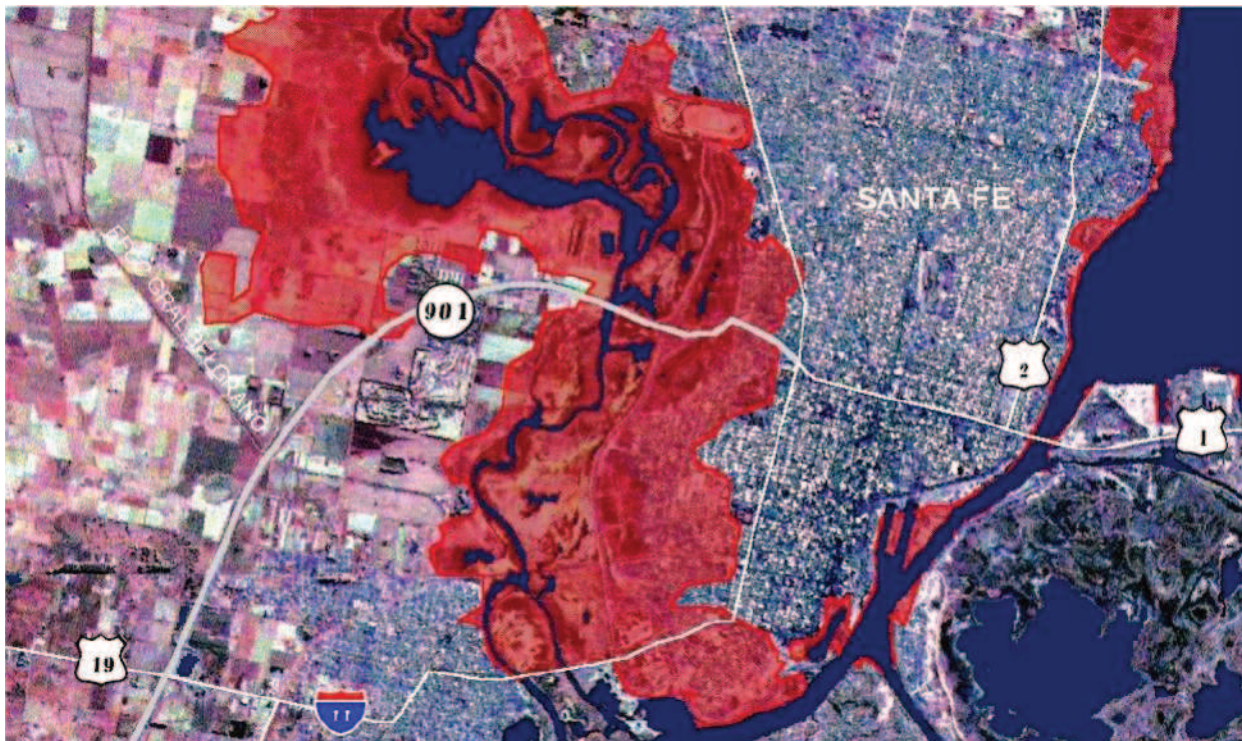


Figura 14. Alcance de la inundación (01/05/2003) de la ciudad de Santa Fe sobre imagen satelital (LANDSAT 7 ETM, banda pancromática). Fuente: INA (2003)

Durante las últimas décadas, en varias ciudades y pueblos de la región litoral se viene produciendo una creciente ocupación de las zonas bajas inundables, en general de menor costo inmobiliario, con fines de vivienda. Esto origina que durante las crecidas de los cursos fluviales próximos o por excesos pluviales locales, se produzcan inundaciones y los gobiernos deban afrontar cuantiosas erogaciones para evacuaciones y obras de emergencia. La ciudad de Santa Fe no ha sido la excepción, y una de las zonas con riesgo de inundación que ha sido urbanizada es el sector oeste de la ciudad, el principal afectado en esta ocasión (FICH-UNL, 2003).

Es importante destacar que, “una vez construidas las obras hidráulicas (puentes, terraplenes etc.) debe reforzarse la idea que ninguna obra por si misma constituye una solución infalible para el problema de las inundaciones. Siempre existe una probabilidad, aunque pequeña, que se produzca una creciente que alcance niveles mayores que los de los terraplenes de defensa construidos. De igual modo, las obras

de defensa pueden fallar por distintos motivos, vicios de construcción, falta de mantenimiento, etc. En consecuencia, las obras siempre deben estar complementadas por medidas no estructurales (como un sistema de pronóstico de crecidas en tiempo real, una regulación de la ocupación territorial y un plan de contingencia) que minimicen los efectos de las inundaciones una vez que las obras resultan superadas” (FICH-UNL, 2003).

Es por todo lo anterior que la Provincia de Santa Fe es un territorio identificado como zona de desastre y emergencia hídrica. Esto motivó la sanción de una ley que regulara el uso de los bienes situados en áreas inundables, Ley N°11.730/2000, cuya autoridad de aplicación, Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Vivienda, es la encargada de delimitar las diversas áreas en función de su vulnerabilidad y aprobar la zonificación de municipios y comunas en materia de uso de suelo en áreas inundables. La capital de la Provincia es un caso digno de análisis por emplazarse en un sitio ambientalmente expuesto, que puede definirse como una elevación rodeada por agua, hacia el oeste por el valle del río Salado y hacia el este por la laguna Setúbal y el sistema del Río Paraná, y haber presenciado el mayor desastre de origen hídrico que afectó severamente a toda la población, especialmente al borde oeste de la ciudad, la crecida extraordinaria del río Salado, que puso en evidencia los problemas y la falta de preparación de la ciudad para responder ante fenómenos naturales de este tipo, superando los esfuerzos y la enorme capacidad solidaria de los santafesinos y los pueblos vecinos para afrontar las consecuencias y recuperarse de ellas (WOLANSKY et al., 2003). Durante la inundación, el gobierno provincial reconoció un faltante de información geográfica, solo contaba con el parcelario catastral pero se desconocían puntos de encuentro, niveles de terreno, ubicación de escuelas y centros de salud, cantidad de asentamientos informales, y mucho menos se tenía una evaluación previa para magnificar los daños en la zona afectada.

2.3. El territorio y la planificación territorial

El punto de partida para abordar la temática elegida es definir el concepto de territorio. Lo que manifiestan HAESBAERT & CANOSSA (2011) es la existencia de varios tipos de territorio dependiendo de la apropiación que se tenga del espacio:

territorios políticos, económicos y culturales, cada uno con una dinámica particular, o pensar el territorio de una manera integrada. De esta tipología, se desprenden tres perspectivas, la primera más tradicional, que entiende al territorio en donde se establece una relación de posesión y provecho del área; la segunda que prioriza más el movimiento y la conexión y, por último, una tercera -que incluye a la vez la concepción multiescalar y la no exclusivista del territorio (territorios múltiples y multiterritorialidad) - que trabaja con la idea de territorio como un híbrido, tanto entre el mundo material e ideal como entre naturaleza y sociedad, en sus múltiples esferas (económica, política y cultural) (HAESBAERT & CANOSSA, 2011). Durante el período de tiempo elegido, desde el año 2003 a esta parte, se destacará como fue mutando la perspectiva del gobierno provincial santafecino en materia de territorio a modo de caracterización del mismo.

En términos de ordenamiento territorial, las políticas en este sentido denotan la necesidad de considerar dos características básicas del territorio: en primer lugar, su carácter político en el juego entre los macro-poderes políticos institucionalizados y los "micro-poderes", con frecuencia más simbólicos, producidos y vividos en la vida cotidiana de la población; en segundo lugar, su carácter integrador: el Estado, en su papel gestor-redistributivo, y los individuos y grupos sociales, en su vivencia concreta como los "ambientes" capaces de reconocer y abordar el espacio social en todas sus múltiples dimensiones. (HAESBAERT & CANOSSA, 2011). Por otro lado, a fines de los 90's, los peligros naturales dejaron de ser tratados desde unidades de gestión de emergencias o planificación sectorial al momento de incorporar la planificación dentro del ciclo de la gestión de riesgos (FLEICHHAUER et al., 2007).

La planificación territorial actúa en las dos áreas, regional y local, en el caso de la gestión de riesgos naturales, la importancia del nivel regional se relaciona en una parte porque lo local tiene un campo de acción pequeño para un método efectivo de la reducción de riesgos y por otra parte que los intereses a nivel local pueden ser distintos entre sí en materia de planificación. No obstante, es evidente que si bien la jurisdicción regional tiene un rol importante para la evaluación y gestión del riesgo, lo local tiene importancia a la hora de tomar decisiones sobre el desarrollo y el uso del suelo, es por ello que entre este y el ámbito regional debe haber coordinación y tener en cuenta las

características especiales de cada uno y sus prioridades (FLEICHHAUER ET AL., 2007).

Como parte de la planificación territorial, en especial en áreas urbanas, corresponde la elaboración de Planes Reguladores. Los Municipios y Comunas, para la elaboración de sus planes, deben ajustarse a las pautas generales o especiales determinadas por Secretaría de Regiones, Municipios y Comunas, para con posterioridad ser aprobados por el Poder Ejecutivo Provincial. Por Decreto N° 638/14 se crea el Comité Interministerial de Ordenamiento Territorial (CIOT), con el objetivo de sistematizar los procesos de ordenamiento territorial, introduciendo criterios transversales en las acciones de gobierno que permitan una mejor articulación entre las diferentes áreas y promuevan la optimización del potencial productivo con la conservación del entorno en procesos territoriales para un Desarrollo Sustentable de acuerdo a la Ley N°11.717/99 de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Ampliando lo hasta aquí expuesto relativo a la planificación territorial, se destacan como problemas comunes a nivel nacional, que hacen eco en los organismos provinciales encargados de la temática, según MÉNDEZ CASARIEGO, H. (2004, pág. 6): “1. El déficit de técnicas y estrategias aplicables al Ordenamiento Territorial, 2. Degradación ambiental y 3. Insuficiente información agroambiental y socio-económica integrada”. En el presente nos importan, el primer punto que refiere al grado de compromiso con el ordenamiento y la planificación del territorio en los distintos niveles de gobierno y el tercero que nos remite a la importancia de tener toda la información del territorio, sin importar la temática, disponible para la toma de decisiones. El nivel de degradación ambiental que presenta el territorio en estudio, no se tendrá en cuenta debido a que amerita un estudio exhaustivo de cuestiones físico-químicas que exceden los objetivos de este informe.

Por otra parte, MÉNDEZ CASARIEGO, H. (2004, pág. 6) también enumera cuales son las oportunidades: “1. Determinación de criterios técnicos de base para el ordenamiento del espacio rural y aporte a las normativas legales correspondientes, 2. Acuerdos con instituciones públicas, privadas y asociaciones científicas, 3. Creación de la "Red Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial", 4. Monitoreo y determinación de áreas de riesgo, 5. Generación, sistematización y difusión de

información organizada en Sistemas de Información Geográfica y 6. Desarrollo de Sistemas de Soporte de Decisiones”. En cuanto a las oportunidades, todas tendrán tratamiento en el desarrollo de este trabajo dado que para el abordaje de las mismas se tiene que conocer cuáles han sido las transformaciones de los organismos relacionados a la temática en materia de información geográfica, tanto para la determinación de criterios técnicos como para el desarrollo de sistemas, utilizando, valga la redundancia, los sistemas de información geográfica.

2.4. La planificación territorial y el riesgo hídrico

Comenzando el estudio de cuestiones vinculadas al riesgo hídrico y su relación con la planificación territorial, se puede decir que existen tres tipos de problemas que relacionan el riesgo ambiental, en particular el hídrico, y el desastre urbano. El primero de ellos es el aumento exponencial y los cambios constantes del área urbana, el segundo la respuesta social a los desastres una vez ocurridos, y los condicionantes impuestos por las distintas características de las ciudades como campos de acción y, tercero, la reconstrucción en el entorno urbano una vez ocurrido el desastre. Poner en agenda política estos tres temas permite identificar cuál es la mejor opción para reducir el riesgo ambiental y la vulnerabilidad de las ciudades en peligro (LAVELL, 1999). El problema a considerar en los análisis del presente es el primero, dado que la planificación territorial es un factor determinante para el control del área urbana desde su morfología hasta el ritmo de crecimiento.

Una de las características de las ciudades en peligro es la vulnerabilidad. Esta, en pocas palabras, refleja el grado en que las ciudades son propensas a sufrir un daño, relacionada a su vez con la dificultad que enfrenta la sociedad para recuperarse del daño sufrido. En el área urbana, la vulnerabilidad se relaciona tanto con la estructura, forma y función de la ciudad, como con las características de los diversos grupos humanos que ocupan el espacio y sus propios estilos o modalidades de vida. En general, las ciudades con condiciones de exposición al riesgo son aquellas que presentan prácticas constructivas que aumentan la exposición o estructuras habitacionales e infraestructurales en proceso continuo de degradación, verdaderas presas fáciles para amenazas de índole hídrico, por ejemplo (LAVELL, 1999).

En este contexto, el trabajo de HERZER & ARRILLAGA (2009) sobre la construcción social del riesgo y el desastre en el aglomerado Santa Fe ofrece una perspectiva clave para entender cómo los desastres no son únicamente fenómenos naturales, sino procesos complejos donde confluyen dinámicas sociales, políticas e históricas. Según los autores, la vulnerabilidad urbana está profundamente influenciada por decisiones de planificación territorial, desigualdades socioeconómicas y la percepción de riesgo por parte de las comunidades y los gobiernos locales. Estas variables refuerzan la necesidad de una gestión integrada que articule las capacidades institucionales con las demandas sociales, especialmente en zonas como Santa Fe, que han experimentado eventos catastróficos como la inundación de 2003.

