

Proyecto PREVENIR: talleres con organismos locales para la difusión de datos y avisos (WP5) en el período 2022-2023

Nota Técnica SMN 2024-187

Daniela D'Amen¹, Milagros Álvarez Imaz², Mariano Re³, Juan Ruíz⁴, Marcelo García⁵, Yanina García Skabar², Martín Vilariño¹, Julián Goñi¹, Carlos Catalini³, Sebastián López⁵, José Manuel Díaz Lozada⁵, Andrés Portigliatti⁵, Matías Menalled¹, Leandro Kazimierski³, Carolina Cerrudo⁶ y Marina Lagos³

¹ Meteorología y Sociedad, Dirección Nacional de Pronósticos y Servicios para la Sociedad

² Dirección de Productos de Modelación Ambiental y de Sensores Remotos

³ Instituto Nacional del Agua

⁴ Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera, Argentina (CIMA/CONICET-UBA)

⁵ Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología, Argentina (IDIT/CONICET-UNC)

⁶ Dirección de Servicios Sectoriales, Dirección Nacional de Pronósticos y Servicios para la Sociedad

Diciembre 2024

Información sobre Copyright

Este reporte ha sido producido por empleados del Servicio Meteorológico Nacional con el fin de documentar sus actividades de investigación y desarrollo. El presente trabajo ha tenido cierto nivel de revisión por otros miembros de la institución, pero ninguno de los resultados o juicios expresados aquí presuponen un aval implícito o explícito del Servicio Meteorológico Nacional.

La información aquí presentada puede ser reproducida a condición que la fuente sea adecuadamente citada.

Resumen

El proyecto PREVENIR propone desarrollar un sistema de alerta temprana de inundaciones urbanas repentinas diseñado para dos cuencas urbanas altamente vulnerables: la Cuenca Sarandí-Santo Domingo en la provincia de Buenos Aires y la Cuenca del río Suquía en la provincia de Córdoba. El proyecto impulsa la colaboración entre instituciones japonesas líderes mundiales en el desarrollo y operación de sistemas de alerta temprana (RIKEN Center for Computational Science, la Universidad de Osaka, el Centro Internacional de Amenazas Hidrológicas y Manejo del Riesgo y la Agencia Meteorológica de Japón), e instituciones argentinas (el Servicio Meteorológico Nacional -SMN-, el Instituto Nacional del Agua -INA- y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina - CONICET), y está compuesto por siete grupos de trabajo que se enfocan en diferentes aspectos relacionados al monitoreo, pronóstico y comunicación de eventos hidrometeorológicos. La siguiente nota técnica tiene por finalidad abordar las acciones llevadas adelante en el grupo de trabajo (WP) N° 5 “Sistemas de difusión de datos y avisos” durante el periodo 2022-2023, tanto en la provincia de Buenos Aires como en la de Córdoba.

Abstract

The PREVENIR project aims to develop an urban flash flood early warning system designed for two highly vulnerable urban watersheds: the Sarandí-Santo Domingo Basin in the province of Buenos Aires and the Suquía River Basin in the province of Córdoba. The project promotes collaboration between world-leading Japanese institutions in the development and operation of early warning systems (RIKEN Center for Computational Science, Osaka University, the International Center for Hydrological Hazards and Risk Management, and the Japan Meteorological Agency), and Argentine institutions (the National Meteorological Service -SMN-, the National Water Institute -INA- and the National Council for Scientific and Technical Research of Argentina - CONICET), and is composed of seven working groups that focus on different aspects related to the monitoring, forecasting and communication of hydrometeorological events. The following technical note aims to address the actions carried out in the working group (WP) No. 5 “Data dissemination and warning systems” during the period 2022-2023, both in the province of Buenos Aires and in the province of Córdoba.

Palabras clave: PREVENIR; gestión del riesgo de desastres; comunicación; talleres participativos.

Citar como:

D'Amen, D., Álvarez Imaz, M., Re, M., Ruíz, J., García, M., García Skabar, Y., Vilariño, M., Goñi, J., Catalini, C., López, S., Diaz Lozada, J. M., Portigliatti, A., Menalled, M., Kazimierski, L., Cerrudo, C. y Lagos, M., 2024: Proyecto PREVENIR: talleres con organismos locales para la difusión de datos y avisos (WP5) en el período 2022-2023. Nota Técnica SMN 2024-187.

