

V Congreso Nacional de Tecnologías de la
Información Geográfica
III Congreso Internacional de Tecnologías de la
Información Geográfica

*“Modelización y TIG aplicados a procesos espaciales
urbanos y regionales”*

Libro de Resúmenes

Santiago Linares, Ilda Entraigas, Natasha Picone,
María Lorena La Macchia, Inés Rosso,
Marcelo Gandini y Adela Tisnés
(compiladoras/es)



CIG CENTRO DE
INVESTIGACIONES
GEOGRAFICAS
FCH-UNCPBA

CONICET
I G E H C S

FCH Facultad de
CIENCIAS
HUMANAS
UNICEN

**FACULTAD DE
AGRONOMIA**
UNCPBA



ihlla
Instituto de Hidrología de Llanuras



REDISIG
Red Iberoamericana de
Sistemas de Información Geográfica

CIC COMISIÓN DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
Provincia de Buenos Aires



Ministerio de Ciencia,
Tecnología e Innovación
Argentina

ISBN 978-950-658-544-0

V Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica

III Congreso Internacional de Tecnologías de la Información Geográfica

“Modelización y TIG aplicados a procesos espaciales urbanos y regionales”

Libro de Resúmenes



V Congreso Nacional de TIG y III Congreso Internacional de TIG

Libro de Resúmenes del V Congreso Nacional de Tecnologías de Información Geográfica y III Congreso Internacional de Tecnologías de Información Geográfica : Modelización y TIG aplicados a procesos espaciales urbanos y regionales / compilación de Santiago Linares ... [et al.]. - 1a ed. - Tandil : Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 2021.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-658-544-0

1. Tecnologías. 2. Geografía. I. Linares, Santiago, comp. II. Título.

CDD 526.0285

Diseño interior y maquetación

María Cecilia Aimaretti

Los trabajos que integran este Libro de Resúmenes fueron sometidos a evaluación externa por parte de pares especialistas.

Campus Universitario. Paraje Arroyo Seco s/n, Tandil, Buenos Aires, Argentina.
Noviembre 2021

Autoridades

Responsable

Dr. Santiago Linares

Comité Organizador

Dra. Natasha Picone

Lic. María Lorena La Macchia

Dra. Adela Tisnés

Mg. Inés Rosso

Dr. Marcelo Gandini

Dra. Ilda Entraigas

Comité Científico

Dr. Osvaldo Cardozo (Universidad Nacional del Nordeste, Argentina)

Dra. Verónica Gil (Universidad Nacional del Sur, Argentina)

Dr. Gustavo Buzai (Universidad Nacional de Luján, Argentina)

Dra. Cristina Massera (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina)

Dra. Marina Miraglia (Universidad Nacional General Sarmiento, Argentina)

Dra. Liliana Ramírez (Universidad Nacional del Nordeste, Argentina)

Dr. Leonardo Datri (Universidad de Flores, Argentina)

Dra. Patricia Kandus (Universidad Nacional de San Martín, Argentina)

Dra. Priscilla Minotti (Universidad Nacional de San Martín, Argentina)

Esp. Mario Andrés Piumetto (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina)

Dra. Sandra Torrusio (Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Argentina)

Dr. Manuel Fuenzalida Díaz (Universidad Alberto Hurtado, Chile)

Dr. Cristian Henríquez Ruiz (Pontificia Universidad Católica, Chile)

Dra. María Teresa Camacho Olmedo (Universidad de Granada, España)

Dr. Juan Carlos García Palomares (Universidad Complutense de Madrid, España)

Dr. Ignacio Villanueva (Universidad de Zaragoza, España)

Dr. Keith Clarke (Universidad de California Santa Barbara, Estados Unidos)

Dra. Cláudia Maria de Almeida (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brasil)

Dr. Jean Francois Mas (Universidad Nacional Autónoma de México, México)

Dra. Emmanuelle Quentin (Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública, Ecuador)