En este marco, los estudios de CARDOSO (2014, 2016) sobre la vulnerabilidad urbana y el riesgo hídrico en Santa Fe y sus alrededores resultan particularmente relevantes. Por un lado, el desarrollo de un índice sintético de vulnerabilidad socioambiental permite identificar las áreas más propensas a sufrir los efectos de las inundaciones, considerando variables como la infraestructura, los asentamientos informales y las dinámicas socioeconómicas. Por otro lado, su análisis del rol de los servicios urbanos, especialmente el transporte público, destaca la importancia de fortalecer estos sistemas como componentes clave de la resiliencia urbana. Ambos estudios refuerzan la necesidad de incorporar herramientas geográficas avanzadas y análisis espaciales para planificar y gestionar eficazmente los territorios expuestos al riesgo hídrico.

Como se anticipó en el primer párrafo de este punto, en las últimas décadas ha aumentado el interés en los temas relacionados con desastres, en particular en zonas urbanas en los países en desarrollo, debido a que las mayores consecuencias recaen sobre la población y la estructura social, no como en los países desarrollados que son de carácter económico. Además, en los países en desarrollo existen factores estructurales, tanto geográfico-naturales como de organización institucional, que, asociados al bajo nivel de desarrollo, se convierten en más vulnerables al impacto de los desastres y son la causa de la nula o baja capacidad de enfrentar las catástrofes y de atender las consecuencias (BALBO ET AL., 2003).

Ampliando lo dicho en párrafos anteriores, la intensidad del impacto de los desastres urbanos ha aumentado debido al ritmo elevado y desordenado de la urbanización, la concentración de la actividad económica, social y política en zonas urbanas de diversos tamaños y la estrecha interdependencia entre sistemas cada vez más complejos (servicios, comunicaciones, producción, información, infraestructura). La forma en que se han llevado a cabo los procesos de urbanización ha aumentado el peligro, la ocupación de zonas no aptas para el uso urbano, con edificios y viviendas mal contruidos, complejos industriales y depósitos de materiales peligrosos en zonas próximas a las poblaciones (BALBO ET AL., 2003), por nombrar algunos ejemplos.

Todo lo expresado hasta acá en términos de vulnerabilidad se relaciona con aspectos físicos de las ciudades a lo que hay que agregar otros dos aspectos. El primero refiere a los elementos institucionales y políticos: la existencia de políticas, normas e instrumentos legales de control y gestión de la urbanización, del riesgo territorial y del medio ambiente intervenido, así como a instituciones competentes, capaces de asegurar la aceptación y respeto de las normas; y el segundo aspecto se refiere a la organización de la sociedad y a la capacidad de respuesta de la población ante un evento natural (BALBO ET AL., 2003).

La situación de las ciudades de las últimas décadas, la crisis de financiamiento de las ciudades y la consiguiente reducción de su disponibilidad de recursos para resolver los problemas acumulados presagian un futuro con escasas perspectivas de reducir las vulnerabilidades urbanas en los países en desarrollo. Esto causó que la mayoría de las oficinas y organizaciones que se ocupan de los riesgos tengan corta vida y que su interacción con la planificación territorial o la gestión urbana no se relacione debidamente. Para la administración local, atender el tema de la urbanización acelerada cuando hay escasez de recursos es más importante que la posible amenaza de un desastre, y este último pasa a ser uno más entre los muchos problemas que hay que resolver (BALBO et al., 2003). Es por ello que la vinculación entre estas dos temáticas se debe imponer desde un nivel jerárquico capaz de abarcar la envergadura del problema y que no se distraiga con la disponibilidad de lotes baldíos que la sociedad demanda. En este caso, el gobierno provincial cumple con estos dos requisitos, además de otorgársele por Ley N°11.730/00 la incumbencia de la

problemática de inundaciones y daños erosivos provocados por acción de las aguas al Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Vivienda a su cargo.

2.5. La herramienta para trabajar el territorio

Según BOSQUE SENDRA & GARCÍA (2000), la planificación territorial implica una lectura compleja del territorio, concebido como una construcción social atravesada por múltiples escalas, actores y relaciones espaciales. Desde este enfoque geográfico, el presente trabajo retoma la planificación territorial como una herramienta clave para interpretar los usos del suelo, las dinámicas del riesgo hídrico y las capacidades institucionales para su gestión. En este marco, se analiza el rol del catastro provincial y las herramientas tecnológicas asociadas, como los SIG y las IDE, en la construcción de un modelo territorial que contribuya a la prevención y mitigación del riesgo. Los sistemas de información geográfica (SIG), en las últimas décadas, se convirtieron en una herramienta importante en el análisis geográfico por su capacidad para la gestión y descripción del territorio, con la cartografía y la gestión de dato catastrales por ejemplo, y por otro lado, la ordenación y planificación del territorio, en determinar tareas de planificación urbana, flujo de tráfico, delimitación de áreas de influencia, cálculo de rutas óptimas, etc. En cada uno de estas dos aplicaciones, los SIG realizan tareas diferentes y, por lo tanto, se utilizan distintas capacidades y funciones. Para la primera se utiliza la confección de una importante base de datos -digitalización espacial, integración de los aspectos temáticos-, la cartografía y presentación de resultados, y la búsqueda selectiva de información. Para la segunda, y las que más se utilizan en la ordenación y planificación del territorio son la búsqueda selectiva de información – cruzamiento de datos- , generación de modelos, etc (BOSQUE SENDRA & GARCIA, 2000).

Si bien en la década de los 90's los SIG se insertaron en Argentina, en los *organismos productores de datos geoespaciales y/o generadores de cartografía y productos relativos a la información territorial*, como los Catastros, la evolución de las tecnologías de información y comunicación (TIC) dieron lugar a una iniciativa denominada Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). Esta puede ser definida como un conjunto de tecnologías, políticas y acuerdos institucionales que facilitan la

disponibilidad y el acceso a los datos. Una IDE almacena, además de *los datos geográficos y sus atributos, la documentación de éstos (metadatos), los medios para crear, visualizar y evaluar los datos (catálogos y mapas en web) y algún método para facilitar el acceso a los datos geográficos*. Para que funcione es fundamental considerar acuerdos organizacionales para coordinarla y administrarla tanto a nivel local, regional, nacional o transnacional (ÁLVAREZ & DE LÁZARO Y TORRES, 2019).

En el año 2006, se sancionó la Ley Nacional de Catastro N°26.209, esperada por muchos sectores de la sociedad que comprendían su necesidad y por la incorporación de nuevos y modernos conceptos que dan al catastro un valor importante. En particular el texto de la normativa define a los catastros provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires como *los organismos administradores de los datos correspondientes a objetos territoriales y registros públicos de los datos concernientes a objetos territoriales legales de derecho público y privado de su jurisdicción*, y además manifiesta que *constituyen un componente fundamental de la infraestructura de datos espaciales del país y forman la base del sistema inmobiliario en los aspectos tributarios, de policía y ordenamiento administrativo del territorio*. De esta manera, se prevén acuerdos entre distintos organismos y la utilización de las IDEs.

En términos generales, el propósito fundamental del sistema es respaldar la toma de decisiones participativas en el ámbito administrativo de recursos humanos para situaciones de emergencia. Este enfoque puede contribuir significativamente a la reducción de la vulnerabilidad urbana al establecer medidas preventivas, de mitigación, rescate o recuperación, tanto para desastres de origen natural como aquellos derivados de actividades humanas. La intención es minimizar el impacto causado por la dimensión espacial de los conflictos sociales. No obstante, se reconoce que el sistema debe ir más allá de ofrecer propuestas generales o directrices adicionales. Su valor radica en su capacidad para evaluar riesgos y situaciones de vulnerabilidad en áreas urbanas, en diferentes escalas predefinidas. Esto implica investigar el impacto de decisiones tomadas en el pasado, comprender tendencias y poner a prueba hipótesis sobre los posibles impactos de decisiones futuras. Este enfoque sistemático puede conducir a la creación de un inventario de la situación actual, proporcionando una

descripción coherente de la realidad. Además, permite monitorear y evaluar el impacto de actividades específicas, estableciendo así un ciclo de retroalimentación para la mejora continua y adaptación a circunstancias cambiantes (MUNERA BRAND & MORENO JARAMILLO, 1991).

CAPITULO 3: Hacia un catastro adaptado al riesgo: análisis y desafíos

Este capítulo explora los factores clave que han influido en el desarrollo del Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT) de la provincia de Santa Fe y su impacto en la gestión del riesgo hídrico. Se analiza la evolución de la inversión estatal y la informatización, junto con las transformaciones tecnológicas y normativas que han fortalecido su capacidad de integrar información geográfica. Además, se profundiza en el rol del Catastro en las etapas de la gestión del riesgo, destacando su contribución en la prevención y mitigación de desastres. Asimismo, se evalúan las debilidades y fortalezas en el uso de información geográfica mediante un análisis FODA que identifica estrategias para optimizar su aprovechamiento en la gestión pública. Todas estas variables son esenciales para construir las conclusiones y responder a las preguntas de la tesis en función de los objetivos planteados.

3.1. *Evolución de la inversión estatal y la informatización*

Este apartado analiza la evolución de la inversión estatal en el organismo catastral, la informatización del Estado provincial y los recursos asignados al personal especializado. Se destaca el compromiso del gobierno en el período 2015-2019, con base en datos obtenidos del portal de datos abiertos de la provincia.

Uno de los primeros indicadores analizados es la evolución del personal de planta permanente en el organismo catastral. Según los datos disponibles en la página oficial de la provincia, se observa un incremento significativo en la cantidad de empleados entre 2011 y 2015, coincidiendo con el período de gobierno de Antonio Bonfatti (véase Figura 15). Este aumento refleja una política de fortalecimiento institucional mediante la incorporación de personal especializado en áreas estratégicas.

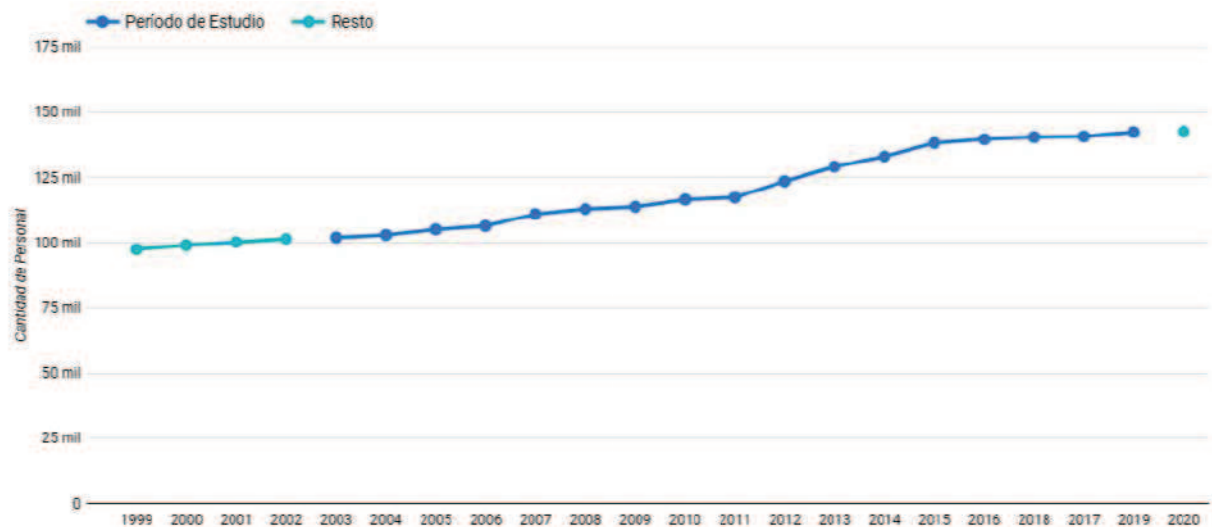


Figura 15. Evolución de la cantidad de Personal de Planta Permanente. Fuente: Ministerio de Economía (2020).

Otro aspecto clave es la evolución del presupuesto provincial y su distribución. A través del análisis de la clasificación económica del gasto, se evidencia que, entre 2015 y 2019, la mayor inversión se concentró en los gastos corrientes. En particular, se destaca un crecimiento pronunciado en el período 2018-2019, con una pendiente cercana al 45% en la tendencia del gasto (véase Figura 16).