1. INTRODUCCION

La siguiente nota técnica tiene por finalidad presentar las acciones desarrolladas y los resultados alcanzados en el grupo de trabajo (WP en sus siglas en inglés) N° 5 “Sistemas de difusión de datos y avisos” en el marco del Proyecto PREVENIR -Pronóstico y Alerta de Eventos de Inundaciones Repentinas- durante el período de trabajo 2022-2023. Este proyecto, cofinanciado por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y la Agencia de Ciencia y Tecnología del Japón (JST), se desarrolla en el marco del programa de la Asociación de Investigación en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible (SATREPS). En el plano nacional, el proyecto es impulsado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), el Instituto Nacional del Agua (INA) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina (CONICET), mediante una articulación interinstitucional con universidades nacionales –la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), la Universidad de Buenos Aires (UBA) y la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)- y cuenta con la cooperación de los Gobiernos de las Provincias de Córdoba y Buenos Aires. El proyecto PREVENIR tiene por objetivo principal el desarrollo de un sistema de alerta temprana de inundaciones repentinas urbanas por lluvias intensas. Su implementación se lleva a cabo en dos cuencas piloto: la cuenca Sarandí-Santo Domingo en Buenos Aires y la cuenca del río Suquía en Córdoba. Para alcanzar este objetivo, el proyecto contempla un abordaje integral de la problemática abarcando el monitoreo, el nowcasting, el pronóstico numérico hidrológico y meteorológico, la difusión de la información, el trabajo con las comunidades vulnerables y el desarrollo de las capacidades científicas y operativas existentes.

Los objetivos específicos del proyecto se organizan en siete paquetes de trabajo (WP), entre los cuales el WP N°5 “Sistema de difusión de datos y avisos” está enfocado en la comunicación comprensible, eficiente y oportuna de la información hidrometeorológica hacia los distintos usuarios. Entre los usuarios se destacan los organismos oficiales de Protección Civil y/o Defensa Civil -tanto de escala provincial como municipal-, los tomadores de decisión y el público en general de ambas cuencas. El diálogo y la articulación entre distintos actores involucrados en la gestión de las inundaciones repentinas es fundamental para garantizar un abordaje óptimo de la problemática. Esta articulación requiere destinar esfuerzos no solo a la emisión de avisos de alerta, sino también a su correcta comunicación e interpretación para la toma de decisiones en distintas escalas de tiempo y la recuperación posterior al evento.

Desde esta perspectiva, para fortalecer la gestión del riesgo de desastres en ambas cuencas resulta necesario realizar jornadas que permitan la capacitación e intercambio entre organismos científico-técnicos nacionales que proveen información hidrológica y meteorológica (INA y SMN, respectivamente), agencias provinciales de protección civil y gobiernos locales. En esa dirección, en los años 2022 y 2023 se llevaron a cabo actividades con organismos provinciales y locales de prevención, preparación y respuesta, en las que se presentó el proyecto PREVENIR, se expusieron las fuentes oficiales de información hidrometeorológica actualmente disponibles y se realizaron ejercicios para analizar los procesos de toma de decisión y la valoración de cada uno de los productos en base a su experiencia como usuarios de información hidrometeorológica. A continuación, en la sección 2 se presenta la metodología de trabajo empleada y los resultados obtenidos a partir de estas actividades en la sección 3.

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para trabajar en la mejora de la difusión de los avisos y alertas, es necesario conocer a los actores que intervienen en la gestión del riesgo en cada cuenca, identificar sus necesidades y recursos disponibles, y definir estrategias que logren que la transmisión de la información elaborada desde las instituciones

científicos-técnicas sea correctamente interpretada y difundida. Con estos objetivos, en cada una de las cuencas se llevaron a cabo encuentros preliminares al Kick Off del proyecto y talleres de simulación de escenarios de riesgo por inundaciones. A lo largo de esta serie de actividades, además de fortalecer el trabajo articulado de los actores clave para la gestión del riesgo de ambas cuencas, se recolectó información indispensable para conocer a los grupos de interés que formarían parte del proyecto posteriormente. A continuación, se describe la metodología de trabajo de cada una de las actividades en ambas cuencas.

2.1 Encuentros preliminares

El objetivo de los talleres preliminares fue presentar el proyecto PREVENIR antes de su lanzamiento oficial, indagar el interés por participar del mismo y confeccionar una línea de base sobre las capacidades técnicas y operativas de las partes interesadas con el objetivo de generar una sinergia entre el proyecto y las capacidades locales. El encuentro consistió, en primer lugar, en una presentación expositiva de los ejes principales del proyecto. Posteriormente, se realizó un cuestionario para identificar los temas que, de acuerdo a los participantes, se necesitarían trabajar durante el desarrollo del proyecto, las instituciones intervinientes que resultaría necesario convocar a participar del mismo y las dinámicas de trabajo que considerarían más oportunas para el desarrollo de las actividades.

2.2 Talleres de simulación de escenarios de riesgo por inundaciones

Una simulación es un ejercicio que se realiza en un contexto controlado para identificar y eliminar problemas que pueden ocurrir durante situaciones críticas. Los ejercicios de simulación son una estrategia práctica y conceptual para contribuir con la capacitación y formación de tomadores de decisión, personal de organismos de gestión del riesgo, operadores técnicos y cuerpos operativos de emergencia. En particular, este ejercicio de simulación se centró en una situación hidrometeorológica severa específica que fue seleccionada respectivamente para cada cuenca, y sobre la que se proveyó a los participantes de pronósticos emitidos en distintos plazos de anticipación. Los productos provistos para el ejercicio fueron: el Pronóstico Climático Trimestral, el Pronóstico Semanal, el Pronóstico a 7 días, Alertas y Avisos a Corto Plazo del Sistema de Alerta Temprana -todos ellos productos del SMN- y el nivel de altura de arroyos y mapas de inundación provistos por el INA (Tabla I). Con la finalidad de intercambiar conocimientos y experiencias entre los distintos actores participantes, el taller se propuso alcanzar los siguientes objetivos:

