

## SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO Y ALERTA TEMPRANA HIDROAMBIENTAL (SIMATH)



### Sistema Integrado de Monitoreo y Alerta Temprana Hidroambiental (SIMATH)

**Expositor: ROMANAZZI, Pablo G. (Doctor en Ingeniería Hidráulica y Medioambiental)**

Grupo de trabajo: G. Baldomá, D. Del Cogliano, G. Macchi

<https://www.gba.gob.ar/cic/simath>

El Gobierno de la provincia de Buenos Aires puso en marcha para los 135 municipios el Sistema Integrado de Monitoreo y Alerta Temprana Hidroambiental (SIMATH). La iniciativa fue impulsada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI) y la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC). A continuación se transcribe la exposición sobre el Programa Institucional.

El objetivo del SIMATH es la detección temprana de inundaciones y sequías en el territorio bonaerense, facilitando las tareas de prevención del riesgo de desastres en las zonas más vulnerables a la agresión ambiental.

Nos referimos a precipitaciones extremas y también a temas vinculados con temperaturas y vientos intensos. Los principales componentes del SIMATH son: trabajar sobre el monitoreo y el alerta temprana y también producir renovaciones de inventario, tanto en infraestructura hidráulica como en simulación matemática; estos serían los componentes básicos, los cuales están muy avanzados, como así también, el producto que entrega el SIMATH a quienes tienen que hacer uso de la información, generando la posibilidad de realizar planificación, prevención y dar respuesta. Hasta hace pocas décadas la planificación se realizaba sin tener en cuenta las tres primeras etapas. Esto producirá, en temas de inversión de obra pública, una optimización importante de recursos y también en la conservación y mantenimiento de los equipos.

El modelo trabaja en dos escalas diferentes. La Provincia podría ser tomada comparativamente con la extensión del territorio de Francia o España (307.000 km<sup>2</sup>) en la que hay una diversidad de cuencas y comportamientos hidrológicos diferentes. Pero para hablar de algo cercano comparamos la escala regional, por ejemplo, la cuenca Matanza-Riachuelo de alrededor de 3.000 km<sup>2</sup>, donde los tiempos de respuesta desde que se produce un fenómeno de alta precipitación en sus nacientes hasta su desembocadura, el tránsito de ese fenómeno puede tardar días, semanas. Pero paradójicamente, estos tipos de fenómenos, cuando se los observa y tienen además este monitoreo, son los más fáciles de predecir y manejar. El tema es que muchas veces la información no está integrada. Ahora la autoridad de cuenca Matanza-Riachuelo tiene un sistema de monitoreo bastante desarrollado así que esperamos que en un futuro todo ese tipo de fenómenos sea al menos alertado con suficiente tiempo para tomar medidas

de emergencia. La escala urbana nos remonta a lo que nos pasó en La Plata, en la cuenca del arroyo El Gato donde, en apenas 10.000Has., viven unas 400.000 personas y donde cada minuto cuenta. Esto es lo realmente peligroso y resulta indispensable completar los sistemas que se estaban desarrollando en el Ministerio de Infraestructura, la Autoridad del Agua y la Dirección Provincial de Hidráulica y todos los que tienen temáticas parecidas, para afrontar estos fenómenos. El Sistema propendellegar con las propuestas de Ciencia y Tecnología, en relación a cómo se podría colaborar con algoritmos que detecten si una tormenta intensa puede llegar a inundación y a partir de esos datos, aplicar una serie de medidas.