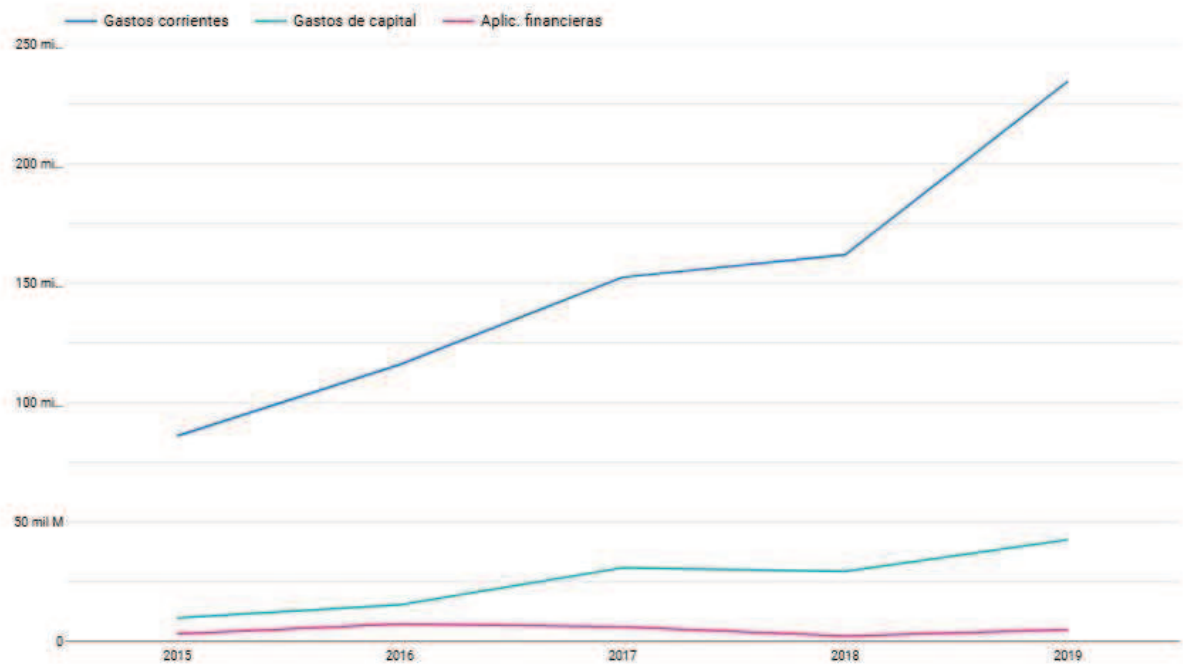


Figura 16. Evolución del presupuesto según clasificación económica del gasto. Fuente: Ministerio de Economía (2020).

Desde la perspectiva del objeto del gasto, se observa una fluctuación en distintas categorías como bienes de uso, servicios no personales, transferencias y bienes de consumo. Sin embargo, el gasto en personal es el más significativo dentro del período estudiado. En el análisis de su evolución, se advierte un incremento marcado entre 2018 y 2019, con una pendiente de aproximadamente 45% en la tendencia del gráfico correspondiente (véase Figura 17).

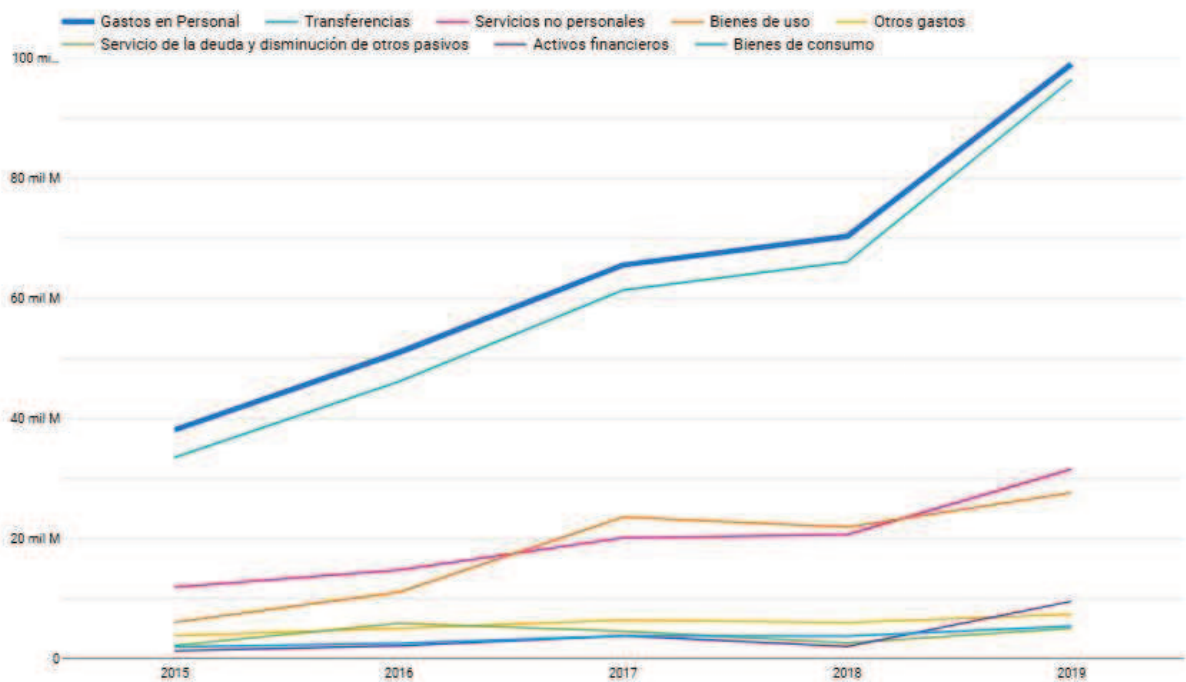


Figura 17. Evolución del presupuesto según objeto del gasto. Fuente: Ministerio de Economía (2020).

Finalmente, al evaluar la evolución del presupuesto en función de las áreas de interés, se consideraron tres categorías principales: Catastro, Medio Ambiente y Ciencia y Técnica. Mientras que Catastro y Medio Ambiente mantuvieron su lugar dentro del organigrama provincial, la inversión en tecnología estuvo a cargo de distintas áreas a lo largo del tiempo, por lo que se incorporó la función de Ciencia y Técnica como variable de análisis. En este sentido, se observa que el presupuesto destinado a Catastro se mantuvo relativamente estable, mientras que Medio Ambiente presentó una caída en la inversión entre 2017 y 2019, ubicándose siempre por debajo de Catastro. Por otro lado, la inversión en Ciencia y Técnica mostró una contracción significativa a partir de 2015, con una recuperación progresiva entre 2017 y 2018 y un repunte más pronunciado en 2019, con una pendiente del 60% en la tendencia del gráfico (véase Figura 18).

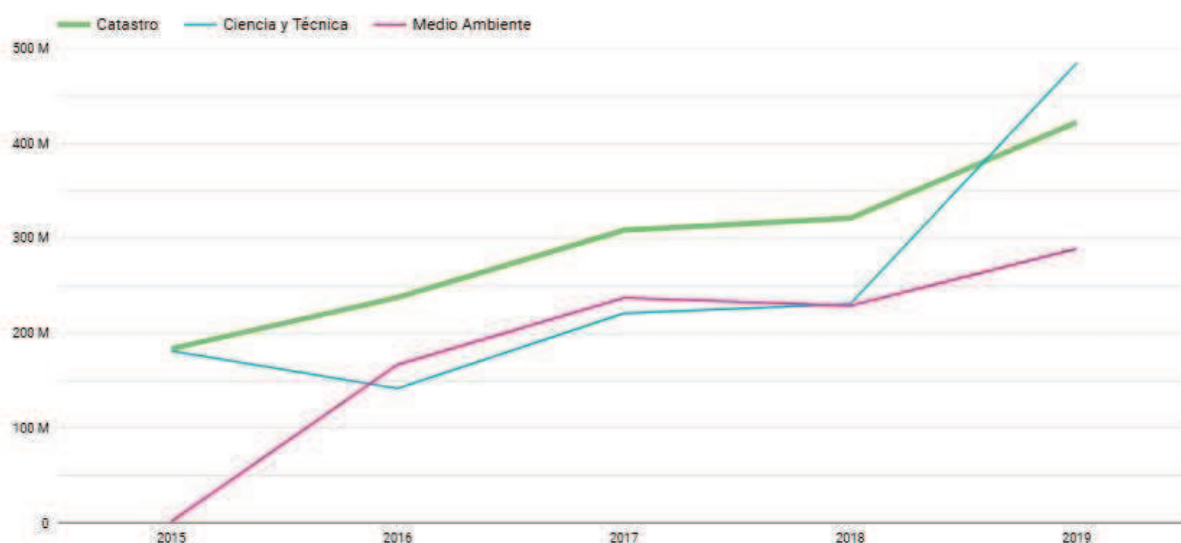


Figura 18. Evolución del presupuesto según categoría temática. Fuente: Ministerio de Economía (2020).

Cabe destacar que, si bien el período de estudio de esta investigación abarca desde 2003 hasta 2019, los datos disponibles y analizados en los últimos tres gráficos corresponden únicamente al período 2015-2019.

El análisis de la evolución de la inversión estatal en el organismo catastral y en la informatización del Estado provincial permite identificar una serie de patrones en la asignación de recursos y en la priorización de determinadas áreas dentro de la administración pública. Se observa que, si bien hubo un esfuerzo sostenido en la incorporación de personal especializado, con un crecimiento significativo entre 2011 y 2015, los recursos destinados a la informatización y modernización del Estado presentaron variaciones a lo largo del período analizado.

En términos de inversión presupuestaria, el aumento de los gastos corrientes entre 2018 y 2019 sugiere un refuerzo en la operatividad del organismo, aunque sin una variación equivalente en la inversión de capital. Esto puede interpretarse como una estrategia de fortalecimiento del funcionamiento interno, pero con menor apuesta a la adquisición de nuevas tecnologías o infraestructura.

Por otro lado, la comparación entre las áreas de Catastro, Medio Ambiente y Ciencia y Técnica muestra una disparidad en la asignación de recursos. Mientras que

Catastro mantuvo una inversión relativamente estable y Medio Ambiente presentó una caída en su financiamiento entre 2017 y 2019, la inversión en Ciencia y Técnica sufrió una fuerte reducción a partir de 2015, con una recuperación tardía en 2019. Esta tendencia sugiere que, a pesar de los avances en informatización, no hubo una política constante y sostenida en la modernización tecnológica del organismo catastral ni en el desarrollo de herramientas digitales en el ámbito de la información geoespacial.

En definitiva, si bien el Estado provincial evidenció un interés en fortalecer la estructura organizativa y operativa del organismo catastral, la inversión en tecnología e innovación no mostró una evolución lineal ni sostenida en el tiempo. Este aspecto es clave para comprender las capacidades del organismo en la gestión de la información geográfica y su rol en la planificación territorial y la gestión del riesgo hídrico.

3.1. Transformación tecnológica

La modernización de la gestión catastral y la mejora en la disponibilidad de información han generado un debate sobre el eje de acceso a los datos territoriales. Se plantea si el Catastro sigue siendo el principal gestor de información geoespacial o si una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) permite una gestión más integrada y accesible. En este contexto, la evolución del SCIT y la IDESF muestran una transición hacia una mayor digitalización y apertura de datos en la provincia de Santa Fe.

3.1.1. Transformación en la Provincia de Santa Fe

De un informe del Gobierno de la Provincia de Santa Fe (2013) se conoce que el SCIT pasó de un registro a ser considerado un organismo dinámico de gestión, con una visión institucional de un catastro tradicional de almacenamiento de datos económicos, jurídicos y gráficos de inmuebles con fines tributarios a una organización que pone a disposición información útil para gestionar en el territorio y ejercer derechos.

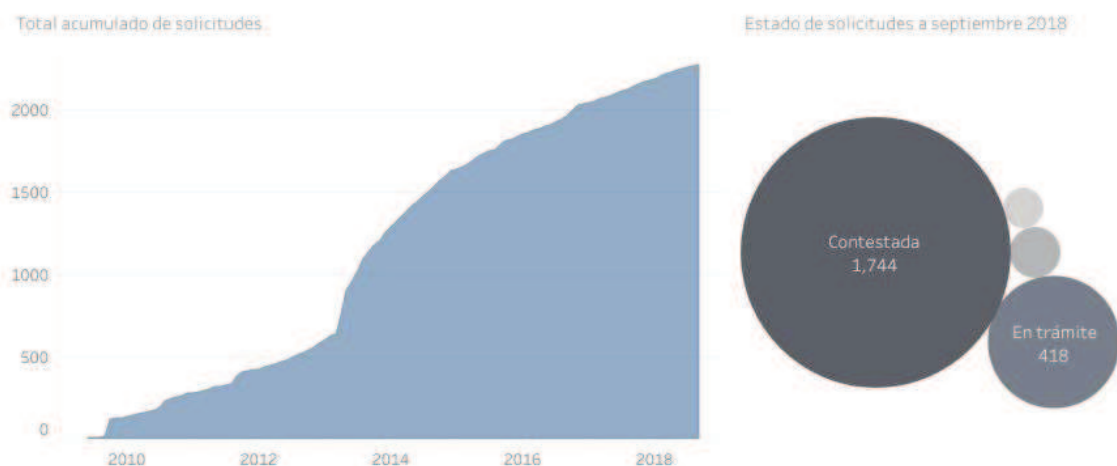
Este mismo informe detalla que, dentro de la línea estratégica de territorio integrado, más particularmente el programa “Estado moderno y cercano” con proyección regional e internacional, se tomaron las siguientes acciones de gobierno hasta el 2013:

- Inversión tecnológica para garantizar la accesibilidad

- Desarrollo de geoportales de acceso a la información catastral
- Servicios y trámites web
- SCIT nodo de IDESF
- Programa de actualización y regularización territorial (que logró un aumento de 187% entre 2007-2011 de 1.8 a 5,3 mm²).

Por otra parte, mediante el Decreto N°692/2009 se regula el mecanismo de libre acceso a la información por parte de todos los ciudadanos, con el objetivo de garantizar una democracia participativa clave para promover la transparencia en la gestión pública. Este marco legal permitió un acceso progresivo a la información estatal, lo que generó un cambio en la relación entre el ciudadano y el Estado en términos de disponibilidad y demanda de datos públicos.

En relación a la evolución de las solicitudes de información pública en el portal de datos abiertos, la Figura 19 evidencia un incremento paulatino en la cantidad de solicitudes desde la implementación del decreto en 2009, con un crecimiento exponencial entre 2013 y 2016. Esto sugiere que, en los primeros años, la ciudadanía no tenía completamente incorporado el acceso a la información pública como un derecho ni como una herramienta de control. Sin embargo, a medida que se difundieron sus beneficios y utilidades, las consultas aumentaron considerablemente, lo que indica una mayor apropiación de esta herramienta por parte de la sociedad.