- Presentar conceptos básicos de meteorología y de dinámica de la cuenca, para mejorar la comprensión de las amenazas hidrometeorológicas y sus riesgos asociados.
- Presentar la información y productos de monitoreo y pronóstico del SMN y del INA disponibles de manera operativa para la toma de decisiones por parte de los organismos de gestión del riesgo y atención de emergencias.
- Simular escenarios de riesgo y los impactos asociados a la ocurrencia de inundaciones en la Cuenca Sarandí Santo Domingo y del río Suquía.
- Identificar posibilidades de mejora en la planificación de acciones orientadas a la reducción del riesgo de desastre ante amenazas hidrometeorológicas.
- Relevar procesos de toma de decisión, acciones de gobierno y registros de información de daños e impactos.

Los participantes se dividieron en grupos reducidos y durante cuarenta minutos se discutió, de forma grupal y participativa, cómo los distintos organismos y sus equipos de trabajo actuarían ante el evento en cuestión y cómo utilizarían las herramientas disponibles emitidas por el SMN y el INA para llevar a cabo acciones de prevención, preparación y respuesta. Cada grupo contó con un facilitador que tenía por objetivo ir orientando los debates a partir de una serie de consignas, una persona que tomaba nota de las discusiones que se generaban y, en paralelo, observadores externos que tenían por finalidad analizar la dinámica de cada grupo y brindar apoyo a los facilitadores de ser necesario. A cada grupo se les entregaron afiches con a) un cuadro en donde se listaban todos los productos brindados para volcar allí los aspectos positivos y negativos de cada uno de ellos, y b) un cuadro con las acciones internas y externas que cada equipo de trabajo realizaría en base a la información obtenida al consultar cada uno de estos productos. Las jornadas finalizaron con una puesta en común de lo discutido en cada grupo y un intercambio acerca de los aportes futuros de PREVENIR a la gestión del riesgo de inundaciones repentinas en la cuenca.

Tabla I: Listado de productos del SMN y del INA facilitados para la simulación.

Organismo	Producto
SMN	Pronóstico climático trimestral ¹
	Pronóstico semanal (semana 1 y 2) ¹
	Pronóstico a 7 días ¹
	Alertas ¹
	Avisos a corto plazo (ACP) ¹
INA	Nivel de altura de arroyos ²
	Mapa de inundación ³
INA-CIRSA	Nivel de Amenaza del Sistema de Gestión de Amenazas ⁴

La información recopilada durante los talleres de simulación se sistematizó, agrupando en una única matriz los datos sobre las acciones de gobierno y las valoraciones de cada producto para realizar un análisis cualitativo de las recurrencias y comentarios destacados. A continuación, se presenta un detalle de cada uno de los encuentros realizados en ambas cuencas y los resultados obtenidos a partir de los mismos.

3. RESULTADOS

3.1 Encuentros preliminares

A partir del mes de abril del año 2022 se llevaron adelante encuentros preliminares con organismos que intervienen en la gestión del riesgo de desastres de las cuencas Sarandí-Santo Domingo y del río Suquía. En la cuenca Sarandí-Santo Domingo se realizó un encuentro en cada uno de los municipios que forman parte de la cuenca (Quilmes, Avellaneda, Almirante Brown, Lanús, Lomas de Zamora y Florencio Varela). En tanto que, en la cuenca del río Suquía se realizaron tres encuentros (uno en Córdoba Capital y dos en Villa Carlos

¹ Productos operativos disponibles en página web

² Este producto no se encuentra operativo y sólo está disponible para el registro de datos hidrológicos dentro de los límites del Municipio de Quilmes.

³ Este producto no es operativo, se generó específicamente para el taller de la cuenca Sarandí-Santo Domingo.

⁴ Producto operativo generado por el INA-CIRSA y presentado en el taller de la Cuenca Suquía.

Paz) que nuclearon a los diferentes organismos provinciales y municipales de los departamentos de Punilla, Colón y Córdoba Capital. Las Tablas II y III resumen la cantidad de participantes de los encuentros para ambas cuencas.

Tabla II: Cantidad de participantes en los talleres preliminares en ambas cuencas.

	Cuenca Sarandí-Santo Domingo	Cuenca del río Suquia
Cantidad de municipios alcanzados por el proyecto	6	30
Cantidad de instituciones involucradas en la actividad	17	37
Cantidad de personas asistentes en la actividad	21	56
Cantidad de jornadas de trabajo	6	3

Estos encuentros permitieron poner en común la relevancia de la problemática de las inundaciones repentinas en cada uno de los municipios que participaron con sus equipos de prevención, preparación y respuesta. Además de presentar los objetivos del proyecto a los actores que intervendrían posteriormente en la iniciativa, la actividad permitió conocer las características generales del trabajo diario de cada uno de los equipos locales y consensuar lineamientos y prioridades de acción que estructuraron luego el plan de trabajo delineado para las siguientes instancias del WP N°5.