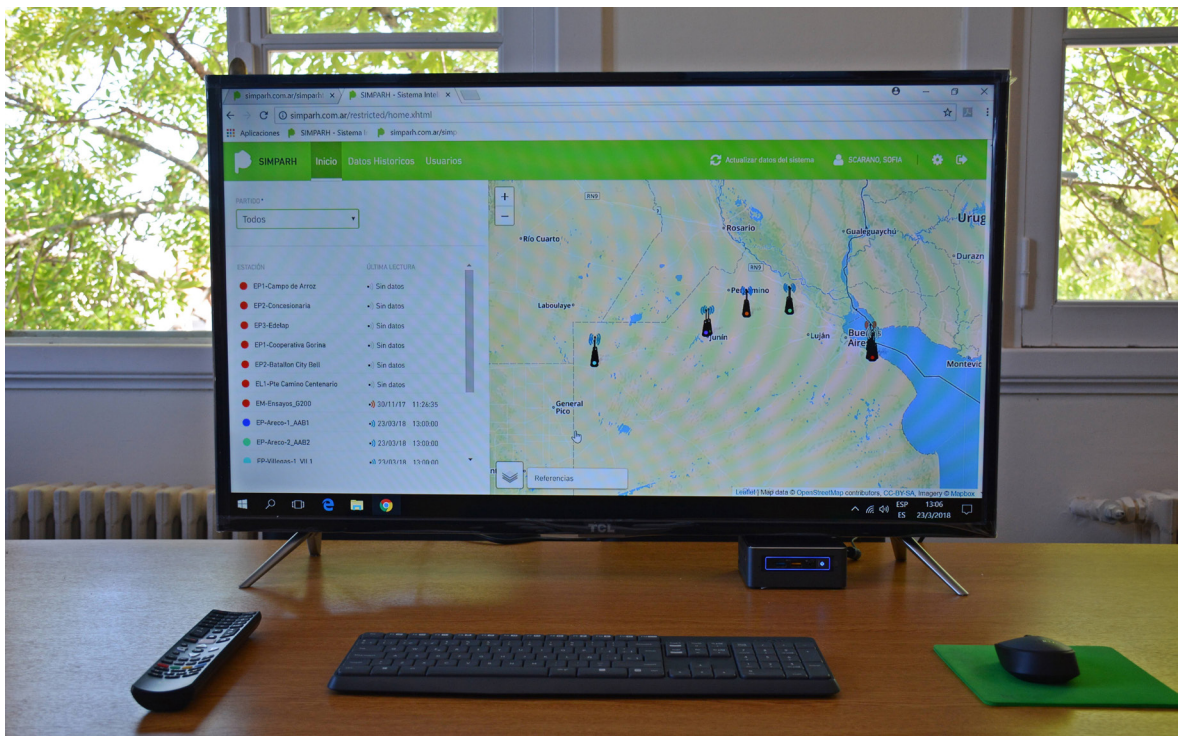
Pluviometro y Pluviografo

Ha habido advertencias en la ciudad de La Plata de un fenómeno que ha sido muy caracterizado. Lo singular de esto, es que no es un tema de volumen de precipitación, sino que, también está asociado a la intensidad que se mantiene en el tiempo, que ha sido inusual en relación a la medición de los años anteriores. Una intensidad como la del 27 de enero de 2002 donde en toda la zona norte de La Plata se mantuviera en 75 mm durante casi 80 minutos, es algo que no se había registrado y que realmente impone peligro. En estos casos, sucede que los excedentes superficiales que se generan barren con todo el sistema de calles y los desagües fluviales dejan de funcionar, lo que resultó ser entonces, la gran tormenta en el momento del análisis. Después sucedió en 2008, y posteriormente, la tragedia en 2013, donde nadie imaginó algo así, con 300 mm en tres horas y las consecuencias que ese fenómeno dejó. Para inspirarnos en el sistema de alerta no solamente teníamos que asociar esto a las frecuencias, sino también, a una forma de medir la magnitud de los eventos, comparándolos con algo que no implicara

la pregunta ¿cuándo va a suceder de nuevo?, sino realmente, compararlos entre sí. De esa manera los comparamos contra la precipitación máxima probable que puede ser estimada a partir de las estadísticas de lluvia de cada lugar y para el caso de La Plata sabemos que lo peor que puede pasar todavía no sucedió y es la estima de alrededor de 500 mm en 24 horas. Aun así, existe una referencia con la cual comparar. Es notorio el crecimiento en los últimos años: en 2002 se dio un 24%, en 2008 un 48% y en 2013 un 78%, de ese límite estimado de forma estadística, es lo que indican los datos pluviométricos.

