

---

---

## **Gestión de la información en los procesos de adaptación al Cambio Climático**

**Fèvre, Roberto M; Dadon, José Roberto; Fèvre, Mario Ignacio; Catanzaro, Martina**

[robertofevre@gmail.com](mailto:robertofevre@gmail.com); [dadon@fadu.uba.ar](mailto:dadon@fadu.uba.ar);

[marioignaciofevre@gmail.com](mailto:marioignaciofevre@gmail.com); [catanzaromartina@hotmail.com](mailto:catanzaromartina@hotmail.com)

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Centro de Investigación Gestión de Espacios Costeros. Buenos Aires, Argentina.

Línea temática 2. Palabras, categorías, método  
(Términos clasificatorios, taxonomías operativas)

### **Palabras clave**

Adaptación al Cambio Climático, Indicadores, Gestión costera, Plataforma geomática multiusuario.

### **Resumen**

La adaptación en contextos urbano costeros frente al cambio climático requiere de respuestas eficientes ante el incremento de la severidad y la frecuencia de los fenómenos asociados a este cambio. Esta adaptación requiere de nuevos conocimientos aplicados a la problemática, a la vez que la necesidad de interactuar con los actores sociales e institucionales implicados, todo esto especialmente, en el ámbito de las competencias de los gobiernos locales.

Por otra parte, los avances académicos, tecnológicos y de la ciencia en general en la materia, habitualmente no se encuentran con disponibilidad suficiente para quienes deben gestionar el territorio en esta escala.

En el Centro GEC-FADU-UBA se trabaja en el diseño y formulación de estrategias e indicadores para los procesos de Adaptación al Cambio Climático (ACC) destinadas especialmente a la gestión local, con participación de funcionarios municipales, especialistas de distintas disciplinas, investigadores formados y en formación, tesistas y pasantes.

En la actualidad se encuentra en desarrollo un conjunto de herramientas articuladas a partir de la plataforma geoGEC, que ha avanzado en el desarrollo de instrumentos de visualización y carga de datos multinivel, adaptados a las capacidades de gestión de los gobiernos locales y de los actores involucrados.

La etapa en desarrollo que se presenta en el presente incluye al diseño de los siguientes componentes: a) Procesador de archivos georreferenciados y vinculación con resultados de base de datos; b) Componente de datos base públicos; c) Componente de visualización de datos base públicos; d) Índice interactivo para acceder a los datos disponibles. El sistema opera con capturas satelitales de las misiones Sentinel de la ESA (European Spatial Agency), automatizando parcialmente la incorporación de estos datos a la plataforma geoGEC. El objetivo de esta etapa es disponer de un conjunto de herramientas e instrumentos que faciliten el acceso a indicadores y datos en general para las instituciones y actores involucrados en el proceso de adaptación. El presente trabajo se desarrolla en el marco del Proyecto UBACyT PDE 013-2020.

## **Introducción**

El GEC se ha centrado en la problematización de las instancias de gestión costera y específicamente desde el año 2018 se ha abocado específicamente a desarrollar una plataforma web con capacidad de amalgamar sus producciones conceptuales, utilizando un instrumento operativo y accesible a los múltiples actores involucrados.

Esta línea de trabajo, ha permitido la investigación y experimentación sobre los alcances y potencialidades de este tipo de herramientas, cuyo objetivo central apunta a un ambicioso nivel de interconexión entre centros de producción del saber, decisores públicos y vecinos.

En este recorrido se presentan en el presente, algunas ideas y líneas de acción que hoy orientan a este proyecto.

### *Disponibilidad de datos*

En el proyecto, se han utilizado dos fuentes de datos territorializados, seleccionadas en virtud de su relevancia, su extensión y su alta resolución. Estas son la base REDATAM del censo 2010 INDEC, y las imágenes satelitales de la misión Sentinel 2 (ESA), con resoluciones de radio censal y celda de 10m respectivamente.

Estas fuentes aportan datos significativos entre los que se destacan para este caso, los referentes a la vulnerabilidad social y a las características físicas para cualquier localidad del país. En el marco de un análisis territorial, procesar estos datos de forma manual, puede demandar una inversión de recursos y tiempo no disponibles para los gobiernos locales y para otros potenciales usuarios. Frente a esta dificultad, desde el proyecto plantea que es posible instrumentar estrategias de manejo masivo de datos que permanezcan disponibles con niveles de accesibilidad facilitados.

En instancias anteriores de investigación (Fèvre et al, 2020), se ha destacado la relevancia de la utilización de indicadores de gestión. Los datos disponibles sistematizados según lo mencionado posibilitan otros aportes la formulación de indicadores valiosos para cualquier proceso de planificación y de gestión, y más aún específicamente para la ACC. Adicionalmente, se puede producir información de suma utilidad, combinando estos datos con otros de producción simple, generados desde los espacios mismos de gestión, ya sea producidos por los organismos competentes, o bien a partir del reconocimiento del territorio.