3.2 Talleres de simulación de escenarios de riesgo por inundaciones

Sarandí-Santo Domingo

En noviembre del 2022 se llevó adelante en el Municipio de Almirante Brown el taller de simulación de escenarios de riesgo que congregó a los gobiernos locales de la Cuenca Sarandí-Santo Domingo. La organización de las jornadas contó con el apoyo y la coordinación logística de la Dirección Provincial de Riesgos y Emergencias del Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires. En la actividad participaron representantes de los Ministerios de Seguridad, Ambiente e Infraestructura y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires, y organismos de preparación y respuesta de los municipios de Quilmes, Lanús, Almirante Brown, Avellaneda y Florencio Varela. Para un mayor detalle, la Tabla III sintetiza la información sobre la actividad en la que participaron cuarenta representantes de diez instituciones distintas y de todos los municipios de la cuenca (a excepción de Lomas de Zamora). La convocatoria a los participantes permitió articular en forma conjunta distintos áreas y niveles de gobierno, contando con la participación de representantes con distintas competencias tales como miembros de áreas de Defensa Civil, Ambiente, Desarrollo Social o Recursos Hídricos, entre otras.

Tabla III: Cantidad de participantes en los talleres de simulación en la cuenca Sarandí-Santo Domingo.

Sarandí-Santo Domingo	
Cantidad de Municipios participantes	5
Cantidad de instituciones involucradas en la actividad	10
Cantidad de personas asistentes en la actividad	40
Cantidad de jornadas de trabajo	1

La recopilación de la información más relevante de los productos utilizados se sistematizó poniendo el foco en los aspectos positivos y negativos de cada uno de los pronósticos que se presentaron a los participantes

de la actividad (Tabla IV). De ese análisis, en primer lugar, se observó que en la cuenca Sarandí-Santo Domingo el personal de organismos de preparación y respuesta conoce y utiliza frecuentemente los productos del SMN. Mientras que los informes elaborados por el INA en dicha cuenca, al ser productos no operativos, resultaron menos conocidos o consultados. En cuanto a cada uno de los productos y servicios del SMN, se registraron mayores niveles de conocimiento y utilización en aquellos pronósticos de escala temporal menor, tales como el Pronóstico extendido a 7 días y los Alertas y Avisos a Corto Plazo del Sistema de Alerta Temprana. Los mencionados son productos de alto alcance y difusión entre los organismos locales, ya que permiten generar un seguimiento y monitoreo de los eventos en simultáneo al despliegue de medidas de difusión al público y acción en territorio. Para el caso del Pronóstico Climático Trimestral y el Pronóstico Semanal, si bien son utilizados en menor proporción o no eran conocidos por las defensas civiles municipales, los participantes recibieron con interés la presentación del producto y destacaron su utilidad para planificar acciones en el mediano y largo plazo. En cuanto a los productos presentados por el INA, si bien su grado de conocimiento fue menor al tratarse de productos no disponibles para su consulta operativa, los mismos despertaron un gran interés por su utilidad para la toma de decisiones en las distintas etapas de un evento. Algunos comentarios resaltaron la necesidad de explicaciones técnicas que faciliten la comprensión de los productos o identificaron discordancias con la experiencia local en cuanto a la identificación de zonas inundables. Sin embargo, el personal de los distintos organismos se mostró interesado en acceder a dichos productos en sus municipios dado que se considera que dichos productos pueden favorecer la comunicación entre municipios ya que aborda el funcionamiento hidrológico del sistema cuenca, al tiempo que permiten identificar las áreas críticas y asignar recursos con mayor eficiencia antes, durante y después de un evento extremo.

Tabla IV: Aspectos positivos y negativos principales de cada producto relevado durante la actividad de simulación en la cuenca Sarandí-Santo Domingo.

Producto	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Pronóstico Climático Trimestral	Son de utilidad los pronósticos de temperatura y precipitación. Es utilizado principalmente para planificar obras y temporadas de trabajo en los meses siguientes por organismos de nivel provincial.	Información con alta incertidumbre y poco precisa. Además, es difícil acceder a la información y no es de utilidad para las contingencias en el corto plazo.
Pronóstico Semanal	Información útil para las tareas preventivas, especialmente para el mantenimiento de espacios públicos, sumideros y arbolados.	Baja resolución espacial; no se recibe el producto de forma directa y no tiene mucha difusión.
Pronóstico a 7 días	Son de mayor interés y utilidad las variables de viento y lluvia. Resulta útil para la planificación de acciones y de las guardias de los organismos, especialmente en el plazo de hasta las 72 horas de anticipación.	El concepto de probabilidad y el porcentaje presentan confusión en la interpretación (se confunde con intensidad). Se destaca la utilidad de aplicaciones móviles.
Alerta Amarillo	Es útil para planificar acciones y se las conoce. Se complementa con otras fuentes de información. Su difusión es extendida y se comprende.	En ocasiones no llega a tiempo la notificación de los alertas a las DC; existe confusión entre el alerta y el ACP; no posee estimado de lluvia y se genera confusión con la combinación de fenómenos.
Alerta Naranja	Es útil para planificar acciones, se las conoce y son indispensables para la planificación en el corto plazo. Se	En ocasiones no llega a tiempo la notificación de los alertas a las DC; existe confusión entre el alerta y el