En relación con los tipos de solicitudes realizadas, la Figura 20 destaca que la mayor cantidad de pedidos corresponde a habeas data¹⁰. Sin embargo, es notable que la información ambiental se posiciona como una de las temáticas más solicitadas, lo que evidencia un alto interés por parte de la ciudadanía en cuestiones medioambientales. Esto puede estar vinculado a una mayor conciencia ambiental en la sociedad y a la necesidad de acceder a datos sobre la gestión de los recursos naturales y el impacto de las políticas públicas en el medioambiente. Este dato es relevante porque sugiere una creciente preocupación por estos temas y resalta la importancia de contar con información precisa para la toma de decisiones en este ámbito.

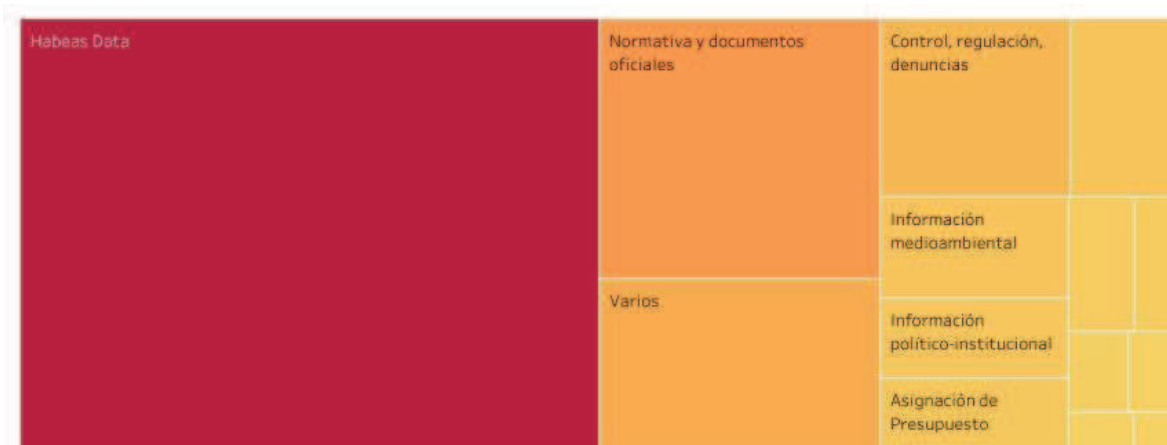


Figura 20. Tipología de solicitudes de acceso a la información (2009-2018). Fuente: Secretaría de Gobierno (2022).

El acceso a la información pública ha evolucionado significativamente desde la sanción del Decreto N°692/2009, pasando de ser un recurso poco utilizado a convertirse en una herramienta ampliamente demandada por la ciudadanía. El crecimiento en la cantidad de solicitudes a lo largo del período analizado refleja la

¹⁰ **Habeas data.** Toda persona podrá interponer esta acción para tomar conocimiento de los datos a ella referidos y de su finalidad, que consten en registros o bancos de datos públicos, o los privados destinados a proveer informes, y en caso de falsedad o discriminación, exigir la supresión, rectificación, confidencialidad o actualización de aquéllos, según se manifiesta en la Ley N° 25.326 de Protección de Datos Personales.

consolidación de una cultura de transparencia y participación en la provincia de Santa Fe.

En este sentido, la transformación tecnológica impulsada por el acceso a datos abiertos no solo ha facilitado la consulta de información gubernamental, sino que también ha permitido ampliar el alcance del control ciudadano sobre la gestión estatal, fortaleciendo así los principios de transparencia y participación democrática.

3.1.2. Transformación del Servicio de Catastro e Información Territorial

El informe también señala que la evolución en relación con la actividad del geoportal para profesionales, ciudadanos y funcionarios entre los años 2008 y 2012 representó un incremento del 2000% (véase Figura 21). Hasta 2012, el geoportal contaba con 2100 usuarios, entre ellos agrimensores, escribanos, funcionarios públicos y otros profesionales, personal del SCIT y personal de municipios y comunas (Gobierno de la Provincia de Santa Fe, 2013).

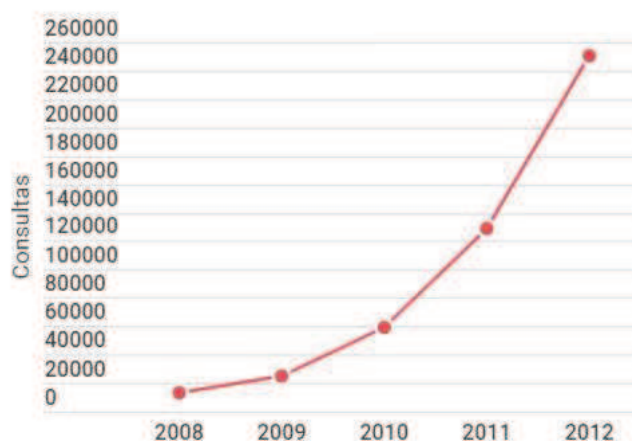


Figura 21. Evolución de la actividad del geoportal del SCIT según informe de gestión. Fuente: (Gobierno de la Provincia de Santa Fe, 2013).

En una entrevista para el diario digital La Voz Rosario en fecha 23 de agosto de 2019, el Administrador General del Servicio de Catastro e Información Territorial, el Ingeniero Geógrafo Norberto Frickx, cuando le preguntaron *¿Cómo definiría la situación actual de Catastro en Santa Fe?*, respondió que “Catastro ha tenido una transformación en los últimos años que no solo se ha dado en Santa sino en Argentina y también en el mundo, los aspectos tecnológicos inciden directamente sobre la gestión catastral y eso

hace que la captura, procesamiento y publicidad de los datos tengan formalidades que van cambiando casi continuamente, lo que se busca es agilizar los procedimientos y despapelizar la gestión” y en cuanto a *¿En qué etapa de la digitalización se encuentra la información en Catastro?* dijo que “Catastro a partir de la década del 90 tuvo un salto cualitativo pero desde el año 2016 que se viene dando a una velocidad muy grande gracias al decreto 4174/15 que establece una nueva relación entre el estado y el ciudadano, la simplificación total de los trámites y la digitalización de todo. En algunos trámites estamos en un 95% ya de digitalización, desde el 2016 a la fecha, año que asumí, teníamos alrededor de 400 empleados, hoy tenemos 300 empleados, la cantidad de parcelas creció del 2016 al 2019 en un 5%, los tramites crecieron y los tiempos de respuesta hacia quienes hacen tramites disminuyeron”.

Hacia el final de la entrevista, en cuanto a la relación de Catastro con los santafesinos destacó que “La repartición de Catastro no tiene una relación directa con la ciudadanía, son en general los profesionales los que interceden en nombre de las personas en tramitaciones tanto desde el punto de vista jurídico como desde el punto de vista económico. Los escribanos, agrimensores, abogados, corredores inmobiliarios expresan una gran satisfacción en la relación que tienen con el organismo y las comunicaciones vía Web han mejorado el servicio”.

El análisis de las consultas al Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT) entre 2015 y 2019 revela una tendencia general a la baja en la cantidad de solicitudes recibidas, tanto en Santa Fe como en Rosario, con excepciones notorias en 2017 y 2018. En 2017, se observó un incremento inusual en las consultas hacia Rosario, superando a Santa Fe por primera vez en el período analizado (véase gráfico 2017). Sin embargo, en 2018, Santa Fe experimentó un pico significativo, con más del doble de consultas respecto al año anterior, lo que podría indicar un impulso temporal en la demanda. Este fenómeno podría ser interpretado como una mejora en la calidad del servicio, que, con excepción de estos picos, se mantuvo en descenso durante la mayor parte del período, lo que sugiere una optimización en la gestión del SCIT. En 2019, las consultas volvieron a niveles similares a los de 2016, acercándose a los valores mínimos observados en 2017, lo que refuerza la hipótesis de que la mejora

continua del servicio podría haber llevado a una estabilización en la cantidad de solicitudes (véase Figura 22).

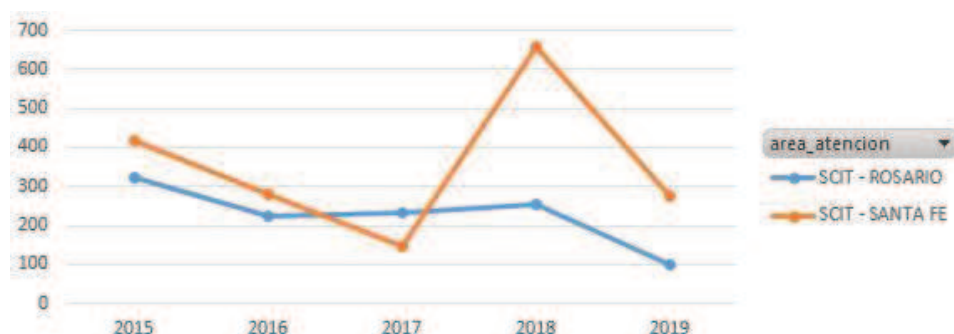


Figura 22. Consultas recibidas al SCIT a través del sistema de atención ciudadana. Fuente: Ministerio de Gestión Pública (2020).

En conclusión, la transformación del Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT) en la provincia de Santa Fe refleja un avance significativo hacia la modernización y digitalización de la gestión catastral, con un claro énfasis en la accesibilidad y transparencia de los datos. Los picos en las consultas de 2017 y 2018, junto con la tendencia general a la baja en los años siguientes, sugieren que, si bien hubo momentos de mayor demanda, la mejora en la calidad del servicio ha permitido una estabilización de las solicitudes.

3.1.3. Transformación de la Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe

Esta modernización de la gestión catastral, con énfasis en la digitalización y la mejora en la disponibilidad de la información, plantea interrogantes sobre cuál es el verdadero eje de acceso a los datos territoriales: el Catastro como institución o una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) que permita una gestión más integrada y accesible de la información geoespacial. En este sentido, la provincia de Santa Fe ha desarrollado la IDESF, la cual ha transitado dos períodos distintivos en su desarrollo. El primero, comprendido entre los años 2005 y 2006, se caracterizó por su institucionalización, marcando el inicio de su organización formal. A partir de 2007, se inició una etapa de producción, en la cual se comenzaron a generar y compartir datos espaciales de manera más sistemática (BEZOS CIBULKY, 2010).

3.2. Transformación normativa

La transformación normativa en la provincia de Santa Fe entre 2003 y 2009 fue impulsada por la necesidad de abordar el riesgo hídrico desde una perspectiva integral. Este proceso cobró especial relevancia luego de la inundación de 2003. Para llegar a esta conclusión, se relevó información normativa clave, como el año de sanción, el tipo de norma (ley, decreto, documento), número, estado (nacional/provincial) y las categorías más relevantes: Catastro (C), Tecnología (T) y Medio Ambiente (A). Este análisis permitió observar la evolución del organismo catastral provincial y los organismos afines dentro del Estado provincial y nacional, describiendo el impacto de cada norma.

3.2.1. Evolución de la Normativa Catastral

El sistema catastral provincial en Santa Fe comenzó a gestarse en 1941, casi 7 décadas antes que el fortalecimiento de la organización del catastro nacional que recién se dió en 2007. Previo a las inundaciones en la capital provincial, existía la Ley 11.730 (régimen de uso de bienes situados en áreas inundables) y la cartografía a tal fin fue confeccionada. A partir de 2003, el catastro provincial comenzó a desempeñar un rol crucial en la determinación de los bienes afectados por el riesgo hídrico, participando activamente en comisiones interdisciplinarias. En 2003, se reglamentó la Ley 11.730, reconociéndose la necesidad de una mayor intervención en situaciones de riesgo.

En el ámbito nacional, la Ley Nacional de Catastro (Ley 26.209), establece el propósito de organizar los catastros provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, reconociéndolos como un componente esencial de la infraestructura de datos espaciales del país. Esta normativa se convierte en la base del sistema inmobiliario, incidiendo en los aspectos tributarios, de policía y ordenamiento territorial, complementando al Código Civil argentino. En su artículo 2, establece que las leyes locales designarán los organismos encargados de los catastros territoriales, ejerciendo el poder de policía inmobiliario catastral. Este marco normativo común da lugar a la creación de una normativa unificada, aunque su aplicación depende de cada provincia.

A partir de 2007, el rol del catastro toma más protagonismo en instancias multidisciplinares, con mejoras en la informatización del sistema, desde la aparición del “set de datos” (hoy informe catastral¹¹) hasta la mejora en los trámites hacia 2016. Entre 2010 y 2016, el catastro se integró en comisiones y organismos interinstitucionales como el Comité Interministerial de Ordenamiento Territorial (CIOT), facilitando el acceso y el uso de la información catastral en la gestión del territorio (véase Tabla 2).

| | | | | | | | |
|------|------|-------|------|---|---|---|--|
| 1941 | LEY | 2996 | PROV | C | | | Ley de Valuación y Catastro de la Propiedad Raíz. |
| 1992 | LEY | 10921 | PROV | C | | | Creación del Servicio de Catastro e Información Territorial. |
| 1995 | DTO | 1919 | PROV | C | | | Implementa el certificado catastral conforme los terminos del Artículo 49 de la Ley N° 2996 y sus modificatorias. |
| 2000 | LEY | 11730 | PROV | C | | A | Régimen de uso de bienes situados en áreas inundables. Cartografía. |
| 2003 | DTO | 1617 | PROV | C | | | El Servicio de Catastro e Información Territorial establecerá las zonas urbanas afectadas por el desborde del Río Salado. |
| 2003 | DTO | 3695 | PROV | C | | A | Aprueba la reglamentación del régimen de uso de bienes situados en áreas inundables, Ley N°11730. |
| 2003 | DTO | 4139 | PROV | C | | A | Crea una comision especial interdisciplinaria para la delimitacion de zonas afectadas por desborde del rio salado. |
| 2005 | DTO | 1680 | PROV | C | T | | Creación del Comité Coordinador de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDESF) y le asigna funciones. |
| 2007 | LEY | 26209 | NAC | C | | | Ley Nacional de Catastro. |
| 2007 | LEY | 12770 | PROV | C | | | Convenio entre el gobierno de la provincia y la administracion federal de ingresos publicos para nutrir la bases de datos. |
| 2007 | DTO | 490 | PROV | C | | A | El Min. de Asuntos Hídricos, Min. de Obras Servicios Públicos y Vivienda y el SCIT determinaran la zona de afectacion. |
| 2007 | DTO | 884 | PROV | C | | | Aprueba la norma cartográfica de la provincia de santa fe. |
| 2010 | RES | 47 | PROV | C | T | | Implementación de un servicio a través de la web de la provincia que genere un producto denominado "set de datos" |
| 2014 | DTO | 638 | PROV | C | T | A | Creación del Comité Interministerial de Ordenamiento Territorial (CIOT). |
| 2016 | HITO | | PROV | C | T | | Nuevos trámites de Solicitud de Registración Digital y Certificado Catastral. |
| 2016 | DTO | 5605 | PROV | C | T | A | Amplia el comité intermisnisterial de ordenamiento territorial. |

Tabla 2. Evolución de la Normativa Catastral (C). Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Avances en Normativa Tecnológica

¹¹ “Set de Datos” (hoy “Informe Catastral”). Documento que reúne de información catastral gráfica y alfanumérica obrante y disponible en el Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT) incluyendo datos de la o las parcelas y su entorno inmediato.

El camino hacia la transformación tecnológica comenzó en 2004 cuando la Secretaría de Estado General y Técnica de la Gobernación impulsó el desarrollo de un Sistema Provincial de Información Georreferenciada. En 2005, surgió la necesidad de crear la Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe (IDESF) y se puso en producción el primer geoportal provincial, marcando un avance significativo. Recién en 2007, se empezó a pensar en la existencia de una Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA), formalizada en 2010.

Este proceso de apertura y modernización fue paralelo a la incorporación de políticas nacionales. En 2009, comenzó la apertura de información pública en la provincia, antes de que Argentina se sumara en 2012 a la Alianza para el Gobierno Abierto. En 2014, la necesidad de apoyo tecnológico en el trabajo territorial motivó la creación de comités interministeriales, en particular el CIOT cuyo interés se sostuvo hasta 2017 que ven la necesidad de ampliar sus participantes, y en 2016 se establecieron registros de esos planes de ordenamiento territorial que no habrían sido posibles sin el soporte informático.

A nivel nacional, la creación del Ministerio de Modernización en 2015 y la Ley de Acceso a la Información Pública (2016) impulsaron un plan de apertura de datos, cuyas políticas se alinearon con la provincia de Santa Fe. En 2019, la provincia ya contaba con un portal de datos abiertos como parte de su Plan Provincial de Gobierno Abierto (véase Tabla 3). Si bien en términos de información geográfica y datos espaciales la provincia fue pionera en relación con el gobierno nacional, en materia de apertura de datos ambas jurisdicciones avanzaron en paralelo hasta el final del período de estudio.

| | | | | | | | |
|------|------|-------|------|---|---|---|---|
| 2003 | LEY | 25831 | NAC | | T | A | Régimen libre acceso información pública ambiental. |
| 2004 | RES | 19 | PROV | | T | | Desarrollo e implementación de un Sistema Provincial de Información Georreferenciada. |
| 2004 | DTO | 1677 | PROV | | T | | La Dirección Provincial de Informática crea el Comité de Gobierno Electrónico. |
| 2005 | DTO | 1680 | PROV | C | T | | Creación del Comité Coordinador de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDESF) y le asigna funciones. |
| 2005 | HITO | | PROV | | T | | Entra en producción el Geoportal provincial, servidor de mapas y datos en el ámbito de la intranet del gobierno. |
| 2005 | HITO | | PROV | | T | | Evento de presentación de la IDESF. |
| 2006 | HITO | | PROV | | T | | Conformación de equipo de desarrollo informático de la IDESF. |
| 2006 | DISP | 26 | PROV | | T | | Reconociendo el interés creciente en el uso de los Sistemas de Información Geográfica. |
| 2007 | HITO | | NAC | | T | | Se comienza a pensar la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA). |
| 2009 | DTO | 692 | PROV | | T | | Regula el acceso a la información pública. |
| 2010 | RES | 47 | PROV | C | T | | Implementación de un servicio a través de la web de la provincia que genere un producto denominado "set de datos" |
| 2010 | ACTA | | NAC | | T | | Acta acuerdo para la conformación de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA). |
| 2012 | HITO | | NAC | | T | | República Argentina es Miembro de la Alianza para el Gobierno Abierto (OGP, por sus siglas en inglés). |
| 2013 | DOC | | NAC | | T | | Plan de Acción Nacional con el objetivo de asegurar compromisos concretos de los gobiernos para promover la transparencia. |
| 2014 | DTO | 638 | PROV | C | T | A | Creación del Comité Interministerial de Ordenamiento Territorial (CIOT). |
| 2015 | DTO | 13 | NAC | | T | | Creación del Ministerio de Modernización. |
| 2015 | DOC | | NAC | | T | | Plan de Acción Nacional con el objetivo de asegurar compromisos concretos de los gobiernos para promover la transparencia. |
| 2015 | RES | 67 | NAC | | T | A | Conformase el grupo de trabajo denominado Infraestructura de Datos Espaciales Ambiental (IDE Ambiental) |
| 2016 | HITO | | PROV | C | T | | Nuevos trámites de Solicitud de Registración Digital y Certificado Catastral. |
| 2016 | DTO | 5605 | PROV | C | T | A | Amplia el comité interministerial de ordenamiento territorial. |
| 2016 | HITO | | PROV | | T | | Creación de la Dirección Provincial de Gobierno Abierto. |
| 2016 | LEY | 27275 | NAC | | T | | Ley de Acceso a la Información Pública. |
| 2016 | DTO | 117 | NAC | | T | | Plan de Apertura de Datos. |
| 2017 | DTO | 1872 | PROV | | T | A | Registro Provincial de Planes de Ordenamiento Territorial. |
| 2017 | DOC | | NAC | | T | | Plan de Acción Nacional con el objetivo de asegurar compromisos concretos de los gobiernos para promover la transparencia. |
| 2019 | DTO | 3070 | PROV | | T | | Plan Provincial de Gobierno Abierto, portal oficial: www.santafe.gob.ar/datosabiertos . |

Tabal 3. Avances en Normativa Tecnológica (T). Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. Evolución Normativa en la Gestión Ambiental

A diferencia de los avances normativos en catastro y tecnología, la normativa ambiental durante el período de estudio mostró un crecimiento más sostenido. Según VIAND & GONZÁLEZ (2012), uno de los primeros hitos en la gestión del riesgo de inundaciones en las ciudades argentinas fue el Plan General de Desagües Pluviales, elaborado en 1919 por Obras Sanitarias de la Nación. Este plan planteó la utilización del sistema de drenaje natural para desarrollar una infraestructura artificial, transformando los arroyos en conductos hidráulicos que canalizaran el agua de lluvia a través de una compleja red secundaria. A nivel nacional, estos avances se consolidaron con la sanción de la Ley General del Ambiente (Ley 25.675) en 2002 y el Régimen de la Gestión Ambiental de Aguas en 2003, estableciendo un marco normativo integral para la protección y gestión de los recursos hídricos.

En la provincia de Santa Fe, la normativa ambiental se consolidó con la sanción de la Ley 11.717 (Ley de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable) y la Ley 11.730 (régimen de bienes situados en áreas inundables) entre 1999 y 2000. En la provincia de Santa Fe, las políticas posteriores a 2003 buscaron contrarrestar la tendencia observada en las políticas urbanas argentinas, que muchas veces oscilaban entre la generación y el ocultamiento de riesgos (VIAND & GONZÁLEZ, 2012).

Particularmente en el año 2003, se creó una Comisión Especial Interdisciplinaria para analizar el mapa de zonas afectadas por el desborde del río Salado. En 2004, se institucionalizó el estudio en diversas direcciones provinciales, y en 2006, el Instituto Nacional del Agua (INA) realizó un estudio sobre la delimitación de áreas de riesgo hídrico en Santa Fe. Este estudio fue actualizado en 2007, justo antes de las inundaciones de ese año.

Hacia finales de la década, el trabajo interdisciplinario alcanzó una mayor formalización, como se evidencia en el Comité Interministerial de Ordenamiento Territorial (2014). Además, se comenzaron a solicitar estudios en nuevos loteos, creando registros que entraron en vigencia en 2017. La Ley 13.740 de Aguas de Santa Fe, sancionada en 2017, regula la gestión de todas las aguas superficiales, subterráneas y atmosféricas, y establece el control y ordenamiento de las cuencas regionales. El dominio de la provincia sobre las aguas es inalienable, imprescriptible e

inembargable, y su gestión debe ser compatible con los derechos de incidencia colectiva (véase Tabla 4).

| | | | | | | | |
|------|-----|-------|------|---|---|---|--|
| 1919 | DOC | | NAC | | | A | Plan General de Desagües Pluviales. |
| 1999 | LEY | 11717 | PROV | | | A | Ley de medio ambiente y desarrollo sustentable. |
| 2000 | LEY | 11730 | PROV | C | | A | Régimen de uso de bienes situados en áreas inundables. Cartografía. |
| 2002 | LEY | 25675 | NAC | | | A | Ley General del Ambiente: fija como uno de los instrumentos de la política y la gestión ambiental la Evaluación de Impacto Ambiental. |
| 2002 | LEY | 25688 | NAC | | | A | Regimen de gestión ambiental de aguas |
| 2003 | DTO | 3695 | PROV | C | | A | Aprueba la reglamentación del régimen de uso de bienes situados en áreas inundables, Ley N°11730. |
| 2003 | DTO | 4139 | PROV | C | | A | Crea una comisión especial interdisciplinaria para la delimitación de zonas afectadas por desborde del río Salado. |
| 2003 | LEY | 25831 | NAC | | T | A | Régimen libre acceso información pública ambiental. |
| 2004 | DTO | 224 | PROV | | | A | Crea nuevas áreas dependientes de la Subsecretaría de Gestión y Planificación del Ministerio de Asuntos Hídricos. |
| 2006 | DOC | | NAC | | | A | Instituto Nacional del Agua (INA). Estudio de delimitación de áreas de riesgo hídrico en Santa Fe (actualización del estudio de 1992). |
| 2007 | DTO | 490 | PROV | C | | A | El Min. de Asuntos Hídricos, Min. de Obras Públicas y Vivienda y el SCIT determinarán la zona de afectación. |
| 2010 | DOC | | NAC | | | A | Plan Director de los Recursos Hídricos de la Provincia de Santa Fe del Instituto Nacional del Agua (INA). |
| 2011 | DOC | | NAC | | | A | Plan Director de Drenaje pluvial Zona Interna Terraplén de la Costa incluye los distritos de Santa Fe y San José del Rincón. |
| 2014 | DTO | 638 | PROV | C | T | A | Creación del Comité Interministerial de Ordenamiento Territorial (CIOT). |
| 2015 | RES | 67 | NAC | | T | A | Conformase el grupo de trabajo denominado Infraestructura de Datos Espaciales Ambiental (IDE Ambiental) |
| 2016 | DOC | | NAC | | | A | Plan Director de Drenaje pluvial Zona Interna Terraplén de la Costa incluye los distritos de Santa Fe y San José del Rincón. |
| 2016 | RES | 736 | PROV | | | A | Los loteos con fines de urbanización deberán realizar análisis de impacto hídrico (salvo excepciones). |
| 2016 | DTO | 5605 | PROV | C | T | A | Amplia el comité interministerial de ordenamiento territorial. |
| 2017 | DTO | 1872 | PROV | | T | A | Registro Provincial de Planes de Ordenamiento Territorial. |
| 2017 | LEY | 13740 | PROV | | | A | Ley de Aguas de Santa Fe que rige la gestión de todas las aguas superficiales, subterráneas y atmosféricas. |
| 2017 | DOC | | NAC | | | A | Plan Director de los Recursos Hídricos de la Provincia de Santa Fe, Etapa II - Módulo I, del Instituto Nacional del Agua (INA). |

Tabla 4. Evolución Normativa en la Gestión Ambiental (A. Fuente: Elaboración propia).

3.2.4. Incidencia de las Inundaciones de 2003 y 2007 en la Normativa

Las inundaciones de 2003 y 2007 constituyen hitos fundamentales en la transformación normativa que se desarrolló en la provincia de Santa Fe. El evento de 2003, que afectó gravemente a la ciudad capital y otras localidades, fue el principal

catalizador de una serie de reformas, especialmente en la forma en que las autoridades provinciales gestionaban el riesgo hídrico y los datos catastrales. La devastadora inundación de 2003 puso de manifiesto la insuficiencia de las herramientas existentes para predecir y mitigar los efectos de las crecidas, lo que generó una demanda urgente de nuevas políticas y marcos normativos. El impacto de esta catástrofe llevó a la constitución de comités interministeriales y grupos de trabajo interdisciplinarios que reunieron a expertos en diversas áreas del gobierno, entre ellos, los responsables del catastro, el medio ambiente y la planificación territorial. Este esfuerzo multidisciplinario marcó el comienzo de una mayor colaboración y una visión más integral de la gestión del riesgo hídrico.