Secretaria

María Cecilia Aimaretti

Índice

Prefacio	9
Eje 1. Desarrollos metodológicos de las TIG	
Procesamiento de indicadores al estudio del ICV mediante TIG y las potencialidades de una App para conocer la calidad de vida en el territorio <i>Guillermo Velázquez, Adela Tisnés y María Lorena La Macchia</i>	13
Una nueva forma de trabajar con datos geoespaciales <i>Heinrich Hasenack</i>	19
IHLERO 1.0: catálogo de datos del Instituto de Hidrología de Llanuras “Dr. Eduardo Jorge Usunoff” <i>Ilda Entraigas, Leonardo Sierra, Luisa Fernanda Fajardo González y Natalia Vercelli</i>	20
La técnica de análisis de cuadrantes aplicado a Covid-19. El caso de las grandes áreas urbanas chilenas <i>Manuel Fuenzalida Díaz</i>	23
Tecnologías de la Información Geográfica para la gestión del hábitat social: base de datos geoespacial de la gerencia de desarrollo urbano del IPDUV (Chaco) <i>Gabriela Ebel, Leandro Augusto Cerno, Rodrigo Valdés y Delia Araujo</i>	29
Generación de un modelo digital de elevación (DEM) mediante interferometría de datos Saocom-1A para un sector de dunas en el litoral atlántico de la provincia de Buenos Aires, Argentina <i>Pedro Garzo, Santiago Ariel Seppi y Leonardo Sánchez Caro</i>	35
Las potencialidades de los datos geoespaciales para la visualización de procesos en el espacio y tiempo: las IDE <i>Daila Pombo y Juan Pablo Bossa</i>	43
Detección de cuerpos de agua en la cuenca del Río Sauce Grande (Argentina) mediante imágenes Saocom <i>Andrea Brendel, Federico Ferrelli y María Cintia Piccolo</i>	47
La estructura urbana a partir de base de datos catastrales. Construcción metodológica por medio de las TIG y aplicación en políticas territoriales <i>Steffi Antonella Giraudó, Hernán Matías Morales, Mario Andrés Piumetto y Sergio Daniel Gustavo Sosa Quilaleo</i>	52
Ensayos de vectorización de archivos ráster de cartografía histórica. ¿Por qué no puede ser 100% automático y hay que hacerlo en forma manual? <i>Marina Miraglia, Carlos Nelson Jiménez, Braian Emmanuel Villalba y Daniela Noelia Natale</i>	54
Eje 2. Modelización espacio-temporal	
Determinación del factor de longitud y gradiente de la pendiente en una microcuenca agrícola mediante Sistemas de Información Geográfica <i>María Guadalupe Ares, Ilda Entraigas, Marcelo Varni y Celio Chagas</i>	63
Espacio temporalidad del Covid-19 en Santa Fe: análisis provincial y metropolitano mediante mapas de calor <i>Javier Gómez</i>	68
Variación temporal del retardo troposférico en datos SAR entre 2007-2011 en las zonas volcánicas norte, centro y sur de la Cordillera de los Andes <i>Fernanda López Pozo, Rodrigo Abarca Del Río y Luis Lara Pulgar</i>	72

Validación de un modelo de simulación de crecimiento urbano 2010-2020. Aplicación a la ciudad de Luján (Buenos Aires, Argentina)	73
<i>Noelia Principi</i>	
Simulación de escenarios futuros de cambios en los usos del suelo para la ciudad de Paso de los Libres (provincia de Corrientes) mediante modelos basados en redes neuronales artificiales	81
<i>Laura Gómez</i>	
Análisis espacial del crecimiento urbano y cambios de usos del suelo en la cuenca del río Luján, 1990-2010. Aplicación con Sistemas de Información Geográfica	83
<i>Luis Humacata</i>	

Eje 3. TIG aplicada a procesos físico-ambientales

Aplicación de los SIG y el método bivariado en la identificación del grado de susceptibilidad por avenidas torrenciales. Caso: Cuenca alta del río Minero	89
<i>José Julián Villate, Diego Fernando Gualdrón Alfonso, Deisy Daniela Blanco Jaimes y Karen Helena Gañan Noya</i>	
Islas de Calor Urbano y su relación con los insectos polinizadores. Caso de Estudio en la ciudad de Tunja	91
<i>Leyde Katerine Cabrera Ruiz</i>	
La distribución espacial de la vegetación acuática en el AMGR. Su detección por medio de imágenes satelitales	93
<i>Cristian Javier Da Silva y Osvaldo Daniel Cardozo</i>	
Tecnologías de Información Geográfica como recursos para la gestión de riesgos ambientales: ejemplos en forestaciones del Delta del Río Paraná	96
<i>Virginia Piani y Facundo Boladeras</i>	
Aplicación de TIG para la estimación del Factor C en la cuenca alta del Arroyo Napostá Grande, Buenos Aires	97
<i>Federico Javier Beron de la Puente y Verónica Gil</i>	
Análisis temporal de la susceptibilidad hídrica en la cuenca inferior de Río Negro	102
<i>Grethel García Bu Bucogen, Vanesa Yael Bohn y María Cintia Piccolo</i>	
Las forestaciones en localidades turísticas costeras: análisis de los cambios en el sur de Villa Gesell, Buenos Aires, para el período 1986-2020	108
<i>Pedro Garzo y José Dadon</i>	
Mapeo de extracción de nutrientes en un contexto de agriculturización: el caso de la Región Pampeana Austral Argentina	116
<i>Nabuel David Sequeira, Daiana Yael Daga, Patricia Vazquez, Mónica Sacido y Ailín Somoza</i>	
Estudio preliminar de las coberturas del suelo con imágenes Saocom 1A en la cuenca del Río Sauce Grande (Argentina)	123
<i>Federico Ferrelli, Andrea Brendel, Gerardo Miguel Eduardo Perillo y María Cintia Piccolo</i>	
Clasificación de los usos del suelo en la Cuenca Inferior del Río Chubut	128
<i>María Isabel Márquez, Patricia Vázquez y Diego Ricardo González Zevallos</i>	
Efectos de eventos pluviométricos diarios sobre el caudal del Río Sauce Grande (Argentina): un análisis a partir de datos satelitales ópticos	133
<i>Andrea Brendel, Federico Ferrelli, María Cintia Piccolo y Gerardo Miguel Eduardo Perillo</i>	