	complementa con otras fuentes de información.	ACP; no posee estimado de lluvia y se genera confusión con la combinación de fenómenos (tormenta).
Aviso a corto plazo	Permite mayor previsibilidad en la gestión y coordinación del alerta.	Poco tiempo de anticipación, en ocasiones llega tarde el aviso o hay demoras en la cadena de transmisión.
Nivel de altura de arroyos	Permite identificar áreas críticas en las que concentrar esfuerzos y podría favorecer el intercambio de información entre municipios de la cuenca. Se estableció un semáforo de nivel de peligrosidad asociado a desbordes.	Al ser un producto no operativo y disponible sólo dentro de los límites de Quilmes, el resto de los participantes no tiene acceso y/o desconoce el producto pero muestra gran interés en contar con el mismo para su municipio. Se requiere una explicación técnica complementaria al gráfico para garantizar su comprensión.
Mapa de inundación	Permite visualizar fácilmente magnitud y distribución de una inundación; permitiría planificar acciones antes, durante y después de un evento.	No es un producto operativo. Se identificaron discordancias entre el producto y el conocimiento local de los organismos.

En cuanto al relevamiento de daños e impactos, este registro es habitual en la elaboración de informes dirigidos a autoridades municipales y también se utiliza dicha información para la gestión de resolución de demandas. Sin embargo, cabe destacar que no se encuentran incorporadas metodologías sistemáticas de registro de daños e impactos que permitan conformar una base de datos municipal estructurada, robusta y sostenida a lo largo del tiempo. A partir de los intercambios, ha surgido la necesidad de propiciar instancias de formación e intercambio entre organismos, de modo tal de fortalecer las capacidades técnicas y mejorar la coordinación de acciones de prevención y respuesta.

Luego de consultar cada uno de estos productos, los tomadores de decisión llevan adelante una serie de medidas basadas en distintos aspectos tales como el plazo del pronóstico, la intensidad del fenómeno pronosticado, su probabilidad de ocurrencia, el estado actual del evento y/o su experiencia de eventos pasados, entre otros. En líneas generales, los pronósticos de mayor escala hasta las 72hs de anticipación son seguidos únicamente por tareas de comunicación y coordinación interinstitucional, de control y preparación y de planificación de acciones a mediano plazo (obras, compras, etc.). Ante pronósticos de menor plazo que prevean eventos extremos, los usuarios intensifican el monitoreo constante del evento, la comunicación entre áreas de gobierno, las tareas de limpieza y desobstrucción, la planificación de evacuaciones y la comunicación fluida con distintos actores comunitarios. El siguiente cuadro (Tabla V) muestra un detalle de las decisiones desencadenadas a partir de la consulta de cada producto:

Tabla V: Acciones internas y externas llevadas a cabo por los organismos municipales de la cuenca Sarandí-Santo Domingo con posterioridad a la consulta de cada producto.

Producto	Acciones internas	Acciones externas
Pronóstico Climático Trimestral	Difusión interna, organización de personal y/o adquisición de insumos.	Articulación interinstitucional, planificación de obras y gestión de cianobacterias.
Pronóstico Semanal	Comunicación y coordinación entre áreas de gobierno y preparación de equipamiento.	Inspección y control de sumideros, arroyos, espacios públicos y arbolado.
Pronóstico a 7 días	Comunicación y coordinación entre áreas de gobierno y guardas pasivas.	Aviso a hospitales y verificación de maquinarias de limpieza.

Alerta Amarillo	Comunicación y coordinación con áreas de gobierno. Seguimiento del evento. Análisis de recursos disponibles de cada área de gobierno. Todas las áreas de gobierno en alerta.	Difusión de flyer en redes sociales. Tareas de prevención y despeje de obstrucciones. Comunicación a la comunidad: aviso a cuadrillas, delegados, referentes barriales. Preparación de centros de evacuados. Verificación de sumideros limpios.
Alerta Naranja	Además de lo previsto en el nivel Amarillo, se mantiene comunicación con el organismo provincial y se monitorea el evento a través de imágenes de radar y Avisos a corto plazo.	Además de lo previsto en Amarillo, se evalúa la cancelación de eventos.
Aviso a corto plazo	Los equipos en general ya se encuentran preparados de haber alerta vigente. Se establecen los centros de evacuados y se reciben reportes para atender y responder.	Algunas DC no lo difunden, otras lo avisan a la comunidad por medios de comunicación y redes sociales. Algunas DC mantienen comunicación entre sí para monitorear el evento en tiempo real.
Nivel de altura de arroyos	Lo utiliza Quilmes para monitorear el estado de los arroyos, con un semáforo que indica la inminencia de su desborde.	Se realizan evacuaciones y se dirigen los esfuerzos a las zonas inundadas por los desbordes.
Mapa de inundación	Preparación de centros de evacuados en zonas seguras. Planificación de tareas de higiene y desinfección.	Se realizarían evacuaciones en zonas de mayor exposición y vulnerabilidad.