Un ejemplo de lo mencionado, desarrollado en el marco del proyecto para el Municipio de Vicente López, es la utilización del índice de vegetación de diferencia normalizada (INDV), para identificar (predictiva de lo que se reconocerá en campo), la presencia de vegetación en el territorio a escala intraurbana en celdas de 10 x 10 m.

Talleres realizados con actores sociales e institucionales para la identificación de indicadores, han mostrado que resultan de interés datos demográficos que, combinados con información representativa de fenómenos físicos y de procesos naturales, posibilitan formular indicadores valiosos para la ACC. A

continuación (Cuadro 01), se reproduce un listado de los indicadores resultantes de los talleres conformados por especialistas para la ACC.

**Cuadro 01 - Nómina de indicadores seleccionados**

| Nombre del Indicador   | Fuentes  |
|--|--|
| Porcentaje de área de cobertura de red                         | Oficina municipal específica                       |
| Porcentaje de unidades de vivienda conectadas a la red         | Oficina municipal específica / empresa prestataria |
| Calidad de agua  | empresa prestataria / ERAS                         |
| Porcentaje de área de cobertura de red                         | Oficina municipal específica                       |
| Porcentaje de unidades de vivienda conectadas a la red         | Oficina municipal específica / empresa prestataria |
| Cantidad de cortes/fallas por mes                              | empresa prestataria / ENRE                         |
| Porcentaje de área de cobertura de red                         | Oficina municipal específica                       |
| Porcentaje de unidades de vivienda conectadas a la red         | Oficina municipal específica / empresa prestataria |
| Poder calorífico medio diario (Kcal./ hora entregadas)         | Enargas  |
| Distancia media entre estaciones de servicio                   | Relevamiento WEB y cálculo propio                  |
| Porcentaje de área de cobertura de red cloacal                 | Oficina municipal específica                       |
| Porcentaje de unidades de vivienda conectadas a la red cloacal | Oficina municipal específica / empresa prestataria |
| Porcentaje de aguas servidas con tratamiento primario          | Empresa prestataria                                |
| Porcentaje de aguas servidas con tratamiento completo          | Empresa prestataria                                |
| Distancia media al centro de atención primaria                 | Información oficina municipal y cálculo propio     |

|  |  |
|--|--|
| Cantidad de camas disponibles  | Área de salud del municipio  |
| Porcentaje de unidades de uso con sistemas de reciclado y captación independiente de agua  | Relevamiento por muestreo  |
| Porcentaje de reutilización (biodigestores) y captación de agua respecto del consumo total | Relevamiento por muestreo  |
| Porcentaje de energía renovable respecto del consumo total                                 | Relevamiento por muestreo e información de la prestataria y de la generadora |
| Cantidad de sistemas con energía solar instalados por habitante                            | Relevamiento por muestreo  |
| Cantidad de sistemas productores de biogas instalados por habitante                        | Relevamiento por muestreo  |
| Cantidad de unidades sanitarias móviles  | Área de salud del municipio  |
| Superficie de centros de evacuación  | Área de salud del municipio  |
| Cantidad de unidades de rescate (botes, lanchas, helicópteros, etc.)                       | Defensa Civil  |
| Planes de contingencia y circuitos alternativos de evacuación                              | Defensa Civil  |

Listado parcial de indicadores de Infraestructura gris elaborados a partir de los talleres mencionados. Fuente: Elaboración propia.

### *Los organismos de gestión*

Diversos diagnósticos desarrollados por GEC, sobre la capacidad institucional de gobiernos locales en la Provincia de Buenos Aires, (Févre et al, 2017), han concluido con la necesidad de fortalecer a los organismos de las áreas implicadas, como mayores niveles en cuanto a capacidad de gestión frente a los desafíos de ACC. Alcanzar dicha fortaleza requiere además la capacidad de articulación con diferentes actores y sectores públicos y privados. En todas las instancias de intercambio con funcionarios y técnicos de los organismos consultados, se evidenció su interés por la problemática, así como la dificultad para disponer de recursos para la generación de datos básicos. Diversas experiencias que incluyen la tallerización de la problemática, han permitido un

enfoque dedicado a esta cuestión en la línea de trabajo, que se asocia claramente a los objetivos del proyecto.

La interpretación de datos, el acceso a datos o el dominio de herramientas básicas para procesar datos territoriales; resultan saberes indispensables para la elaboración de planes y el seguimiento de la gestión en el territorio. Sin embargo, esta capacidad, en el caso de los gobiernos locales, no está suficientemente desarrollada. A su vez cuando sí lo está, los flujos transversales de información que deberían abastecer a todas las áreas implicadas, son deficitarios o no son suficientemente operativos.