Utilización del programa online i-Tree Canopy para estimar la cobertura arbórea del barrio centro de la ciudad de Mar del Plata <i>María Eugenia Arias y Juan Pablo Celemín</i>	138
Clasificación de paisajes agrícolas del partido de Olavarría: aportes geográficos para la identificación de tipos de pérdida de suelo potencial <i>Daiana Yael Daga, Nahuel David Sequeira, Patricia Vázquez y Mariana Núñez</i>	141
Delimitación de coberturas del suelo a partir de datos satelitales y mediciones <i>in situ</i> en una cuenca hidrográfica de la Región Pampeana (Argentina) <i>Federico Ferrelli, Andrea Brendel, María Cintia Piccolo y Gerardo Miguel Eduardo Perillo</i>	147
Prototipo Google-Earth-Engine (GEE) para el modelado hidrológico del embalse Paso de Las Piedras (PdLP), Argentina <i>Ignacio Villanueva, Ana Casado, Guillermo Collazos y Verónica Gil</i>	153
Uso de índices espectrales para detectar el efecto de la profundidad de tosca en el cultivo de maíz <i>Carlos Vicente Bongiorno, Javier Alejandro Grosso, Juan Manuel Ressia y Laura Lázaro</i>	159
Utilización de imágenes satelitales Landsat para la detección de cambios morfométricos en la cuenca del Río Sauce Grande (Argentina) <i>Andrea Brendel, Federico Ferrelli, María Cintia Piccolo y Gerardo Miguel Eduardo Perillo</i>	164
Autocorrelación espacial con RStudio de la recolección de residuos en las fracciones censales de la ciudad de Mar del Plata (2010) <i>Juan Pablo Celemín y María Eugenia Arias</i>	170
Geografía física aplicada, riesgo y modelización mediante TIG: análisis de escenarios para la cuenca urbana de la ciudad de Tandil, Buenos Aires, Argentina <i>María Lorena La Macchia</i>	175
Utilización de imágenes Spot para la clasificación de coberturas del suelo en el sur de la Región Pampeana (Argentina) <i>Federico Ferrelli, Andrea Brendel, Gerardo Miguel Eduardo Perillo y María Cintia Piccolo</i>	180
Modelado de la variación espacial de la concentración atmosférica de metano en la ciudad de Tandil utilizando análisis de regresión exploratoria <i>Carla Sofía Stadler, Victoria Susana Fusé, Natasha Picone, María Paula Juliarena y Santiago Linares</i>	187
Perspectiva geopedológica en la cartografía digital del medio natural antropizado <i>Laura Daniela Boff y Daniel Muntz</i>	192
Análisis de los cambios en la cubierta vegetal a partir del procesamiento de imágenes satelitales en Google Earth Engine <i>Rafael Mazoni Andrade</i>	200
Cambios en las geoformas fluviales de un tramo urbanizado del arroyo la Ventana (Buenos Aires) mediante el uso de TIG <i>Marilina González, Jorge Gentili y Verónica Gil</i>	201

Eje 4. TIG aplicada a procesos socio-económicos

Políticas de datos y politicidad geográfica. Por qué una plataforma colaborativa de datos espaciales para temáticas sociales de la Argentina <i>Pablo De Grande</i>	209
--	-----

¿Existe una relación entre el crecimiento demográfico y la expansión urbana? Análisis de la dinámica urbana en el AMGR entre 1990 y 2010 <i>Federico Carlos Arias, Osvaldo Daniel Cardozo, Estefanía Meza Torres y Paula Eugenia López</i>	213
Infraestructura de Datos Espaciales para la gestión municipal <i>Alejandro Luis Puchet</i>	218
Análisis espacio-temporal de la segregación social a partir de datos de telefonía móvil: el caso de Medellín (Colombia) <i>Juan Carlos García Palomares, Borja Moya-Gómez, Marcin Stepniak, Enrique Frías-Martínez y Javier Gutiérrez Puebla</i>	219
Determinación de áreas óptimas para un relleno sanitario en Lomas de Sargentillo, Isidro Ayora y Pedro Carbo, Provincia del Guayas <i>Javier Sandoya Man Ging, Jorge Coronel Quevedo y Renato Arévalo León</i>	220
Impactos de la pandemia de COVID-19 en la distribución espacial de homicidios en Belo Horizonte (Brasil) <i>Rafael Mazoni Andrade</i>	221
Calidad del viario urbano y vulnerabilidad social: un análisis con SIG desde la justicia espacial para el caso de la ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz, Argentina <i>Andrea Bosisio y Antonio Moreno Jiménez</i>	222
Estudiantes que se autorreconocen pertenecientes a pueblos originarios. Ingreso 2018-2019 por sedes y facultades UNPSJB. Un análisis espacial mediado por las TIG <i>Adrián Nacufil y Ramiro Scherer</i>	227
El uso de los sistemas de información geográfica y la teledetección: un estudio de caso de su aplicación en la siembra variable de maíz <i>Martina Álvarez, Marina Palma, Hernán Rodríguez y Florencia Maubourat</i>	231
Asociación espacial de los determinantes sociales de cáncer en el norte de la provincia de La Pampa <i>Tatiana Waiman</i>	237
El sistema catastral español: una infraestructura TIG al servicio de la sociedad <i>Alejandro Vallina Rodríguez y Concepción Camarero Bullón, Laura García Juan y Tomás Moreno Bueno</i>	242
La calidad de vida en el Partido de La Costa (1869-2010). Un análisis en base a datos censales <i>Fernando Manzano y Guillermo Velázquez</i>	244
Pobreza, calidad de vida y población indígena en Argentina: ¿una correlación explicativa? <i>Inés Rosso</i>	248
Situación epidemiológica de la provincia del Chaco ante el COVID-19: análisis espacial departamental en el primer año de pandemia <i>Liliana Ramírez, Romina Claret y Julio Meza</i>	253

Eje 5. Educación y docencia en TIG

La experiencia de enseñanzas-aprendizaje de TIGs en época de pandemia <i>Norma Beatriz Monzón</i>	261
Un modelo pedagógico virtual centrado en la enseñanza de las geotecnologías por resolución de problemas <i>Daila Pombo, María Celeste Martínez Uncal y María Carolina Diharce</i>	263

Mapamundi Viajero: Una propuesta de formación virtual para Adultos Mayores <i>Braian Villalba, Alejandro Dezi y Leonardo Di Franco</i>	267
Las prácticas pre profesionales en el ámbito de la Tecnicatura Universitaria en SIG (UNGS). Los talleres de aplicación <i>Marina Miraglia, Daniela Natale y Marcela Rivarola y Benítez</i>	276

a día crecientes desafíos para atender a la diversidad de problemáticas urbanas cada vez más complejas que caracterizan a las ciudades actuales.

El uso de herramientas como el RStudio y procedimientos como la autocorrelación son de gran utilidad para obtener y presentar variables socioambientales en mapas temáticos, lo cual facilita el análisis de las diferenciaciones espaciales. Así, para el presente trabajo que los porcentajes de recolección de residuos disminuyen progresivamente desde el centro hacia la periferia de la localidad y que hay una alta autocorrelación espacial (0.69) de la variable en cuestión. Los porcentajes más altos se agrupan en el centro de la ciudad y zonas adyacentes, mientras que los más bajos se encuentran en la mayor parte de la periferia de la localidad. Los tomadores de decisiones deberían focalizarse en este último sector donde el servicio parece ser más escaso con la finalidad de mejorar las condiciones de vida de los vecinos.

A futuro queda por explorar la desagregación del valor global de I de Moran a partir de los aportes locales de cada unidad espacial para poder obtener el mapa *cluster* o de agrupamientos. También, es para destacar que por el momento el Rstudio no puede realizar análisis bivariado, función que sí existe en otro programa similar denominado PySAL basado en código Python. Asimismo, también sería interesante que la variable analizada esté disponible a escala de radio censal, ya que aporta un grado mayor de desagregación territorial, tal como ocurrió con el Censo Nacional de 2001.

REFERENCIAS

- Acurio, G.; Rossin, A.; Teixeira, P.F. y Zepeda, F. (1997). *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Washington: Inter-American Development Bank.
- Buzai, G.D. y Baxendale, C.A. (2006). *Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Carballo, C. (2005). Espacio verde y ciudad. En G. Velázquez y S. Gómez Lende (comps.) *Desigualdad y Calidad de Vida en la Argentina (1991-2001). Aportes empíricos y metodológicos* (pp. 181-198). Tandil: Editorial REUN.
- Otero, F. (1997). Un proceso dinámico de mejoramiento continuo. Hacia una actitud responsable. En H. Durán de la Fuente (comp.) *Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos. Un enfoque de política integral*. Santiago: CEPAL/GTZ.
- Vilalta y Perdomo, C.J. (2005). Cómo enseñar autocorrelación espacial. *Economía Sociedad y Territorio*. V(18), 323-333.

GEOGRAFÍA FÍSICA APLICADA, RIESGO Y MODELIZACIÓN MEDIANTE TIG: ANÁLISIS DE ESCENARIOS PARA LA CUENCA URBANA DE LA CIUDAD DE TANDIL, BUENOS AIRES, ARGENTINA

María Lorena La Macchia
CIG-IGEHCS-CONICET-UNCPBA

Palabras clave: Geografía física aplicada; Gestión del riesgo; Modelización; TIG; Cuenca urbana

RESUMEN EXTENDIDO

El estudio y dinámica del espacio urbano conlleva a pensar en procesos que acontecen en el territorio y generan impactos en la configuración y desarrollo de las ciudades. Estos procesos, cuyas interrelaciones constituyen la estructura de un sistema que funciona como una totalidad organizada, redefinen la dialéctica sociedad-naturaleza de un sistema complejo.

La complejidad, en términos de Rolando García (2006), está asociada con la imposibilidad de considerar aspectos sectoriales y particulares de un fenómeno o proceso a partir de una disciplina específica. Por eso hablamos de una realidad compleja, en la cual, sus elementos (subsistemas) no son separables y no pueden ser estudiados aisladamente. Es decir, se necesita

del diálogo e integración de diferentes enfoques para trabajar una problemática.

La resiliencia y capacidad de adaptación de los ecosistemas urbanos a la amenaza (peligrosidad) y vulnerabilidad (exposición) indican que una visión integral de la gestión del riesgo es fundamental para pensar en la construcción y el desarrollo de ciudades sostenibles.

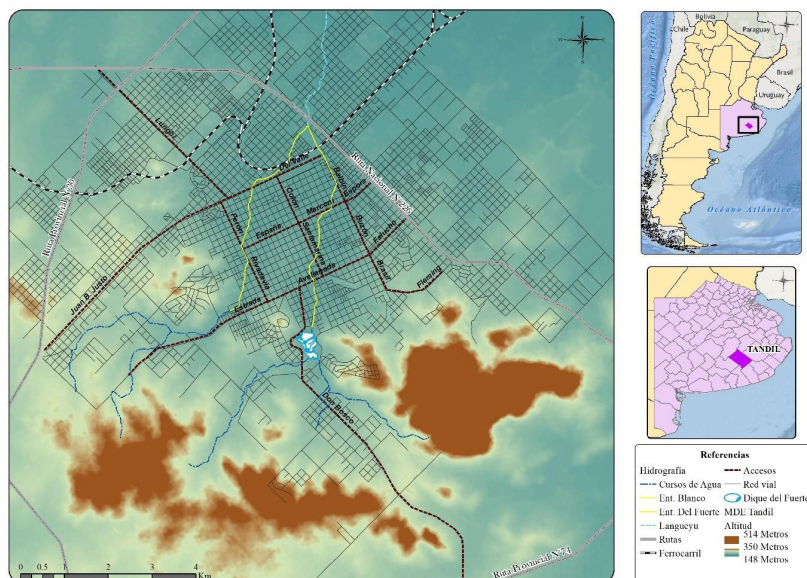
Esta propuesta pretende ser una guía para entender el riesgo en las ciudades medias para la gestión de inundaciones en cuencas urbanas. Ello supone la consideración del conjunto de elementos que intervienen en la configuración y dinámica del territorio; procesos físico-naturales, sociales, económicos y políticos asociados, cuyas interrelaciones e interacciones definen y redefinen la totalidad del sistema.

Esta perspectiva de estudio y análisis se enmarca desde una Geografía física aplicada que según Campos (2015) parte de una forma de investigación integrada e interdisciplinaria sobre problemas ambientales que se ocasionan por las actividades productivas y de desarrollo a diferentes escalas espacio temporales sometidas a distintos grados de alteración ejercida por el entorno socioeconómico y cultural.

En este trabajo se reflexionará cómo el proceso de urbanización y expansión urbana, la planificación y modificación de usos del suelo y el desarrollo de infraestructura impactan en el ecosistema urbano mediante el desarrollo de conflictos y problemas socioambientales.

En las últimas décadas, los procesos de ocupación y transformación del espacio nos permiten entender el modelo de desarrollo existente en las áreas urbanas y la falta de una lógica coherente con las premisas del desarrollo sustentable sobre todo para explicar el problema de las inundaciones. Conceptos clave como el de justicia espacial, equidad, capacidad de carga y valoración ecosistémica del paisaje urbano se encuentran sujetos a intereses y actores que definen políticas públicas en pos de costos ambientales como la densificación urbana no planificada, urbanización en áreas de protección natural o paisajística y reducción de áreas verdes que impactan decisivamente en la alteración del sistema hidrológico e hidráulico modificando el drenaje superficial y subsuperficial y derivando en la construcción de obras de infraestructura, rellenos, canalizaciones y entubados no proyectados.

El área de estudio de este trabajo es la cuenca urbana del arroyo Languedy que atraviesa la circunscripción I del partido ciudad de Tandil, ubicada al SE de la provincia de Buenos Aires, Argentina. La cuenca esta subdividida en dos subcuencas: la del Arroyo Blanco, a su margen izquierda y la del Arroyo Del Fuerte a su margen derecha y ambos confluyen en el Arroyo Languedy que continúa su recorrido en dirección noreste hacia la depresión del río Salado.



Mapa 1. Área de estudio

Fuente: elaboración personal a partir de ArcGIS 10.2

La cuenca de estudio alcanza un área de 76 km² y en toda su extensión (superficie aproximada de 600 km²) presenta tres unidades morfológicas principales (Ruiz de Galarreta y Banda Noriega, 2005) que por sus características particulares determinarían distintas dinámicas de recarga (Barranquero et al., 2011):

- » Sector de serranías: caracterizado por la presencia de sierras, cerros aislados y valles. En este sector los valles de los cursos de agua están bien definidos.
- » Sector de Piedemonte: el mismo se localiza en continuidad con el primer sector, tiene pendientes más suaves que este último y ciertas depresiones aisladas que interrumpen la regularidad del relieve. Presenta una red de drenaje bien definida y con diseño distributivo.
- » Sector de llanura: se caracteriza por la presencia de pendientes muy suaves. El drenaje poco definido y pobremente integrado muestra cauces estrechos, cursos temporarios y depresiones aisladas (Fidalgo et al., 1975).

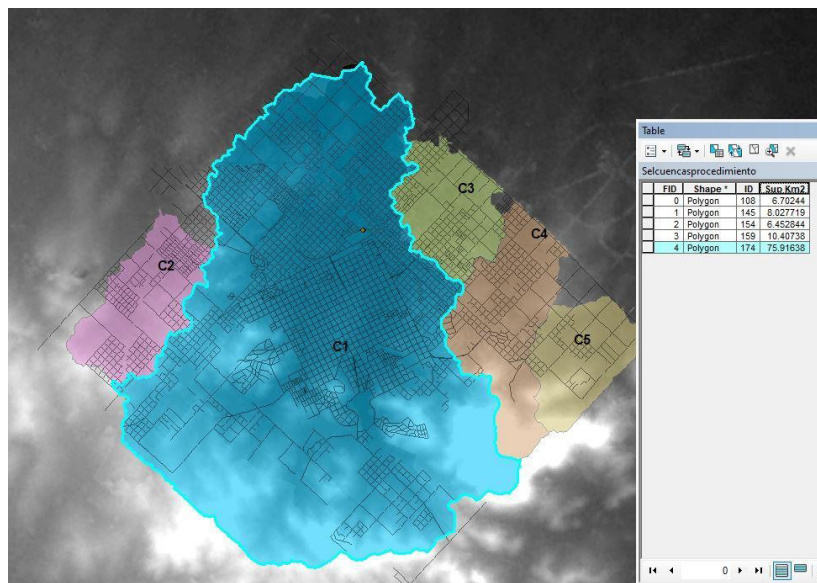


Figura 1. Superficie de la cuenca de estudio dentro de la Circunscripción I. Ciudad de Tandil
Fuente: elaboración personal

A lo largo de su historia, la localidad ha sufrido eventos hidrometeorológicos de gran magnitud e intensidad que provocaron inundaciones y anegamientos determinando el desarrollo de medidas estructurales.

Los antecedentes de la inundación de 1951 que afectaron a gran parte del área urbana y suburbana de la ciudad, derivaron en la construcción del Dique del Fuerte en el año 1958. El regulador de crecidas fue inaugurado en 1962 conformando el Lago del Fuerte. Los eventos extremos del año 1980 garantizaron la factibilidad de su funcionamiento.

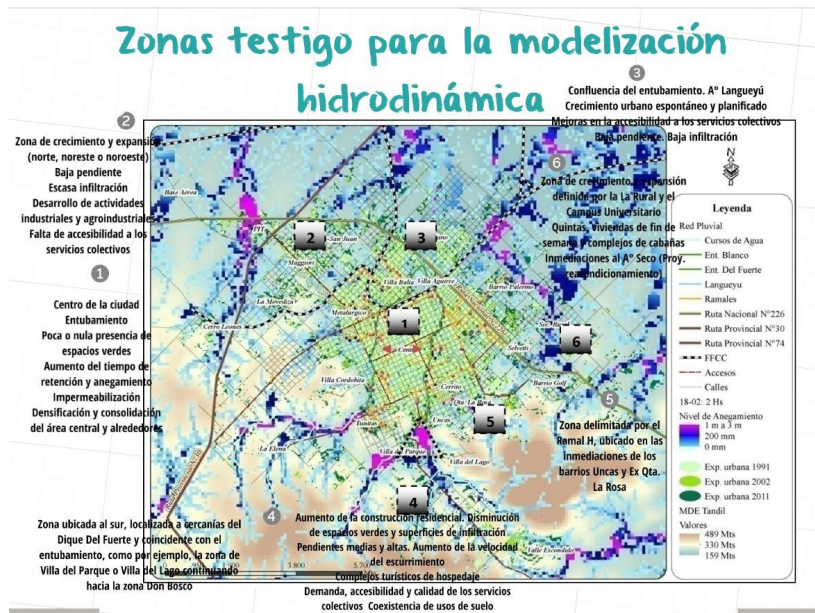
Entre las décadas de 1970 y 1980 se llevaron adelante los entubamientos de los arroyos Blanco y Del Fuerte, ambos colectores que dan origen al Arroyo Langueyú. Si bien las dos obras hidráulicas contribuyeron a paliar los impactos generados por la intensidad y duración de las precipitaciones, permitiendo que la población se asiente sobre ellos; el gran crecimiento urbano posterior, la demanda de infraestructura y la falta de políticas públicas que garanticen el buen funcionamiento de los pluviales conllevaron a una disminución de la capacidad de retención, captación y drenaje natural del escurrimiento superficial. Asimismo la planificación de usos de suelo residencial y no residencial, la disminución de espacios verdes, de superficies de infiltración y el desarrollo de actividades productivas, resultado de la especulación inmobiliaria y el turismo, constituyen elementos dentro del sistema que explican la detección de zonas inundables y anegamientos aguas arriba y aguas abajo de la ciudad.

La lógica financiera promovida por agentes que producen y consumen el espacio sin un acompañamiento de políticas de planificación y ordenamiento territorial adecuadas impacta

en la dialéctica sociedad-naturaleza transformando el subsistema natural en un medio dominado por la técnica y la tecnología.