¿Qué pensamos para el desarrollo del SIMATH? Primero, la diversidad de comportamiento hidrológico en la Provincia nos hace pensar que la mejor estrategia es trabajar por regiones. Son 12 regiones. La gran región del Salado requiere abastecer a toda esa zona de instrumentos adecuados para el monitoreo y el alerta, tratando que en los próximos años el norte de la provincia de Buenos Aires esté cubierta por una red monitora básica y troncal que el sur ya tiene. No estamos partiendo de cero, sobre todo en el sudoeste con redes que se han desarrollado a nivel privado, concretamente la Bolsa de Cereales y las Universidades.

En 2017 iniciamos un programa piloto en los municipios de Junín, Salto, Villegas y San Antonio de Areco. Instalamos solamente la medición de la lluvia para empezar a probar y tanto el *datalogger* -la unidad que adquiere los datos- como la transmisión y la forma en la que se caracteriza la amenaza, que en este caso sería la tormenta intensa, fueron desarrollados por la CIC. Se invirtieron \$1.200.000 (pesos un millón doscientos mil) para instrumental. Las bocas de expendio de esa información se encuentran en páginas web oficiales donde, a través de un sistema de representación geográfica, se puede visualizar la información en tiempo real y también, hacer bajadas de la información histórica de la serie cronológica, medida desde el inicio. Esta red está operando desde el 1º de septiembre de 2017.



Ubicación de los equipos

La otra caracterización refiere a qué consecuencias tiene el terreno, que no va a ser igual para cada población y localidad. En estas cuatro localidades hicimos un relevamiento planialtimétrico con dos técnicas diferentes. Una con LIDAR, un escaneo con láser de la superficie, y otra con DRONES. Se pudo obtener una descripción de la geometría, de los contornos, de los lugares bajos y vulnerables físicamente, donde las tormentas pueden causar algún tipo de problemas. Estamos en la etapa de completar la ecuación de riesgo que es igual a la amenaza por la vulnerabilidad.

Este es un desarrollo de la CIC, inédito, que es presentar la información con una característica acerca de cuál sería el índice de severidad. Lo definimos de 1 a 10, donde de acuerdo al ritmo de los aportes de la intensidad del fenómeno y la comparación con el techo máximo en cada localidad, va dando la pauta de cuál es el criterio para clasificar tal severidad. Por ejemplo, el índice de severidad 5 en Villegas no va a ser el mismo que en Junín, ya que cada localidad tiene sus características y es una relación que tenemos que construir, por eso el Sistema es dinámico y requiere estar en el seguimiento constante.

Con la finalización del tablero de control, que lo hace un operador en un sistema de vigilancia, es posible visualizar cada cinco minutos, cómo va evolucionando la tormenta y además se observará pintado en tal región, una mancha de la probable inundación que puede suceder en las próximas una o dos horas. Esos horizontes parecen cortos, pero para alguien que está entrenado y tiene un plan de contingencia bien elaborado, dos horas es mucho tiempo y es realmente valioso lograr ese anticipo.

Este año se inició, junto al Laboratorio de Química Ambiental (LAQAB), un recorrido por los cursos de la región, caracterizándolos desde el punto de vista de la contaminación de las nacientes hasta las desembocaduras. Ya existe información sobre esto, no partimos de cero.

En varios casos no partimos de cero, existen otras Reparticiones que miden el territorio. Tenemos una veintena de estaciones del Servicio Meteorológico Nacional, tenemos la Red de la Bolsa de Cereales de Bahía Blanca, tenemos las mediciones del Instituto de Hidrología de Llanuras (IHLLA) -un Centro histórico asociado a la CIC- y tenemos lo que mide el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Las futuras licitaciones, como la Autoridad del Agua, la del Río Salado, toda la zona sur y centro de la Provincia, en conjunto, nos va a permitir completar y tener una red nueva de 570 estaciones. Esto es fundacional: es generar conocimiento, información relevante y va a implicar un trabajo permanente. El Ministerio gestionó el decreto que permite lograr una estructura institucional, donde habrá un comité ejecutivo integrado por todos los ministerios y un comité de gestión, al que esperamos que se sumen todos los centros CIC y también las universidades, a través de la Red RUNBO; estas redes van a estar cooperando en este proyecto.