En este contexto, desde la perspectiva de ACC, el proyecto incorpora como objetivos, el fortalecimiento en el manejo de estas herramientas para la planificación del territorio y de la gestión urbana, dirigida a funcionarios, técnicos e investigadores en todos los niveles. La plataforma geoGEC desarrollada para el manejo de datos territoriales, incluye herramientas de apoyo a este proceso de capacitación, con accesos diferenciados por tipo de usuario y proyecto de pertenencia.

### *La Plataforma geoGEC*

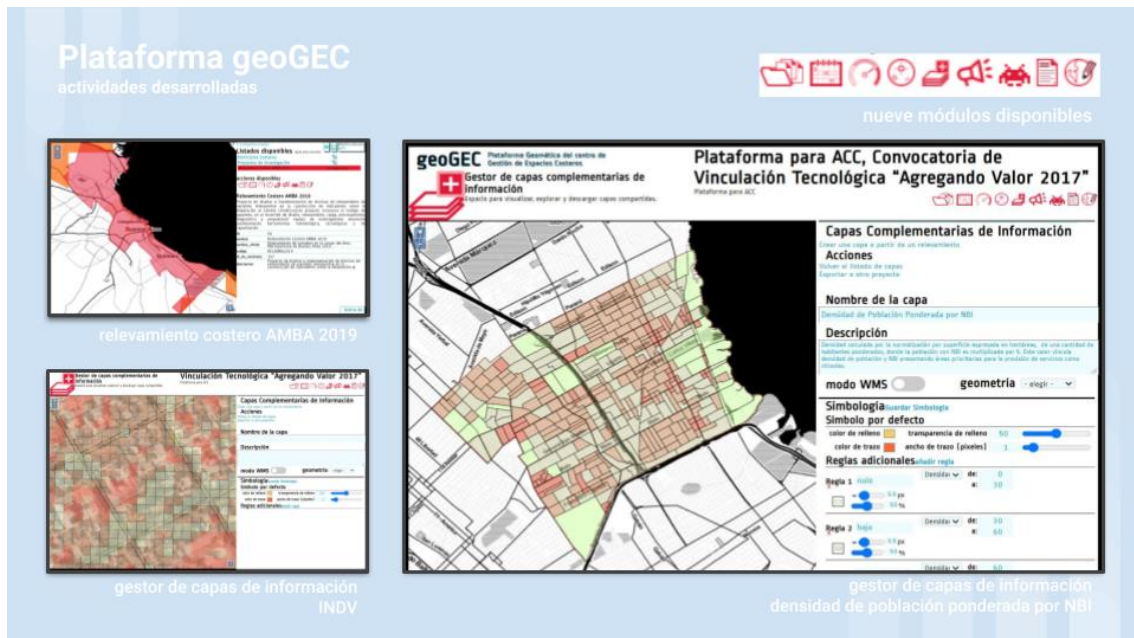
La plataforma geoGEC constituye a la vez un instrumento necesario para el desarrollo del proyecto de investigación, a la vez que uno de los resultados relevantes de este mismo proceso.

Posee nueve módulos de interacción de datos diferentes y autónomos que posibilitan:

1. Cargar archivos de datos georreferenciados y generar mapas
2. Generar bases de relevamiento
3. Generar indicadores a partir de procesar datos en otros módulos
4. Generar juegos interactivos a partir de reglas de indicadores formulados.
5. Vincular el proyecto con actividades MAPAUBA
6. Documentar publicaciones vinculadas a sus territorios de análisis
7. Definir tareas con fechas de ejecución y responsables
8. Compartir archivos en una base
9. Publicar contenidos en una web pública



**Figura 1: Captura de pantalla de componentes desarrollados**



Capturas de pantalla de la aplicación geoGEC, corriendo en servidores propios. Datos visualizados en la pantalla al momento de la captura: INDEC / ESA

Las actividades de interacción con los equipos técnicos de los organismos públicos, que incluyeron previamente la demostración de uso e instrucciones para la operación, permitieron verificar niveles de eficiencia de la plataforma y de los distintos módulos, a la vez que la validación de los resultados. De este modo la utilización de la plataforma estableció una lógica afín a las expectativas y necesidades de potenciales usuarios.

En forma análoga, las herramientas fueron probadas por el equipo de investigación, en la construcción de escenarios simulados, que posibilitaron visualizar el comportamiento de las variables de interés preidentificadas; así como la resolución de tareas típicas de diseño a escala urbana, entre otras, cálculo de coberturas, relevamientos masivos semiautomatizados y generación de mapas personalizados. En estas instancias fue constatada la utilidad y agilidad de las herramientas utilizadas, para resolver tareas habitualmente realizadas anteriormente en prácticas tradicionales de análisis.