Suquía

En diciembre del 2022 se llevaron adelante tres talleres de simulación con gobiernos locales de la cuenca del río Suquía. Las jornadas se realizaron en la Ciudad de Córdoba, en la sede del Ministerio de Servicios Públicos del gobierno de la provincia, y en Villa Carlos Paz, en la Sede del Centro de la Región Semiárida del Instituto Nacional del Agua (INA-CIRSA). La organización de las tres jornadas estuvo a cargo del equipo de trabajo del proyecto PREVENIR, compuesto por integrantes del SMN, INA-CIRSA y UNC, y contaron con el apoyo de la Secretaría de Gestión de Riesgo Climático, Catástrofes y Protección Civil del Ministerio de Seguridad de la Provincia de Córdoba.

Participaron de las mismas un total de veintinueve personas, representando a ocho instituciones y trece municipios distintos que integran la cuenca Suquía (Tabla VI). Entre los asistentes se encontraron referentes provinciales de la Secretaría de Gestión de Riesgo Climático, Catástrofes y Protección Civil, del Ministerio de Servicios Públicos de la Provincia de Córdoba y del Departamento de Unidades de Alto Riesgo (DUAR), perteneciente a la Dirección de Bomberos de la Policía de Córdoba, y de Defensas Civiles locales de los municipios de Unquillo, Mendiola, La Calera, Río Ceballos, Tala Huasi, Mayu Sumaj, Tanti, Villa Carlos Paz, Cabalango, Casa Grande, Huerta grande, La Falda y Cosquín.

Tabla VI: Cantidad de participantes en los talleres de simulación en la cuenca del río Suquía.

Suquía	
Cantidad de municipios alcanzados por el proyecto	13
Cantidad de instituciones involucradas en la actividad	8
Cantidad de personas asistentes en la actividad	29
Cantidad de jornadas de trabajo	3

Del análisis de la valoración de los usuarios sobre los productos hidrológicos y meteorológicos utilizados en el ejercicio de simulación, tal como se detalla a continuación (Tabla VII) se observa nuevamente que el conocimiento y uso de los pronósticos se intensifica en aquellos productos de un plazo menor. En tal sentido se valoraron positivamente reconociendo la utilidad para la toma de decisiones del Pronóstico a 7 días, las Alertas, los Avisos a Corto Plazo y el Sistema de Gestión de Amenazas (SGA)⁵. En particular, los Avisos a Corto Plazo y los Niveles de Amenazas del SGA fueron valorados muy positivamente y se registró una alta difusión de su información producto de la precisión temporal y espacial de los mismos que permite al personal de defensas civiles tomar decisiones en el transcurso de un evento ya en curso y fortalecen la comunicación interinstitucional entre organismos de la misma cuenca.

Tabla VII: Aspectos positivos y negativos principales de cada producto relevado durante la actividad de simulación en la cuenca del río Suquia.

Producto	Aspectos positivos	Aspectos negativos
Pronóstico climático trimestral	Es muy importante para prever un escenario y planificar acciones preventivas a mediano plazo.	No existe un conocimiento extendido ni un uso generalizado del producto. No se transmitieron aspectos negativos.
Pronóstico semanal	Su importancia principal reside en que otorga información más cercana en el tiempo y que puede ser útil para la gestión de embalses.	Su conocimiento es mayor pero no es muy difundido ni utilizado por todos los organismos por igual. Su comprensión resulta compleja y su lenguaje muy técnico.
Pronóstico a 7 días	Los datos volcados son de utilidad. Se valora su plazo más próximo y concentran el interés los datos de viento y temperatura.	Existen dificultades a la hora de comprender la probabilidad de lluvia y se identifican aspectos a mejorar en el acceso a la información que no llegaría a todo el personal por igual.
Alerta Amarillo	Es un producto muy conocido y utilizado frecuentemente.	Se registró la necesidad de fortalecer la comprensión de los umbrales utilizados para la emisión de alertas.
Aviso a corto plazo	Producto muy útil por mostrar un evento ya en curso e indicar la zona de posible afectación. Puede ser de mayor utilidad si se marcan las cuencas en donde se desarrollan y señalar donde está el área de alerta.	Se identifican como posibles oportunidades de mejora: identificar la cuenca en el mapa del aviso, reforzar que el aviso podría modificarse en cuestión de minutos y darle la mayor precisión posible al área de ocurrencia.
Nivel de Amenazas del SGA	El producto es muy conocido y utilizado diariamente por los usuarios. Se valora su información y se le da mucha importancia para la toma de decisiones. Aporta datos de estado de situación "río arriba".	Se sugiere incorporar datos sobre las cuencas de aporte.