La metodología de este trabajo y los escenarios de aplicación partirán de la construcción de un modelo hidrológico e hidráulico para simular el escurrimiento y drenaje superficial en áreas testigo (La Macchia, 2015) de la cuenca urbana de la ciudad de Tandil detectando áreas inundables y anegadas durante y después del transcurso de un evento extremo.

El modelo hidrológico quedará definido a partir de un MDE de 12,5 metros, donde la topografía del terreno tendrá sus propios parámetros para la simulación del proceso de escorrentía superficial, teniendo en cuenta variables hidrológicas, físicas y urbanas.



Mapa 2. Resultados de las áreas con peligro de anegamiento. Circunscripción I. Ciudad de Tandil
Fuente: La Macchia (2015)

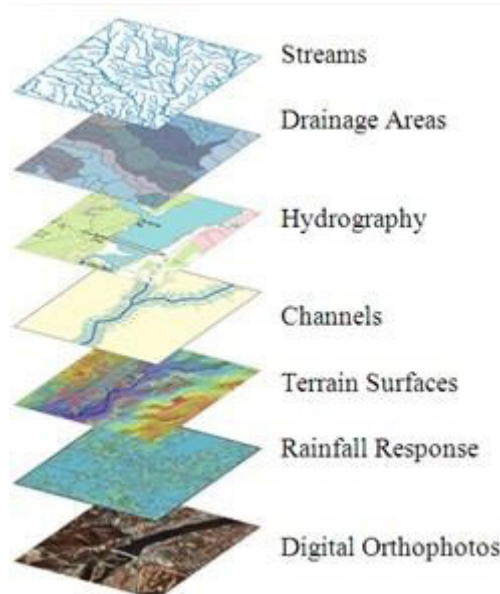


Figura 2. Datos de entrada para la confección del modelo
Fuente: Arc Hydro: GIS for Water Resources

Por su parte, el modelo hidráulico se construirá en base a la red de drenaje, la infraestructura pluvial y las obras hidráulicas existentes en la topografía natural del terreno. Los eventos a simular dependerán en gran medida de las preguntas que se planteen en los resultados de cada

escenario. Asimismo, el comportamiento del modelo variará de acuerdo a la modificación de los parámetros de intensidad, duración y frecuencia de las lluvias de los eventos reales. De esta manera, ambos modelos se integrarán en un modelado hidrodinámico simulado en HEC-RAS para luego cuantificar el riesgo mediante la escala de riesgo técnico de inundaciones (AEMI, 2013) y analizar los escenarios postprocesamiento en Arc-GIS.

La guía para la gestión del riesgo de AEMI parte de una escala técnica establecida a partir del comportamiento del flujo de manera singular, es decir, análisis de mapas de profundidad y velocidad, para luego cuantificar el riesgo mediante el producto cartográfico entre ambos parámetros obteniendo una medida de riesgo: alto, medio o bajo según corresponda. Si bien la guía conjuga ambos mapas en curvas de mayor o menor vulnerabilidad y determina grados de peligro y afectación en lo urbano, en este trabajo, solo se realizará un primer análisis sobre los resultados del producto de los mapas de $D \times V$ (*depth por velocity*)

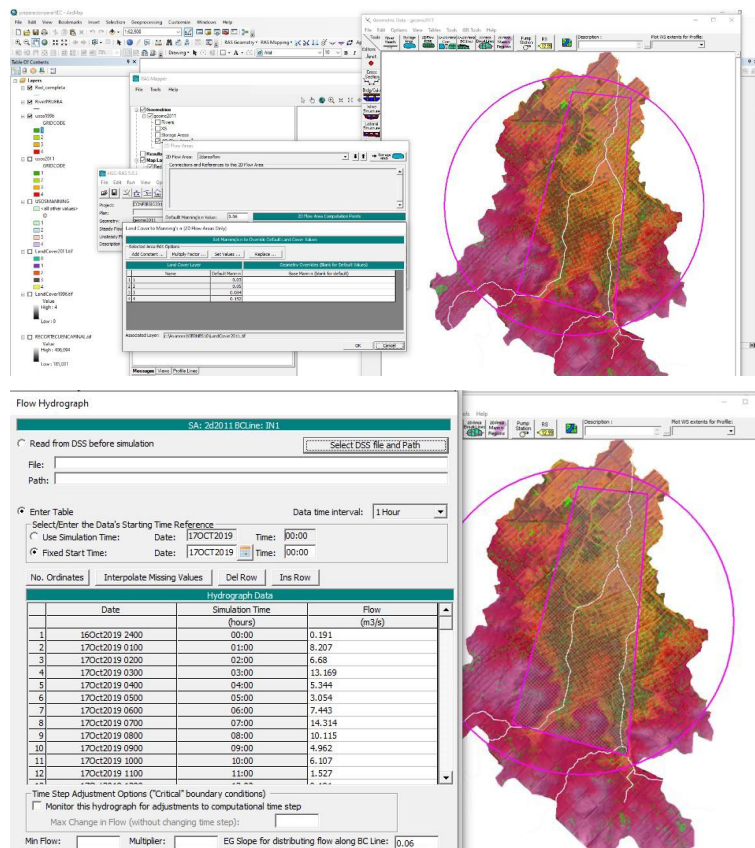


Figura 3. Configuración del modelo en HEC-RAS y parámetros del flujo hidrográfico
Fuente: elaboración personal a partir de HEC-RAS