En respuesta, se dieron pasos significativos hacia la implementación de la infraestructura de datos espaciales, que permitió, por primera vez, un manejo centralizado y digitalizado de la información catastral y medioambiental. En 2004, con la creación del Sistema Provincial de Información Georreferenciada y el impulso de la IDESF (Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe), se comenzaron a integrar la cartografía catastral con los datos sobre el riesgo hídrico y los mapas de inundación. Esto permitió generar una base de datos que era mucho más accesible y precisa, lo que favoreció la planificación y las intervenciones en las áreas más vulnerables.

A su vez, las inundaciones de 2007 reafirmaron la necesidad de contar con un sistema de ordenamiento territorial más robusto y con información actualizada que permitiera prever y prevenir nuevos desastres. Esta segunda crisis fortaleció el marco normativo y técnico en torno al catastro y la gestión del riesgo hídrico, especialmente a través de la Ley de Aguas (Ley 13.740) de 2014, que consolidó el dominio de la provincia sobre las aguas y delineó una nueva estructura de gestión.

La incorporación de nuevas tecnologías, como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la consolidación de plataformas de datos abiertos, también permitió una mayor transparencia y acceso a la información.

La continua actualización de las normas provinciales y la cooperación con las políticas nacionales, como la Ley General del Ambiente y la creación de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA), apuntaban a un modelo de gobernanza más transparente y eficiente, en el cual la gestión de la

información territorial y catastral no solo respondía a las necesidades inmediatas de respuesta ante emergencias, sino que también estaba orientada a la planificación sostenible del territorio a largo plazo.

3.3. *El rol de Catastro en las distintas etapas de la gestión de riesgo*

Las transformaciones tecnológicas y metodológicas en el Servicio de Catastro e Información Territorial de Santa Fe han permitido mejorar la precisión y disponibilidad de datos geoespaciales, lo que impacta directamente en la planificación territorial y en la gestión del riesgo hídrico. La digitalización y estandarización de datos catastrales han facilitado la integración con otras fuentes de información, como imágenes satelitales y bases de datos meteorológicas, permitiendo un análisis más dinámico del territorio. Además, la incorporación de Infraestructura de Datos Espaciales (IDESF) posibilita una visualización y acceso más eficiente a la información, promoviendo la interoperabilidad entre organismos estatales encargados de la planificación y la gestión del riesgo. Estos avances permiten una identificación más temprana de zonas vulnerables, facilitando la toma de decisiones preventivas y la asignación de recursos estratégicos para minimizar el impacto de eventos hídricos extremos.

Asimismo, el nuevo modelo de trabajo del catastro no solo se limita a la actualización de datos parcelarios, sino que también incorpora criterios de ordenamiento territorial y análisis de riesgo en su gestión tal como se referencia en la presentación del organismo en sitios web oficiales. La capacidad de modelar escenarios de riesgo mediante información catastral actualizada permite anticipar las consecuencias de crecidas y eventos extremos, identificando corredores de evacuación y áreas prioritarias para infraestructura de drenaje y defensa hídrica. En este sentido, la articulación entre catastro y planificación territorial refuerza la prevención al integrar información crítica en las etapas de pre-desastre, mitigación y respuesta. Estas mejoras reflejan una evolución del catastro hacia un enfoque más multifuncional, donde la gestión del riesgo se convierte en un eje clave para la administración y desarrollo del territorio en la provincia de Santa Fe.

Por lo tanto, el catastro se reconoce como una herramienta estratégica que respalda la gestión integral del riesgo en todas sus etapas, considerando que la

información cartográfica conforma la base gráfica sobre la cual se cargan y administran las diferentes capas de los organismos productores de información que integran la Infraestructura de Datos Espaciales (IDESF). Su capacidad para proporcionar datos detallados, precisos y actualizables lo convierte en un pilar fundamental tanto para la prevención como para la respuesta ante desastres. Además, su integración con sistemas de información geográfica (SIG) y otras tecnologías emergentes potencia aún más su utilidad, permitiendo un enfoque más eficiente, inclusivo y resiliente en la gestión del riesgo.

Desde el enfoque adoptado en este trabajo, se considera que el catastro no debe limitarse a una función meramente registral o técnica, sino que puede y debe desempeñar un papel activo en las distintas etapas de la gestión del riesgo hídrico. A partir del conocimiento construido sobre la situación actual del catastro provincial y su evolución institucional —aspecto que se aborda en los capítulos anteriores—, se avanza aquí en identificar y reflexionar sobre los posibles aportes que puede realizar dicho organismo. Se trata, por lo tanto, de una propuesta que busca visibilizar y valorar el potencial del catastro como herramienta estratégica en la gestión integral del riesgo, reconociendo su capacidad para articular información geoespacial, normativa y administrativa relevante para la toma de decisiones en el territorio.

3.3.1. Etapa Pre-Desastre

En la etapa pre-desastre, el catastro desempeña un papel esencial en las siguientes fases de la gestión de riesgos:

3.3.1.a. Identificación del Riesgo

- El catastro proporciona datos precisos sobre la ubicación, características y usos del suelo, lo que permite identificar áreas susceptibles a riesgos como inundaciones, incendios forestales, deslizamientos de tierra o sismos.
- La integración de datos catastrales con información geoespacial, como imágenes satelitales y modelos digitales de terreno, ayuda a realizar análisis detallados de las áreas de riesgo.

- Además, mediante un enfoque multidimensional, los datos catastrales permiten evaluar no solo las condiciones físicas de las estructuras, sino también las características sociales y económicas de la población afectada, identificando a los sectores más vulnerables.

3.3.1.b. *Mitigación del Riesgo*

- El catastro es clave para la planificación urbana, orientando las políticas de zonificación y ordenamiento territorial. Este soporte permite limitar la expansión de asentamientos en áreas de alto riesgo, como zonas inundables o cercanas a pendientes inestables.
- La información catastral también sustenta la implementación de medidas estructurales (construcción de defensas, diques o desagües) y no estructurales (programas de reubicación o concientización) dirigidas a reducir la vulnerabilidad de las comunidades y sus activos.
- En el caso de los municipios, los datos catastrales son fundamentales para identificar áreas prioritarias en la asignación de recursos de mitigación, optimizando el uso de presupuestos limitados.

3.3.1.c. *Transferencia del Riesgo*

- Los registros catastrales proporcionan información sobre la valuación fiscal y comercial de las propiedades, lo que facilita el diseño de esquemas de seguros y mecanismos financieros para la transferencia del riesgo.
- Este rol es clave para proteger económicamente a los habitantes y reducir las pérdidas en caso de desastre, especialmente en áreas urbanas vulnerables con alta densidad de población.

3.3.1.d. *Preparación*

- La información catastral contribuye al desarrollo de planes de evacuación y respuesta, identificando rutas seguras y ubicaciones estratégicas para refugios temporales.
- Asimismo, permite mapear recursos críticos (hospitales, estaciones de policía, centros de distribución de suministros) y analizar su accesibilidad en situaciones de emergencia.

- A nivel comunitario, el catastro sirve como una herramienta educativa y de sensibilización para fomentar la resiliencia, proporcionando datos claros y accesibles sobre los riesgos locales.

3.3.2. Etapa Pos-Desastre

En la etapa pos-desastre, el catastro sigue siendo una herramienta esencial para la recuperación y reconstrucción:

3.3.2.a. *Emergencia*

- Los datos catastrales actualizados permiten estimar rápidamente la extensión y distribución de los daños, diferenciando entre áreas críticas y menos afectadas. Esto facilita la toma de decisiones para la asignación de recursos y personal de emergencia.
- A través de mapas de alta precisión generados con información catastral, se optimizan las operaciones de rescate y la distribución de ayuda humanitaria.
- Además, la coordinación entre instituciones de respuesta se ve fortalecida al trabajar con un registro común basado en datos catastrales.

3.3.2.b. *Rehabilitación y Reconstrucción*

- El catastro es clave para estimar las pérdidas materiales, permitiendo calcular el costo económico del desastre y planificar los presupuestos necesarios para la recuperación.
- Los datos catastrales sirven como base para priorizar la reconstrucción de infraestructuras, viviendas y servicios esenciales, enfocándose en áreas de mayor impacto o vulnerabilidad social.
- En términos de planificación a largo plazo, el catastro puede guiar procesos de reurbanización sostenible, promoviendo la reducción del riesgo en futuras ocupaciones del suelo.

3.4. ***Debilidades en la utilización de la información geográfica***

El acceso y uso de la información geográfica es un componente clave en la toma de decisiones territoriales, ambientales y económicas. Sin embargo, la gestión de estos

datos enfrenta desafíos que limitan su aprovechamiento pleno. La diversidad de formatos, la falta de interoperabilidad entre modelos, el volumen de los datos y las restricciones en su acceso y uso representan obstáculos significativos para la comunidad geoespacial. Estas debilidades no solo generan dificultades técnicas, sino que también impactan en la eficiencia de los procesos de planificación y gestión territorial. En este contexto, es fundamental analizar las barreras que dificultan el intercambio y la utilización efectiva de la información geográfica, así como las iniciativas que buscan superarlas.

“Uno de los problemas habituales entre los usuarios de información geográficas y que más recursos (tiempo, dinero, esfuerzo...) consume, es el intercambio de datos geográficos entre distintos sistemas. Se dice que los informáticos emplean más de la mitad de su tiempo en hacer cambios de formato, cosa especialmente cierta cuando se trata de datos geográficos” (OLIVA & QUESADA en BERNABÉ & LÓPEZ, 2012). “Las dificultades para compartir datos geográficos aparecen fundamentalmente en los formatos, en los modelos, en el volumen a compartir y en las políticas de uso.” (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

En primera instancia, la existencia de muchos formatos de datos georreferenciados da lugar a que su almacenamiento y transferencia requiera formatos específicos. “Tradicionalmente, dichos formatos han sido soluciones particulares a la medida de cada sistema, cada compañía de software (ESRI, AutoDesk, Intergraph, MapInfo, etc.) ha dispuesto de su propio formato (SHAPE, DWG, DGN, MID, MIF, TAB,...). Los cambios de formato entre unos y otros sistemas eran a menudo complicados y exigían con frecuencia un formato de intercambio que funcionaba como estándar de facto (tal era el caso del formato DXF). El paso de un formato a otro implicaba, casi siempre, pérdida de información. Dada la trascendencia del intercambio de datos, la solución al problema de la normalización y estandarización de formatos geográficos se atacó desde iniciativas globales. Con ese fin se creó en 1989 la Comisión de Normas para la Transferencia de Datos Espaciales en el seno de la Asociación Cartográfica Internacional. Posteriormente, en 1991 en el Comité Europeo de Normalización se creó el Comité Técnico CEN/TC 287. Enseguida, en 1994 la Organización Internacional de Normalización (ISO) creó el Comité sobre Geomática e

Información Geográfica ISO/TC211. Todas esas iniciativas han promovido el uso de formatos estándar para el intercambio, pero actualmente cobra cada vez mayor relevancia otra forma de trabajo, el uso de servicios web en remoto que no precisan siempre del intercambio de datos. Esta línea está liderada por el Open Geospatial Consortium (OGC) que actúa de forma coordinada con los ya mencionados ISO/TC211 y CEN/TC 287, por medio de un Consejo Consultivo (Ariza y Rodríguez, 2008)” (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012). Sin dejar de considerar también que la información geográfica en formato raster (imagen) es intrínsecamente muy voluminosa, mucho más que la información alfanumérica (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

Por otra parte, se generan diferentes modelos que no tienen una comunicación fluida. “Un modelo es una representación simplificada de la realidad” (GUTIÉRREZ & GOULD en BERNABÉ & LÓPEZ, 2012). “La realidad geográfica es muy rica y variada, de manera que pueden alcanzarse diferentes modelos de la misma realidad con sólo tener en cuenta distintos aspectos. Por ejemplo, para el medioambientalista las aguas terrestres pueden clasificarse de manera elemental en limpias y contaminadas; para el químico, pueden ser duras y blandas; para el higienista serán potables y no potables, y para el geólogo serán superficiales y subterráneas. Incluso la terminología utilizada por los sistemas para describir los mismos elementos, debe ser conforme a criterios homogéneos persiguiendo la interoperabilidad semántica entre los datos (Manso et al. en BERNABÉ & LÓPEZ, 2012). Por ejemplo, es posible encontrar un sistema que gestiona líneas, puntos y polígonos, mientras que otro gestiona curvas, nodos y superficies. (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

Finalmente, es conocido el hecho de que producir información geográfica es algo costoso que implica un gran esfuerzo y dedicación. Según PUEBLA (1997), “la carga de información tiene un coste muy elevado”, que puede llegar a representar entre el 50 % y el 95 % en proyectos de gran envergadura. Este no es un problema menor, ya que el coste está ahí. Una solución para paliarlo es promover la disponibilidad pública de datos, asegurando que los esfuerzos en la automatización de la información se realicen con previsión de que puedan ser de uso general, aunque esto suponga un sobre costo inicial.

Además, “la información geográfica es crítica para promover el desarrollo económico, mejorar nuestra gestión de los recursos naturales y proteger el medio ambiente” (CLINTON en BERNABÉ & LÓPEZ, 2012). Sin embargo, existen limitaciones en algunas políticas de datos, dado que, a menudo, los productores de datos geográficos se resisten a difundirlos libremente y los gobiernos ceden a la tentación de cobrar por ellos para financiar en parte las grandes inversiones necesarias para tener cartografía de detalle, de calidad y actualizada frecuentemente. No obstante, desde la publicación en 1994 de la Orden Ejecutiva 12906, por la que se creaba la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales de Estados Unidos (NSDI), cuya finalidad principal era la de crear un sistema que permitiera compartir la información geográfica disponible en las instituciones oficiales del país, han aparecido otras iniciativas globales, regionales, nacionales y locales que propugnan compartir datos geográficos (BERNABÉ & LÓPEZ, 2012).

A pesar de los avances en normativas y estándares de intercambio de datos geoespaciales, persisten importantes desafíos en la democratización y eficiencia del uso de la información geográfica. La falta de interoperabilidad entre distintos sistemas y modelos conceptuales, el alto costo de producción y mantenimiento de los datos, y las restricciones en el acceso a la información continúan afectando la capacidad de los organismos públicos y privados para aprovechar al máximo el potencial de los datos geoespaciales. Sin embargo, las iniciativas de acceso abierto y el desarrollo de Infraestructuras de Datos Espaciales representan un camino hacia una mayor transparencia, eficiencia y colaboración en la gestión de información territorial. En este sentido, el desafío radica en consolidar modelos que permitan un acceso más equitativo a los datos geográficos, garantizando que estos puedan ser utilizados como una herramienta fundamental para el desarrollo sostenible y la toma de decisiones basada en evidencia.

3.5. Fortalezas en la utilización de la información geográfica

A pesar de las limitaciones mencionadas anteriormente, la información geográfica cuenta con un conjunto significativo de fortalezas que la posicionan como

una herramienta estratégica para la planificación, la gestión del riesgo y la toma de decisiones en general. Su capacidad para integrar datos espaciales y alfanuméricos, representar dinámicas territoriales y facilitar el análisis multiescalar, la convierte en un insumo fundamental en múltiples áreas de gestión pública y privada.

Una de las principales fortalezas radica en la posibilidad de producir conocimiento a partir de múltiples fuentes de información. La georreferenciación permite vincular datos estadísticos, catastrales, ambientales, sociales y económicos, generando una visión integrada del territorio. Esto es especialmente relevante en contextos de vulnerabilidad socioambiental, donde la superposición de capas de información permite identificar zonas críticas, priorizar intervenciones y monitorear transformaciones. En palabras de Puebla (1997), el análisis espacial posibilita “hacer visibles las relaciones ocultas en el espacio y en el tiempo”, facilitando una comprensión más profunda de los procesos sociales y naturales.

Asimismo, la información geográfica se constituye en un insumo esencial para el diseño de políticas públicas basadas en evidencia. A través de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), es posible realizar simulaciones, proyecciones y análisis de escenarios que fortalecen la planificación a mediano y largo plazo. Estas herramientas permiten no solo comprender el estado actual del territorio, sino también anticipar sus posibles evoluciones frente a distintos factores, como el cambio climático, la expansión urbana o la modificación del uso del suelo.

Otro aspecto clave es la posibilidad de representar el territorio de manera visual e intuitiva. La cartografía digital y los visores geográficos favorecen la comunicación de información compleja a diversos públicos, mejorando la transparencia y la participación ciudadana. En este sentido, la visualización geoespacial facilita la rendición de cuentas, el acceso a la información pública y la construcción de consensos en torno a decisiones territoriales. Como señala PUEBLA (1997), “el mapa, más allá de su función representativa, se convierte en una herramienta política, técnica y pedagógica que estructura y comunica una determinada visión del territorio”.

Estas fortalezas se vieron reflejadas en la provincia de Santa Fe a partir del proceso de transformación institucional posterior a la inundación del 2003. El evento evidenció la necesidad urgente de contar con información territorial precisa, actualizada

y accesible para gestionar los riesgos hídricos y planificar de forma más eficiente. En este contexto, se comenzaron a desarrollar herramientas institucionales que reconocieron el valor estratégico de la información geográfica.

Una de las iniciativas más significativas fue la creación del Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT), que integró el enfoque catastral con el desarrollo de capacidades en gestión de información geoespacial. A partir de 2004, se comenzaron a incorporar tecnologías SIG, se digitalizaron los datos catastrales y se impulsó la generación de cartografía temática. Esto permitió no solo mejorar los servicios administrativos del organismo, sino también brindar información clave para otros niveles del Estado provincial y municipal.

Simultáneamente, comenzó a consolidarse en la provincia una perspectiva de Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), que buscó articular a distintos actores productores y usuarios de información geográfica. La puesta en marcha de nodos IDE en municipios como Santa Fe capital, la generación de servicios interoperables, y la estandarización de metadatos constituyeron avances concretos hacia una mayor disponibilidad y reutilización de la información geoespacial. Estas acciones promovieron la colaboración interinstitucional y facilitaron la toma de decisiones fundamentadas, especialmente en políticas vinculadas al ordenamiento territorial, la prevención del riesgo hídrico y la planificación urbana.

Un ejemplo concreto del aprovechamiento de estas fortalezas fue el desarrollo de los mapas de riesgo hídrico y vulnerabilidad territorial, que integraron datos de altimetría, uso del suelo, densidad poblacional y capacidad de respuesta institucional. Estos productos fueron utilizados tanto por organismos provinciales como por municipios para definir zonas de evacuación, diseñar obras de infraestructura hidráulica y establecer prioridades en planes de contingencia.

En suma, la información geográfica, cuando es gestionada de forma adecuada, se convierte en una herramienta poderosa para fortalecer la capacidad del Estado en sus funciones de planificación, prevención y gestión de emergencias. En el caso de la provincia de Santa Fe, las lecciones aprendidas a partir de un evento crítico como la inundación del 2003 impulsaron un proceso de innovación institucional que puso en valor las potencialidades de los datos geoespaciales. Este camino demuestra que la

inversión en información geográfica no solo es una cuestión técnica, sino una decisión estratégica para el desarrollo sostenible, la equidad territorial y la mejora en la calidad de vida de la población.

3.6. **Análisis FODA aplicado a la utilización de información geográfica**

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una herramienta metodológica clave para evaluar tanto los factores internos como externos que afectan a una organización o contexto. En el caso de la gestión de información geográfica (SIG) en un contexto de vulnerabilidad, este análisis permite identificar no solo las capacidades internas y externas de la institución para manejar la información geoespacial, sino también cómo las dinámicas de riesgo pueden incidir en su implementación y explotación (véase Figura 23).



Figura 23. Análisis FODA. Fuente: Elaboración Propia

El análisis FODA, en este contexto, se convierte en una herramienta fundamental para la planificación estratégica, ya que permite identificar las áreas prioritarias de intervención y orientar la toma de decisiones para mitigar los riesgos asociados a la vulnerabilidad. Las estrategias derivadas de este análisis pueden

enfocarse en fortalecer las capacidades internas, aprovechar oportunidades externas, superar barreras estructurales y reducir los impactos de las amenazas.

Así, el análisis FODA no solo facilita una visión integral de la situación de la institución, sino que también proporciona una base sólida para orientar las estrategias de gestión del riesgo hídrico y de información geoespacial, permitiendo a la institución avanzar hacia una gestión más eficiente, resiliente e interoperable, especialmente en entornos de alta vulnerabilidad.

Conclusiones

El análisis desarrollado a lo largo de este trabajo permitió cumplir con el objetivo general de exponer las debilidades y fortalezas en el uso de la información geográfica en las distintas etapas de la gestión del riesgo hídrico, con especial foco en el rol del Servicio de Catastro e Información Territorial (SCIT) en la provincia de Santa Fe. En ese marco, se identificaron avances importantes, pero también persistencias estructurales que obstaculizan una gestión integral y efectiva del riesgo.

Entre las principales debilidades detectadas se destaca la falta de datos actualizados, completos y accesibles, especialmente en contextos críticos como el de la inundación de 2003 en la ciudad de Santa Fe. Esta carencia, combinada con la débil coordinación entre las estructuras participantes, evidenció la necesidad de contar con un sistema más robusto de información geoespacial, que permita trabajar de manera interdisciplinaria, intersectorial e integrada, tal como lo demanda una gestión moderna del riesgo.

A pesar de estas limitaciones, el estudio reconoce como fortaleza el proceso de transformación tecnológica y normativa que atravesó el SCIT a partir del año 2003. La incorporación progresiva de herramientas geoespaciales, la digitalización de procesos y la mayor apertura institucional han posicionado al SCIT como un actor clave dentro de la infraestructura de información geográfica provincial. En este punto, es importante subrayar que la interoperabilidad entre el SCIT y la Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe (IDESF) aún presenta desafíos, pero se configura como una oportunidad concreta para optimizar el uso de los datos catastrales en la gestión del riesgo.

La actualización permanente del catastro es otra condición esencial para garantizar la utilidad de la información geográfica. En este sentido, Santa Fe se encuentra en una posición destacada a nivel nacional, aunque persiste la necesidad de fortalecer los mecanismos de vinculación entre el catastro y las distintas políticas públicas territoriales. Asimismo, se concluye que, incluso con avances tecnológicos significativos, la voluntad política es determinante para sostener en el tiempo estas transformaciones y asegurar que la información disponible sea efectivamente utilizada en la toma de decisiones.

El estudio reafirma que el modelo más eficaz para organizar, compartir y utilizar información geográfica es el de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), ya que permiten articular datos generados por distintas instituciones bajo estándares comunes, promoviendo la transparencia, la interoperabilidad y el acceso libre a la información. Por eso, se considera estratégico avanzar en la consolidación de la IDE a nivel provincial, y replicar su lógica de funcionamiento en el ámbito local, especialmente en áreas metropolitanas de alta vulnerabilidad hídrica, donde se requiere una mayor capacidad de respuesta.

Desde un enfoque innovador, este trabajo propone una mirada integral que vincula la gestión del riesgo hídrico con la evolución institucional del catastro, el desarrollo de herramientas tecnológicas, la planificación territorial y las decisiones políticas. A diferencia de abordajes fragmentarios, aquí se resalta el potencial articulador de la información geográfica como herramienta para la construcción de territorios más resilientes.

Por último, se sugiere que futuras investigaciones profundicen en los aspectos operativos de este proceso: cómo se produce la transferencia efectiva de información, cuál es el grado de participación real del SCIT en la gestión del riesgo, y si los mecanismos actuales son suficientes para garantizar una respuesta coordinada y eficiente. En particular, sería relevante estudiar casos locales dentro de la provincia de Santa Fe, que permitan identificar experiencias concretas de articulación entre catastro, IDE y gestión del riesgo, a escala municipal o metropolitana.

Bibliografía

- Agüeria, S. M., & Stiefel, M. L. (2006).** Desarrollo de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Santa Fe (IDESF), Santa Fe, Argentina. Ponencia presentada en la Conferencia GSDI-9, 6-10 de noviembre, Santiago, Chile. Comité Técnico de la IDESF.
- Alguacil Gómez, J., Camacho Gutiérrez, J., & Hernández Aja, A. (2014).** La vulnerabilidad urbana en España. Identificación y evolución de los barrios vulnerables. *Empiria. Revista de metodología de las ciencias sociales*.
- Alonso Sarría, F. (2006).** *Sistemas de información geográfica*. Universidad de Murcia.
- Álvarez Otero, J., & De Lázaro y Torres, M. (2019).** *Las infraestructuras de datos espaciales: un reto y una oportunidad en la docencia de la Geografía*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 82, 2787, 1–32.
- Balbo, M., Jordán, R., & Simioni, D. (2003).** *La ciudad inclusiva* (No. 88). United Nations Publications.
- Bernabé, M. A. & López, C. (eds.) (2012).** Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE). UPM Press, Madrid.
- Bermúdez, J. A. P., & Garolera, J. F. (2007).** Una aproximación al catastro en Colombia. *UD y la geomática*.
- Bezoz Cibulky, I. F. (2019, mayo 7).** Entrevista sobre la Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe y su relación con el catastro multifinalitario [Entrevista]. Santa Fe.
- Bezoz Cibulky, I. F. (2010).** Ponencia presentada en el Quinto Congreso de la Ciencia Cartográfica. Asociación Centro Argentino de Cartografía y Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral, 28 de junio al 2 de julio, Santa Fe, Argentina.
- Bosque Sendra, J., & García, R. C. (2000).** El uso de los sistemas de Información Geográfica en la planificación territorial. In *Anales de Geografía de la Universidad complutense*.
- Buzai, G. D. (2001).** Geografía global. El paradigma geotecnológico y el espacio interdisciplinario en la interpretación del siglo XXI. *Estudios geográficos*, 62(245).

- Cardona, O. D. (2001).** *Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos*. Universidad de Los Andes.
- Cardoso, M. M. (2018).** “Desequilibrios territoriales en el área de expansión urbana. Vulnerabilidad y configuración morfológica en el sector norte de Santa Fe”. En: Geograficando, Revista del Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata, ISSN: 2346-898X. DOI: <https://doi.org/10.24215/2346898Xe017> Vol. 14. Nro. 2. Pp: 1-14.
- Cardoso, M. M. (2019).** “Estudio de la vulnerabilidad y la resiliencia en la ciudad de Santa Fe, Argentina: el rol de los servicios urbanos en general y del transporte de pasajeros en particular”. En: Revista de Geografía Norte Grande. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile. ISSN electrónico: 0718-3402; ISSN impreso: 0379-8682. Nro 73, septiembre. Pp: 133-159.
- Chuvieco, E. (2010).** Fundamentos de teledetección espacial. Editorial Rialp.
- Dall'Armellina, M., & Fernández Bussy, J. (2010).** *El riesgo de desastres en la planificación del territorio: primer avance* (No. E14/34; CD 62). Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, Buenos Aires (Argentina) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Programa Nacional de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres y Desarrollo Territorial (PNUD-ARG 05/020).
- Enemark, S. (2004).** La construcción de políticas de información territorial. Dinamarca, [en línea], Disponible en: https://www.fig.net/resources/proceedings/2004/mexico/papers_span/ts2_enemark_span.pdf.
- Erba, D. A. (2008).** El catastro territorial en América Latina y el Caribe. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.
- Erba, D. A. (2005).** Historia del Catastro Territorial en Latinoamérica: los países del Conosur. *Revista ct/Catastro*, (53), 41-57.
- Erba, D., & Piumetto, M. (2013).** *Catastro territorial multifinalitario*. Lincoln Institute of Land Policy. Recuperado de https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/erbawp14de1sp-full_0.pdf

- FICH-UNL (2003).** La crecida extraordinaria del Río Salado: Causas naturales y antrópicas que provocaron la inundación de la ciudad de Santa Fe. *Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.*
- Fleishhauer, M., Greiving, S., & Wanczura, S. (2007).** Planificación territorial para la gestión de riesgos en Europa. *Boletín de la asociación de geógrafos españoles.*
- Foschiatti, A. M. (2009).** *Aportes conceptuales y empíricos de la vulnerabilidad global.* Universidad Nacional del Nordeste.
- Furones, A. (2011).** Sistema y marco de referencia terrestre. Sistemas de coordenadas. *Universidad Politécnica de Valencia, Valencia-España.*
- Freeman, P., Martin, L. A., Linnerooth-Bayer, J., Warner, K., & Pflug, G. (2003).** Gestión de riesgo de desastres naturales: Sistemas nacionales para la gestión integral del riesgo de desastres: Estrategias financieras para la reconstrucción en caso de desastres naturales (No. 30098). Inter-American Development Bank.
- Gobierno de la Ciudad de Santa Fe (2013).** Aprender de los desastres, la gestión local del riesgo en Santa Fe a 10 años de la inundación de 2003. *Dirección de Gestión de Riesgos y Secretaría de Comunicación del Gobierno de la Ciudad de Santa Fe.*
- Gobierno de la Provincia de Santa Fe (2011).** Santa Fe en Cifras. *Secretaría de Tecnologías para la Gestión.*
- Gobierno de la Provincia de Santa Fe (2013).** ¿Para qué hacemos catastro todos los días? De un registro a un organismo dinámico de gestión. Disponible en: http://www.cfcatastro.com.ar/descargas/simposio/SantaFe_Isaguirre1.pdf.
- Gobierno de la Provincia de Santa Fe (2014).** Santa Fe en Cifras. *Secretaría de Planificación y Política Económica.*
- Gobierno de la Provincia de Santa Fe (2019).** *Integralidad, territorio y políticas sociales urbanas. La experiencia del Plan ABRE de la Provincia de Santa Fe.*
- Gray De Cerdán, N. A. (2018).** Evaluación y reducción de la vulnerabilidad: un enfoque indispensable para la gestión territorial. *Estudios geográficos*, 59(230), p. 62-63.
- Hadley, C. (2018).** *World Geospatial Informatics 2018.* Geospatial World Forum.

- Haesbaert, R., & Canossa, M. (2011).** El mito de la desterritorialización: del "fin de los territorios" a la multiterritorialidad. México: Siglo XXI. p. 66.
- Herzer, H., & Arrillaga, H. (Coords.). (2009).** *La construcción social del riesgo y el desastre en el aglomerado Santa Fe*. Santa Fe, Argentina: Ediciones UNL.
- Infraestructura de Datos Espaciales de Córdoba (IDECOR). (2021).** *¿Estuvo la Información Geográfica presente en la COP26?* Recuperado el 07/12/2019, <https://www.idecor.gob.ar/estuvo-la-informacion-geografica-presente-en-la-cop26/>
- Instituto Nacional del Agua (2003).** Mapa temático multitemporal siguiente se observa en color azul la situación a junio de 2002 y en colores azul y rojo, la mayor extensión de la inundación sobre la ciudad de Santa Fe (al 1° de mayo). Recuperado de: <http://www.alestuariodelplata.com.ar/santafe2.html>.
- La Voz de Rosario (23 de Agosto, 2019).** Norberto Frickx: "Catastro debe fijar de manera correcta el valor del inmueble para evitar injusticias". La Voz de Rosario. Recuperado de: <http://www.lavozderosario.com/norberto-frickx-catastro-debe-fijar-de-manera-correcta-el-valor-del-inmueble-para-evitar-injusticias/>
- Lara, A. (2003).** Desastres naturales: una oportunidad para el desarrollo. El caso de la inundación de Santa Fe. *Revista Realidades*, (4/5), 201-220.
- Lavell, A. (1999).** Gestión de riesgos ambientales urbanos. *Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina*, www.desenredando.org.
- Lavell, A. (2001).** Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición. *Biblioteca Virtual en Salud de Desastres-OPS*.
- Méndez Casariego, H. (2004).** Desarrollo de herramientas y estrategias para el Ordenamiento Territorial. Proyecto de investigación, sino de gestión y desarrollo de herramientas para la toma de decisiones dentro del marco de la Red Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial a cargo del Poder Ejecutivo Nacional. p. 4.
- Múnica Brand, A. M., & Moreno Jaramillo, C. I. (1991).** Aplicación de los sistemas de información geográfica SIG, a los problemas de vulnerabilidad. Escuela de Hábitat.

- Puebla, J. G. (1997).** Los sistemas de información geográficos: origen y perspectivas. *Revista General de Información y Documentación*, 7(1), 93.
- Pujadas, R., & Font, J. (1998).** Ordenamiento y Planificación Territorial. Colección Espacio y Sociedades (8° ed.). España, Madrid: Editorial Síntesis.
- Santa Fe Ciudad & Bolsa de Comercio de Santa Fe (2018).** Santa Fe Como Vamos 2018. Publicación Anual del Gobierno de la Ciudad y la Bolsa de Comercio. Año 7, N°8. Santa Fe, Argentina, 2019.
- Santa Fe Ciudad & Bolsa de Comercio de Santa Fe (2019).** Santa Fe Como Vamos La Ciudad en los últimos 10 años. Publicación Especial. Santa Fe, Argentina, 2019.
- Santa Fe Ciudad & Bolsa de Comercio de Santa Fe (2022).** Santa Fe Como Vamos Publicación Anual del Gobierno de la Ciudad y la Bolsa de Comercio. Santa Fe, Argentina, 2022.
- Valencia Martínez de Antoñana, J. (2013).** Pasado, presente y futuro de las infraestructuras de datos espaciales.
- Viand, J. (2014).** *Transformaciones territoriales y vulnerabilidad hídrica. Aportes para una geografía del riesgo*. Universidad Nacional de La Plata.
- Viand, J., & González, S. (2012).** Crear riesgo, ocultar riesgo: gestión de inundaciones y política urbana en dos ciudades argentinas. Buenos Aires, Instituto Nacional del Agua, ponencia presentada en el Primer Encuentro de Investigadores en Formación de Recursos Hídricos.
- Wilches-Chaux, G. (1993).** La vulnerabilidad global. *Los desastres no son naturales*.
- Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., & Rajabifard, A. (2010).** *Land Administration for Sustainable Development*. ESRI Press Academic.
- Wolansky, S., Corzo, H., Valsagna, A., Morbidoni, N. (2003).** Las inundaciones en Santa Fe, Tomos 1 y 2 de la serie de Manuales Terraplenes de defensa y medidas de mitigación. Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional del Litoral: Santa Fe.

Normativa

Decreto Provincial N° 490 (2007). El Ministerio de Asuntos Hídricos, Ministerio de Obras Servicios Públicos y Vivienda y el SCIT determinarán la zona de afectación.

Decreto Provincial N° 638 (2014). Creación del Comité Interministerial de Ordenamiento Territorial (CIOT).

Decreto Provincial N° 884 (2007). Aprueba la norma cartográfica de la provincia de Santa Fe.

Decreto Provincial N° 1617 (2003). El Servicio de Catastro e Información Territorial establecerá las zonas urbanas afectadas por el desborde del Río Salado.

Decreto Provincial N° 1677 (2004). La Dirección Provincial de Informática crea el Comité de Gobierno Electrónico.

Decreto Provincial N° 1680 (2005). Creación del Comité Coordinador de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDESF) y le asigna funciones.

Decreto Provincial N° 1872 (2017). Registro Provincial de Planes de Ordenamiento Territorial.

Decreto Provincial N° 1919 (1995). Implementa el certificado catastral conforme los términos del Artículo 49 de la Ley N° 2996 y sus modificatorias.

Decreto Provincial N° 224 (2004). Crea nuevas áreas dependientes de la Subsecretaría de Gestión y Planificación del Ministerio de Asuntos Hídricos.

Decreto Provincial N° 3070 (2019). Plan Provincial de Gobierno Abierto.

Decreto Provincial N° 3695 (2003). Aprueba la reglamentación del régimen de uso de bienes situados en áreas inundables.

Decreto Provincial N° 4139 (2003). Crea una comisión especial interdisciplinaria para la delimitación de zonas afectadas por desborde del Río Salado.

Decreto Provincial N° 5605 (2016). Amplía el Comité Interministerial de Ordenamiento Territorial.

Decreto Provincial N° 692 (2009). Regula el acceso a la información pública.

Decreto Nacional N° 13 (2015). Creación del Ministerio de Modernización.

Decreto Nacional N° 117 (2016). Plan de Apertura de Datos.

Ley Nacional N° 24.675 (2002). Ley General del Ambiente.

Ley Nacional N° 24.688 (2002). Régimen de gestión ambiental de aguas.

Ley Nacional N° 25.831 (2003). Régimen libre acceso a información pública ambiental.

Ley Nacional N° 26.209 (2007). Ley Nacional de Catastro.

Ley Nacional N° 27.275 (2016). Ley de Acceso a la Información Pública.

Ley Provincial N° 2.996 (1941). Avaluación y Catastro de la Propiedad Raíz.

Ley Provincial N° 10.921 (1992). Creación del Servicio de Catastro e Información Territorial.

Ley Provincial N° 11.717 (1999). Ley de medio ambiente y desarrollo sustentable.

Ley Provincial N° 11.730 (2000). Bienes en zonas inundables.

Ley Provincial N° 12.770 (2007). Convenio entre el gobierno de la provincia y la Administración Federal de Ingresos Públicos para nutrir las bases de datos.

Ley Provincial N° 13.740 (2017). Ley de Aguas de Santa Fe que rige la gestión de todas las aguas superficiales, subterráneas y atmosféricas.

Resolución Nacional N° 67 (2015). Conformase el grupo de trabajo denominado Infraestructura de Datos Espaciales Ambiental (IDE Ambiental).

Resolución Provincial N° 19 (2004). Desarrollo e implementación de un Sistema Provincial de Información Georreferenciada.

Resolución Provincial N° 47 (2010). Implementación de un servicio a través de la web de la provincia que genere un producto denominado "set de datos".

Resolución Provincial N° 736 (2016). Los loteos con fines de urbanización deberán realizar análisis de impacto hídrico (salvo excepciones).

Datasets

Ministerio de Economía. (2020). *Presupuesto anual provincial de erogaciones.* Datos del periodo 2015 a 2019. Disponible en <https://datos.santafe.gob.ar/>

Ministerio de Economía (2020). *Evolución del personal del Estado.* Datos anuales para el periodo 1999 a 2020. Disponible en <https://datos.santafe.gob.ar/>

Ministerio de Gestión Pública. (2020). *Resumen de consultas recibidas online mediante el servicio de atención ciudadana del portal web provincial.* Datos del periodo 2015 a 2020. Disponible en <https://datos.santafe.gob.ar/>

Secretaría de Gobierno. (2022). *Solicitudes de acceso a la información pública.* Solicitudes recibidas a partir del año 2009. Disponible en <https://datos.santafe.gob.ar/>

Índice de Siglas

| | |
|----------------|--|
| BCSF | Bolsa de Comercio de Santa Fe |
| CIOT | Comité Interministerial de Ordenamiento Territorial |
| CFC | Concejo Federal de Catastro |
| FADA | Federación Argentina De Agrimensores |
| FIG | Federación Internacional de Geómetras |
| FICH | Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas |
| GNSS | Global Navigation Satellite System |
| GSF | Gobierno de la Provincia de Santa Fe |
| IDE | Infraestructura de Datos Espaciales |
| IDESF | Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe |
| IGAC | Instituto Geográfico Agustín Codazzi |
| IGM | Instituto Geográfico Militar |
| IGN | Instituto Geográfico Nacional |
| IG | Información Geográfica |
| ISO | International Organization for Standardization |
| ODS | Objetivos de Desarrollo Sostenible |
| OGC | Open Geospatial Consortium |
| ONU | Organización de las Naciones Unidas |
| PROSIGA | Proyecto Sistema de Información Geográfica de la República Argentina |
| SCIT | Servicio de Catastro e Información Territorial |
| SGBD | Sistema de Gestión de Base de Datos |
| SIG | Sistema de Información Geográfica |
| SIGRA | Sistema de Información Geográfica de la República Argentina |
| TIC | Tecnologías de la información y la comunicación |
| UNL | Universidad Nacional del Litoral |
| NSDI | Infraestructura Nacional de Datos Espaciales de Estados Unidos |