En relación a las acciones de prevención, preparación y respuesta, los pronósticos de escala trimestral y quincenal mostraron ser útiles para la planificación de acciones, la gestión de los recursos hídricos, la prevención de incendios forestales y las tareas de limpieza y concientización a la población. A partir de la consulta de productos de menor escala temporal, se observó que se intensifica la comunicación entre actores

⁵ Los productos elaborados por el SMN se encuentran disponibles al público en: <https://www.smn.gob.ar/>. El Sistema de Gestión de Amenazas (Hidrológicas) ó SGA INA-CIRSA concentra la información hidrológica de más de veinte cuencas de la provincia de Córdoba y se encuentra disponible de forma operativa en: <https://sga.ina.gob.ar/cirsa/>.

tanto del mismo municipio como de municipios aledaños de la cuenca, así como se realiza un monitoreo continuo del evento y se desencadenan las tareas de difusión de la información a la comunidad en primer lugar, y de respuesta ante los impactos provocados. Por limitaciones en la disponibilidad de tiempo, a diferencia de lo hecho en la cuenca Sarandí-Santo Domingo, no se realizaron consultas en relación al registro y catalogación de información de impactos provocados por eventos hidrometeorológicos en las jornadas realizadas en la cuenca Suquía. Un detalle de las acciones llevadas a cabo interna y externamente se sistematiza en la Tabla VIII.

Tabla VIII: Acciones internas y externas llevadas a cabo por los organismos municipales de la cuenca del río Suquía con posterioridad a la consulta de cada producto.

Producto	Acciones internas	Acciones externas
Pronóstico Climático Trimestral	Se generan capacitaciones y concientización a la población.	Limpieza de cauces y desagües. Control y cuidado del recurso hídrico y prevención de incendios forestales.
Pronóstico Semanal	Seguimiento de posibles eventos y asesoramiento al intendente a partir de la información oficial disponible.	Tareas de mantenimiento de desagües, retiro de residuos y concientización de la población.
Pronóstico a 7 días	Comunicación entre áreas de gobierno, disponibilización de recursos necesarios y monitoreo de cuerpos de agua.	Difusión del pronóstico del evento y comunicación a la comunidad. Cierre de vados y aviso a zonas de acampe.
Alerta Amarillo	Comunicación entre áreas de gobierno y preparación para la respuesta. Se activan protocolos ante la creciente. Se releva información de recursos para posibles evacuaciones.	Comunicación a la comunidad y seguimiento del evento.
Alerta Naranja	Seguimiento del evento y coordinación entre áreas de gobierno y actores comunitarios.	Cancelación de eventos públicos.
Aviso a corto plazo	Se aumenta la atención y se intensifica la comunicación con localidades aledañas. Se monitorea continuamente la información hidrometeorológica disponible. Se activan protocolos.	Trabajan articuladamente con bomberos y seguridad ciudadana, se atienden posibles evacuaciones. Se recorren ríos y accesos inundables. No se comunican datos de milimetrage para evitar el pánico en la población.
Nivel de Amenazas del SGA	Se hacen tareas de preparación en relación al estado de situación en las localidades superiores de la cuenca.	Se comunica a la población.

4. CONCLUSIONES

Durante el primer año de trabajo del proyecto PREVENIR se realizaron una serie de actividades participativas con organismos de jurisdicción provincial y municipal que cumplen responsabilidades en la gestión del riesgo de desastres en ambas cuencas. En primer lugar, se llevaron a cabo encuentros preliminares al inicio del proyecto, con el fin de identificar grupos de interés, establecer los primeros contactos con los organismos locales y consensuar pautas generales para las próximas actividades a desarrollar. En esta primera instancia de diálogo se tuvo una importante participación de organismos provinciales y municipales de ambas cuencas, lo que permitió establecer agendas de trabajo conjunto y conformar una línea de base con la cual comenzar a llevar a cabo las acciones del proyecto.

En base a las necesidades identificadas en los talleres preliminares, se decidió llevar adelante un taller de simulación de escenarios de riesgo de inundación en ambas cuencas. En estas jornadas se pudo relevar información sobre distintos productos oficiales utilizados por los organismos de gestión del riesgo de desastres.

De ese análisis, en ambas cuencas se encontró una alta difusión de los productos del SMN. En las jornadas realizadas se encontró un uso igualmente extendido de los productos de escala semanal o menor, es decir, de los Avisos a Corto Plazo, Alertas y pronósticos de hasta 7 días. Si bien los pronósticos de escala trimestral y quincenal serían menos utilizados, los usuarios reconocen su utilidad para la planificación de acciones y la preparación a mediano plazo. En tanto que los pronósticos de plazo semanal o diario, que se reciben más cercanos temporalmente a los eventos y se espera que posean una incertidumbre menor, son productos de alto alcance y difusión entre los organismos de gestión local debido a que permiten generar un seguimiento y monitoreo de los eventos en simultáneo al despliegue de acciones de difusión al público y atención de demandas en territorio.

Por otro lado, con respecto a los productos presentados por el INA su conocimiento y uso ha sido diferente dependiendo la cuenca y el municipio. En particular en la cuenca Sarandí-Santo Domingo la información de niveles de altura de arroyos es muy utilizada por el Municipio de Quilmes, ya que tal producto no es operativo y es el único municipio que accede actualmente al mismo. No obstante, el mismo despertó mucho interés en los participantes que consideraron que sería muy útil poder contar con este producto ante posibles eventos hidrometeorológicos en sus respectivos municipios. En tanto que el Mapa de inundación presentado, que fue un producto elaborado específicamente para este taller por lo que tampoco se encuentra operativo, fue muy bien recibido por los usuarios y resultaría útil poder ofrecerlo en un futuro. Asimismo, en los talleres llevados a cabo en la cuenca Suquía se registró un uso muy intensivo de la información provista por el Sistema de Gestión de Amenazas del INA-CIRSA. Respecto a este producto se destaca como característica importante la posibilidad de que los usuarios conozcan el estado de situación en tiempo real de distintos puntos geográficos de la cuenca, obteniendo información valiosa para anticiparse a los eventos. En relación al registro y catalogación de impactos provocados por eventos hidrometeorológicos, si bien esto fue analizado únicamente en la cuenca Sarandí-Santo Domingo, no se tuvo conocimiento de metodologías implementadas para el procesamiento sistemático de datos de pérdidas y daños.

Las jornadas contaron con una asistencia numerosa en ambas cuencas y con la participación de actores de gran relevancia local para la gestión de inundaciones urbanas repentinas. Las mismas fueron posibles gracias al apoyo de los gobiernos locales y la colaboración interinstitucional de distintas áreas de gobierno, y permitieron crear instancias de formación e intercambio entre el personal que desarrolla tareas similares en distintas jurisdicciones de la cuenca. Con estas actividades se logró un mejor entendimiento del funcionamiento de los equipos de trabajo a nivel local, analizando los procesos de toma de decisiones desencadenados a partir de la información recibida y las acciones que se llevan a cabo ante eventos hidrometeorológicos severos. En tal sentido se encontró una colaboración articulada entre defensas civiles de municipios distintos, la cual evidencia una comunicación fluida ante eventos extremos y un entendimiento integral del funcionamiento de la cuenca. Por este motivo resulta fundamental el desarrollo de acciones que permitan garantizar que la información llegue en forma eficiente y transversal a todos los organismos, y que todos los receptores puedan comprender la información de igual manera.

Estas instancias de intercambio y producción de conocimientos resultaron una herramienta exitosa y los resultados alcanzados constituyeron un aporte para el diseño del plan de trabajo del segundo año del proyecto PREVENIR. En el marco del paquete de trabajo 5, y atendiendo a los objetivos generales del proyecto, permitieron orientar los esfuerzos a relevar capacidades y necesidades para el desarrollo de las nuevas

herramientas informáticas (App y portal web). Como posibles oportunidades de mejora, se encontró a partir de estas experiencias que puede resultar dificultoso por cuestiones logísticas concentrar al personal de jurisdicciones distantes en un único punto de encuentro. Motivo por el cual en acciones futuras se sugiere la posibilidad de visitar a los organismos locales en sus respectivos puestos de trabajo municipales o congregarse sólo a los organismos de municipios vecinos. La información recopilada permitió poner en valor la utilidad de los pronósticos y servicios oficiales brindados en vistas a la mejora continua de los productos existentes, y, sobre todo, a la generación de un sistema de alerta temprana de inundaciones repentinas en ambas cuencas, objetivo final del proyecto PREVENIR.

Agradecimientos

El desarrollo de las actividades fue posible gracias a la articulación de las instituciones que participan en el proyecto junto y la colaboración de los gobiernos provinciales y locales de la provincia de Córdoba y Buenos Aires que brindaron el apoyo logístico y facilitaron las instalaciones para la realización de los talleres.

Instrucciones para publicar Notas Técnicas

En el SMN existieron y existen una importante cantidad de publicaciones periódicas dedicadas a informar a usuarios distintos aspectos de las actividades del servicio, en general asociados con observaciones o pronósticos meteorológicos.

Existe no obstante abundante material escrito de carácter técnico que no tiene un vehículo de comunicación adecuado ya que no se acomoda a las publicaciones arriba mencionadas ni es apropiado para revistas científicas. Este material, sin embargo, es fundamental para plasmar las actividades y desarrollos de la institución y que esta dé cuenta de su producción técnica. Es importante que las actividades de la institución puedan ser comprendidas con solo acercarse a sus diferentes publicaciones y la longitud de los documentos no debe ser un limitante.

Los interesados en transformar sus trabajos en Notas Técnicas pueden comunicarse con Ramón de Elía (rdelia@smn.gov.ar), Luciano Vidal (lvidal@smn.gov.ar) o Martin Rugna (mrugna@smn.gov.ar) de la Dirección Nacional de Ciencia e Innovación en Productos y Servicios, para obtener la plantilla WORD que sirve de modelo para la escritura de la Nota Técnica. Una vez armado el documento deben enviarlo en formato PDF a los correos antes mencionados. Antes del envío final los autores deben informarse del número de serie que le corresponde a su trabajo e incluirlo en la portada.

La versión digital de la Nota Técnica quedará publicada en el Repositorio Digital del Servicio Meteorológico Nacional. Cualquier consulta o duda al respecto, comunicarse con Melisa Acevedo (macevedo@smn.gov.ar).