El aporte de las modelizaciones y las predicciones obtenidas mediante el ingreso de nuevas variables derivadas de la gestión de políticas públicas, como restricciones de usos, desarrollo de infraestructura, medidas semiestructurales o estructurales, permitirán cuantificar y delimitar zonas de mayor a menor riesgo de anegamiento e inundabilidad. Se pretende corroborar las hipótesis planteadas a partir de la realización de un vuelo de *drone* en una zona testigo para obtener mayor precisión en la simulación de los resultados. Esta zona se seleccionará a partir de las modelizaciones llevadas a cabo en La Macchia (2015) que evidencien mayor peligro de anegamiento en zona urbana o suburbana. Algunas de las hipótesis que se desprenden de ese procesamiento parten de analizar si la superficie edificada (densificación de viviendas y demanda de infraestructura) impacta en el aumento de la velocidad y/o profundidad del escurrimiento; si la topografía, es decir, si la pendiente del terreno define el comportamiento de alguno de los parámetros o ambos; y, si la superficie y/o tamaño de la cuenca a una escala más regional también incide en los escenarios resultantes.

De esta manera las validaciones de los modelos contribuirán a conciliar políticas de planificación y gestión territorial-regional a mediano plazo teniendo una visión holística del problema que integre los conceptos de sociedad-naturaleza, desarrollo y sostenibilidad ambiental en las ciudades.

Cabe destacar, finalmente, que las consideraciones y conclusiones arribadas intentan ser un instrumento de ayuda a los agentes tomadores de decisión en la planificación y gestión territorial tanto pública como privada posibilitando la necesidad de trabajar y dialogar en forma interdisciplinaria, desde el aporte de una geografía física aplicada y en el marco de la gestión integral del riesgo.

REFERENCIAS

- Barranquero, R.; Varni, M. y Ruiz De Galarreta, A. (2015). Relación arroyo-acuífero en un sistema hídrico afectado por explotación antrópica. *Revista de Estudios Ambientales*, 3(2), 23pp.
- Australian Emergency Management Institute AEMI (2013). Managing the floodplain: A guide to best practice in flood risk management in Australia, Australian Emergency Handbook 7, Canberra. 110 pp.
- Campos, A.M. (2015). Geografía física: ¿Tradicional o aplicada?. En *Geografía Física Aplicada*. Tomo I. Hidrología Regional y Local. Alicia M. Campo (Dir.), Verónica Gil, Jorge O. Gentili, Paula Zapperi, Antonela Volonté, M. Belén Ramos, Beatriz Aldalur y Mariana P. Torrero. Serie Extensión. Colección Estudios Sociales y Humanidades. UNS. ISBN: 978-987-655-077-2. pp. 11-25.
- Fidalgo, F.; De Francesco, F.O. y Pascual, R. (1975). Geología superficial de la llanura bonaerense. *Relatorio VI congreso Geológico Argentino*, pp. 103-138.
- García, R. (2006). *Sistemas complejos: conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Editorial Gedisa. 200 pp.
- HEC-RAS (2016a). River Analysis System. User's Manual. Version 5.0. US Army Corps of Engineers Institute for Water Resources. Hydrologic Engineering Center. Davis. Disponible en: www.hec.usace.army.mil. 960 pp.
- HEC-RAS. (2016b). River Analysis System. 2D Modeling. User's Manual. US Army Corps of Engineers. Institute for Water Resources. Hydrologic Engineering Center. Davis. Disponible en: www.hec.usace.army.mil. 171 pp.
- La Macchia, M.L (2015). *Modelización y análisis espacial del drenaje urbano de la ciudad de Tandil mediante Tecnologías de la información Geográfica*. Tesis de Licenciatura en Geografía. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. 90 pp.
- Ruiz De Galarreta, A. y Banda Noriega, R. (2005). Geohidrología y evaluación de nitratos del Partido de Tandil, Buenos Aires, Argentina. *IV Congreso Argentino de Hidrogeología y II Seminario Hispano-Latinoamericano sobre temas actuales de la Hidrología Subterránea*, 99-108. Río Cuarto.

UTILIZACIÓN DE IMÁGENES SPOT PARA LA CLASIFICACIÓN DE COBERTURAS DEL SUELO EN EL SUR DE LA REGIÓN PAMPEANA (ARGENTINA)

Federico Ferrelli

Instituto Argentino de Oceanografía (IADO), Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET.
Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur (UNS)

Andrea Brendel

Instituto Argentino de Oceanografía (IADO), Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET.
Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS)

Gerardo Miguel Eduardo Perillo

Instituto Argentino de Oceanografía (IADO), Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET.
Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur (UNS) Perillo, Gerardo M. E

María Cintia Piccolo

Instituto Argentino de Oceanografía (IADO). Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET.
Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur (UNS)