#### *Actividades en desarrollo*

A partir del análisis de las experiencias realizadas, se diagnosticaron puntos limitantes en el sistema resultante. Estos puntos se identificaron como una

limitación para la expansión de la usabilidad de la plataforma y por tanto una oportunidad de mejora.

En este sentido se destacaban:

- Limitada disponibilidad de un conjunto de datos iniciales automáticos (guías, bibliografía, datos censales, datos satelitales)
- Falta de instructivos y/o guías de procesos que permitan la autogestión de espacios de prueba.
- Ausencia de catálogos de datos disponibles o de información fácilmente generable.
- Falta de indicadores prediseñados disponibles desde el inicio en la interfaz de usuario.

A partir de esta caracterización, se formularon nuevas instancias de desarrollo con el fin de optimizar las prestaciones de la plataforma geoGEC puede ofrecer. En este sentido se identifica como una primera limitación en el uso práctico, el tiempo necesario para cargar datos básicos que permitan el acceso inmediato de nuevos usuarios. Frente a esto, en tanto existen datos masivos estandarizados disponibles para ser incorporados a la base de datos de geoGEC se han programado una serie de actividades destinadas a contar con una interfase que permita la incorporación de estos datos al sistema. Entre estos datos disponibles se destacan la base de imágenes satelitales de la misión Sentinel 2 de la Agencia Espacial Europea (ESA); y por otro lado los datos censales del censo nacional de población, vivienda y hogares Indec 2010. Estas dos bases proporcionan una cantidad significativa de datos de relevancia para los procesos en estudio.

Si bien dichas bases contienen mucha más información de la que podría ser razonable y operativo incorporar a la base geoGEC, ciertos componentes podrían ser descargados de forma sistematizada y almacenados con el objetivo de estar disponibles para cualquier consulta en geoGEC en modo facilitado.

Entre los datos que propone incorporar a nivel radio censal, para poder ser leídos a escala de partido o sección. se proponen:

- % población NBI
- densidad de población
- diferencial en acceso a PC por género
- cantidad de niños en hogares NBI



- cantidad de ancianos en hogares NBI

Entre los datos satelitales básicos que se prevé incorporar se propone celdas con los siguientes valores:

- información multibanda
- INDV sobre umbral de vegetación.

La incorporación de estos datos para la totalidad de la superficie de los municipios costeros supone incorporar algunas herramientas informáticas a la plataforma que permitan acceder a los datos cargados de forma segmentada, permitiendo la consulta por sector dentro de una base extensa.

En cuanto a las tareas de adaptación del software en desarrollo se prevé:

- Incorporación de un buscador de datos compartidos
- Incorporación de una secuencia de generación automática de datos básicos
- Generación de recorridos autónomos para evaluar el uso de la plataforma
- Implementación de un módulo raster que permita interactuar no solo con datos vectoriales sino con datos satelitales.

Asimismo, la evaluación de las características actuales del sistema requiere de diseñar herramientas de consulta y visualización con una lógica diferente al sistema actual de acceso a conjuntos de datos cerrados a un mismo equipo de trabajo. Resulta prioritario explotar la posibilidad de que los datos generados y recopilados para un equipo de trabajo, sean clasificados entre publicable, y no publicables, y que aquellos que resultan publicables se encuentren accesibles para otros equipos de trabajo.

### *Resultados esperados*

Los avances logrados hasta el momento por el proyecto, constituyen un instrumento sumamente valioso y versátil para la gestión territorial de la Adaptación al Cambio Climático. No obstante, la posibilidad de apropiación por parte de los usuarios potenciales, aún no ha alcanzado el estadio necesario de familiaridad o interés, lo cual forma parte de los objetivos del proyecto.

Las nuevas funciones a incorporar están orientadas a lograr mayor proximidad a potenciales usuarios, tanto en los espacios académicos como espacios de gestión pública y de la comunidad en general.

## **Bibliografía**

### Capítulo de libro:

Fèvre, R.; Dadon, J. R., (2017). Desarrollo estratégico para adaptación al Cambio Climático a nivel local en la ribera metropolitana de Buenos Aires. En: *Costas y Cuencas de la Región Metropolitana de Buenos Aires: Estudios, Planes y Proyectos*. Categoría: 5.2.4. Investigaciones e informes técnicos. Red Alianza Metropolitana.

### Capítulo de libro:

FÈVRE, R.; DADON, J. R.; FÈVRE, M. I.; CATANZARO, M. (2020). Métodos e instrumentos para la formulación de planes e indicadores para la adaptación al cambio climático. En: *Memorias de SI + Herramientas y Procedimientos, XXXIV Jornadas de Investigación y XVI Encuentro Regional. 10 al 13 de noviembre de 2020*. Buenos Aires: Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires.