

CONFORMACIÓN DE REDES SOLIDARIAS EN EL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

**Ing. Walter H. Cravero – Ing. Pablo Storani – Lic. Javier Pascucchi – Tec. Juan Carlos Maciel
Dr. Ignacio Enriquez - Martín Biagioni**

Instituto Nacional del Agua (Centro Regional Litoral) - Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SSRH) (Dirección Nacional de Política, Coordinación y Desarrollo Hídrico (DNPCyDH)
Patricio Cullen 6161 – Tel. (0342) 4605910 - Fax (0342) 4604540 – E-mail: wcravero@arnet.com.ar

RESUMEN

En nuestro país es escasa la participación de usuarios en los procesos de planificación gestión y control de los servicios hídricos, análogamente es lo que sucede con organizaciones de sociedad civil y de los actores involucrados en los procesos de control y desarrollo de los recursos hídricos y de calidad ambiental.

Los procesos de transferencia de información hidrológica son insipientes y se van consolidando en el tiempo se evidencia la falta de motivación de las comunidades rurales y urbanas a pesar de poseer diferentes vías de comunicación teléfonos Internet, etc.

Promover la organización de redes hidrológicas y freaticas a nivel local es una meta necesaria por la necesidad urgente de complementar redes nacionales y provinciales en llanuras inundables que contribuyan a observar mejor la distribución espacial y areal de las precipitaciones y a estimar la dirección y velocidad de propagación de onda de inundación posterior a una tormenta severa.

En la Pampa arenosa y el centro de la región pampeana más específicamente el extremo SO de Santa Fe, el SE de Córdoba y el NE de La Pampa existieron extensos anegamientos debido a períodos hidrológicos hiperhúmedos, este se constituyó el espacio geográfico de selección para la conformación de la red piloto voluntaria y solidaria de intercambio de información hidrometeorológica.

Este trabajo consistió en conformar una la red piloto de intercambio de información pluviométrica y freática en el noroeste de la provincia de Buenos Aires, ésta se logró mediante el posicionamiento y materialización de estaciones en la zona de seleccionada y mediante la participación voluntaria operadores locales.

La conformación de la red se sustentó sobre dos pilares:

1. Concientización de los usuarios para lograr la toma y transferencia de información
2. El intercambio dinámico y efectivo de datos mediante correos electrónicos

Además a través de la instauración de un sitio web propio se consiguió la transferencia de información a usuarios de Internet desde una estación central implementada en el INA (CRL) generada en el proyecto.

Fue necesario también, desarrollar una línea de investigación, debido a ello se elaboró un pluviómetro experimental.

Palabra clave: *Red – Solidaria – Hidrometeorológica – Internet*

APLICACIONES DEL PROYECTO

Contar con información confiable y suficiente de:

- Régimen de lluvias
- Niveles freáticos

Permitirá a los organismos oficiales y entidades locales programar y ejecutar acciones de prevención mediante la aplicación de medidas estructurales y no estructurales.

Lograr un "buen" resultado de la experiencia piloto servirá para repetir las acciones desarrolladas en otras zonas de la llanura pampeana.

La formación de "redes locales" se basa en que un número cada vez mayor de productores agropecuarios tienen conexión a Internet, ello permite organizar un servicio de información ágil y económico.

RESULTADOS

Se obtuvo la conformación de una red piloto de intercambio de información pluviométrica y freaticométrica en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. Realizándose pruebas de operatividad con singular éxito.

Además se logró la capacitación de técnicos y observadores para la toma correcta de información de campo y sobre la utilidad, necesidad e importancia de la toma de datos hidrológicos hidrometeorológicos en estudios y proyectos hídricos.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA IMPLEMENTACION DE LA RED

La región seleccionada comprende la Pampa Arenosa y se ubica en el centro de la región pampeana, formando económicamente una de las zonas más importantes del país y se identifica como un ambiente subhúmedo en el sector oriental y semiárido al Oeste. Integra un área aún mayor que es la formada por sectores de provincias vecinas como el extremo SO de Santa Fe, el SE Córdoba y NE de La Pampa.

El "sitio piloto" comprende los Partidos de GRAL. VILLEGAS Y FLORENTINO AMEGHINO, integrada por las localidades de GRAL. VILLEGAS, EMILIO BUNGE, SANTA REGINA, SANTA ELEODORA, PIEDRITAS, CAÑADA SECA, VILLA SABOYA, PICHINCHA, CORONEL CHARLONE, EL DÍA, VOLTA, DRABBLE, MOORES, BANDERALÓ, ELORDI, LOS LAURELES, VILLA SAUCE, PRADERE Y FLORENTINO AMEGHINO, comprendiendo una extensión aproximada de 900.000 has tal como se muestra en la figura 1.

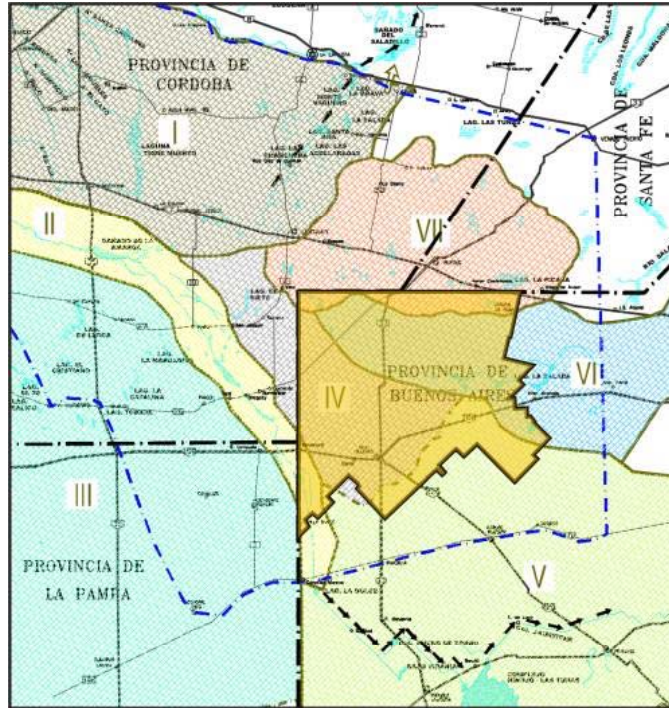


Figura 1. Ubicación geográfica

Criterios de selección

Los criterios de selección del “sitio piloto”, fueron la detección del interés por parte de sectores de la comunidad que deberían participar; autoridades locales, ONG locales, productores agropecuarios y verificación de la existencia de una cantidad importante de puntos de medición.

La selección de esta zona, responde a un análisis de áreas de similares características ambientales de la Llanura Pampeana. De manera que el efecto tal como se menciona en el punto anterior pueda ser replicado con éxito en áreas vecinas.

En el plano anterior, se observa la importancia estratégica de la ubicación geopolítica de la zona elegida, en la cual la transferencia radial de “experiencias pilotos” y de “buenas prácticas”, con centro en la localidad de General Villegas, que podrá ser replicada en áreas aledañas.

Caracterización hidrometeorológica e hidrológica de la zona

Desde el punto de vista de la hidrología, en esta zona el rasgo fundamental es la acumulación de agua en superficie, en forma de charcos o lagunas, anegamiento y de presencia cercana a superficie del nivel freático. El agua antes de infiltrarse en el terreno se traslada en forma de manto o levemente canalizada, movilizadas por la pendiente local, influenciada por la distribución anual de lluvias.

El principal rasgo distintivo de la llanura pampeana es la baja energía morfológica del terreno, con una pendiente media regional del orden de $2,5 \times 10^{-4}$ (25 cm/km), en sentido NO SE. La escasa pendiente complica la definición de divisorias de cuencas, siendo éstas objeto de permanen-

tes variaciones por modificaciones antrópicas, extendiéndose la superficie de agua a límites mayores.

El ciclo hidrológico en éstas áreas de llanura, se caracteriza por un predominio de las componentes verticales (precipitación, infiltración, ascenso capilar y evaporación) sobre las horizontales (escurrimiento superficial y subterráneo), siendo fundamental el conocimiento preciso de todas ellas y en particular, la precipitación que es la variable de mayor importancia.

La escasa pendiente mencionada y aún la condición de cuenca arreica que caracteriza a esta región, intensificó aún más los problemas generados por los excesos en superficies a consecuencia de precipitaciones pluviales de elevada magnitud (Año 2000: 1.400 mm)

Tal es así que la gran variedad interanual de las precipitaciones en los últimos años ha ocasionado serios inconvenientes entre los diferentes sectores agrícola-ganaderos (productores), que en situaciones de emergencia han recurrido a medidas estructurales reactivas, agravando aún más el complejo escenario hídrico afectando bienes, infraestructura y calidad de vida.

Es concluyente que la situación actual exige de la puesta en marcha de “nuevas estrategias” de solución de los problemas existentes, ya que las “recetas” impuestas han sido sustentadas en esquemas hidrológicos preconcebidos, no representando fielmente lo que ocurre en ambientes de llanura, aportando mayor confusión al entendimiento del escenario hídrico regional. La generación de información pluviométrica y freaticométrica confiable, constituye la piedra basal para realizar cualquier actividad de planificación o de investigación (hidrológica, agronómica, climatológica, etc).

Con relación a las precipitaciones en el Noroeste bonaerense, la mayor parte de los registros pluviométricos, corresponden al partido de GENERAL VILLEGAS y pertenecen al Ferrocarril con inicio en 1911, en coincidencia con la creación de la estación de ampliación de la red ferroviaria. A partir de 1911 hasta el año 1924 existió un período húmedo con un promedio anual de 1012 mm, datos de análisis realizados con registros de la propia estación. En años posteriores la zona estuvo sometida a un período seco (756 mm) que duró más de cincuenta años y finalizó en el comienzo de la década del '70 (MAA-INTA).

A principios de la década del '70, los excedentes pluviales ocasionaron serias dificultades, y en especial aquellos, cuyas frecuencias superaron las medias respectivas, originando anegamientos generalizados, provocando graves perturbaciones a la producción agraria y urbana.

Las redes hidrológicas en la República Argentina

En el territorio de la REPÚBLICA ARGENTINA se encuentran implementadas redes de monitoreo hidrológico pertenecientes a distintos organismos técnicos gubernamentales, pero estas no poseen un mecanismo o estructura institucional que se encargue de la coordinación de los diversos esfuerzos que se realizan para la adquisición y disposición de información hidrológica confiable.

Estos organismos técnicos son propietarios de estaciones de medición con distintos objetivos e intereses que da lugar a que, aún en presencia de una cantidad apreciable de puestos de observación, éstos tengan una distribución espacial muy heterogénea, produciendo datos de calidad muy dispar, almacenados en distintos lugares y muchas de ellas con accesos dificultosos.

En el ámbito nacional existen seis instituciones que concentran el grueso de las estaciones, ellas son:

- SUBSECRETARÍA DE RECURSOS HÍDRICOS DE LA NACIÓN
- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL (SMN)
- EX - DIRECCIÓN DE CONSTRUCCIONES PORTUARIAS Y VÍAS NAVEGABLES
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (INTA)
- SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL (SHN)
- INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA (INA)

Observadores voluntarios

Los observadores voluntarios en el mundo, más allá de sus actividades y de su formación profesional, están unidos en su común interés por los fenómenos meteorológicos e hidrológicos, constituyendo **la perseverancia y el compromiso**, las dos características personales más habituales de un voluntario.

Los datos o "lecturas" obtenidos por estas redes de observadores voluntarios y cooperantes de diversas instituciones, públicas o privadas, se suman al esfuerzo de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) para apoyar el desarrollo sostenible. Los datos, sobre todo si integran una serie continuada, también representan una contribución valiosa a los estudios del clima, especialmente en el ámbito local, así como para nuestra comprensión de la influencia de la acción del hombre sobre el clima y de los procesos naturales que afectan a la atmósfera.

TALLER DE LANZAMIENTO

Para la puesta en marcha de este proyecto fue necesario el establecimiento de comunicaciones permanentes con organismos gubernamentales y no gubernamentales, productores y pobladores en general, que desarrollan diversas actividades en el NO Bonaerense, con los cuales se intercambiaron ideas sobre el diseño de la red.

La toma de conciencia de la importancia que reviste la red para los distintos actores identificados, fue prioritaria para su conformación. Esto justificó plenamente la realización de un taller de trabajo que permitiera un amplio debate de las cuestiones planteadas.

Este se desarrolló el 8 de septiembre del 2001 en la sede municipal de Gral. Villegas.

En el mismo tomaron parte las entidades organizadoras, otros organismos oficiales y no gubernamentales, muchos de ellos en carácter de colaboradores, como también un número importante de particulares que adhirieron a la propuesta.

Las entidades organizadoras fueron: INTENDENCIA DE GENERAL VILLEGAS, INTENDENCIA DE FLORENTINO AMEGHINO, DIRECCIÓN NACIONAL DE POLÍTICAS, COORDINACIÓN Y DESARROLLO HÍDRICO DE LA SSRH, INA-CRL, INTA - ESTACIÓN EXPERIMENTAL VILLEGAS Y LA OFICINA DE INFORMACIÓN TÉCNICA DE FLORENTINO AMEGHINO.

Las entidades colaboradoras fueron: BOMBEROS VOLUNTARIOS DE PIEDRITAS, FEDERACIÓN AGRARIA, SOCIEDAD RURAL DE GENERAL VILLEGAS, FEDERACIÓN DE

CENTROS ACOPIADORES, GRUPOS CREA - REGIÓN NO BONAERENSE Y DEFENSA CIVIL DE GENERAL VILLEGAS.



Figura 2. Taller de lanzamiento.

El programa contó de tres partes:

1. Apertura de la reunión
2. Presentación de la propuesta
3. Trabajo participativo

El lanzamiento tuvo una importante convocatoria de productores y representantes de organizaciones locales de los Partidos de General Villegas y Florentino Ameghino, para la conformación de la red. Es destacable la participación que tuvieron los Intendentes de Ameghino y Gral. Villegas en la tarea y misión de lograr la concienciación de los asistentes en la participación voluntaria de productores, organismos y funcionarios.

En el encuentro, los asistentes volcaron en un plano según su conocimiento de la región, los puntos de medición existentes. Esta información se integró con los datos que ya se disponía de las organizaciones presentes, permitiendo una visión conjunta de la situación actual.

Se aludió a la red de freatímetros que opera la Federación de Centro de Acopiadores (FECEACOP), cuya continuidad es problemática, por implicar un costo significativo que no encuadra dentro de sus objetivos. La FECEACOP a través del Ing. Casalins en su rol de responsable de la red, manifestó el deseo de la entidad de que otras organizaciones o el Estado se hicieran cargo de su operación y mantenimiento.

Se propuso al INTA de Villegas como centro de recopilación de la información local, en ese sentido se destacó también las funciones que cumple la Escuela de Enseñanza Media N° 2 de Piedritas, que cuenta con una estación meteorológica automática Davis.

Trabajo del taller. Encuesta

Asistieron a la reunión aproximadamente 70 personas que respondieron una encuesta individual y otra grupal en un elevado porcentaje.

La individual se basó en un cuestionario dirigido principalmente al productor de manera que el mismo pudiera expresar su grado de interés en integrar la red y la utilidad de la información generada.

La grupal se basó en observar la respuesta solidaria en conformar la red por grupos, con el propósito de lograr consenso, éstos se integraron en forma espontánea.

TAREAS DE CAMPO Y DE GABINETE

Relevamiento de estaciones

Fue necesario verificar que las estaciones estuvieran instaladas de acuerdo a las normas del Servicio Meteorológico Nacional Argentino y la OMM, con el propósito de garantizar la compatibilidad de la información y en consecuencia la sustentabilidad del proyecto.

Estaciones pluviométricas

Se encontró una gran variedad de modelos de pluviómetros instalados con criterios dispares provistos por veterinarias y forrajerías locales.

En la recorrida se obtuvo la siguiente información:

Estaciones

- 3 Estaciones Meteorológicas Davis
- 1 Pluviómetro Tipo B
- 21 pluviómetros comerciales (cedidos por distintas empresas)

De los 36 pluviómetros relevados, se observó que 24% estaban instalados conforme a normas del SMN, y el 76% restante fuera de las mismas.

Debido a la disparidad de pluviómetros encontrados, fue conveniente para la implementación de la red desarrollar un instrumento que cumpliera las normas del Servicio Meteorológico Nacional y complementa a los pluviómetros comerciales.

Altura de los equipos

Se observó que el 29% de los pluviómetros respetaban la altura que indican las normas, por consiguiente el 71% restante estaban colocados sin criterio alguno.

Estaciones freaticas

Se realizó un relevamiento para seleccionar estaciones que constituyeran la red, en este sentido se optó por incorporar las estaciones freáticas que posee el INTA de General Villegas, cuya responsable es la Ing. Alicia Otero.

El proyecto no posee acuerdo legal ni presupuesto para ampliar la red del INTA, pero existen avances para la formalización de un Convenio Marco para la integración de esta a la Red Solidaria. No obstante se lograron acuerdos verbales para su integración.

Reconocimiento del “campo informático”

Para lograr un conocimiento de la situación de los medios de comunicación y del equipamiento informático existentes, fue necesaria la realización de una verificación in situ, para detectar

aquellos que poseían acceso a Internet y/o correos electrónicos y verificar si la comunicación y transferencia de información se establecía sin mayores dificultades. Esta tarea permitió avanzar en la clasificación de estaciones núcleos y periféricas.

TAREAS DE GABINETE

Trazado de la red

Para el desarrollo de la metodología se utilizaron los análisis realizados en la interpretación básica y se consideraron dos situaciones: una de campo para reconocimiento de estaciones y otra en gabinete para elaborar planos y fichas técnicas. En la figura 3 se observa el trazado final de la red.

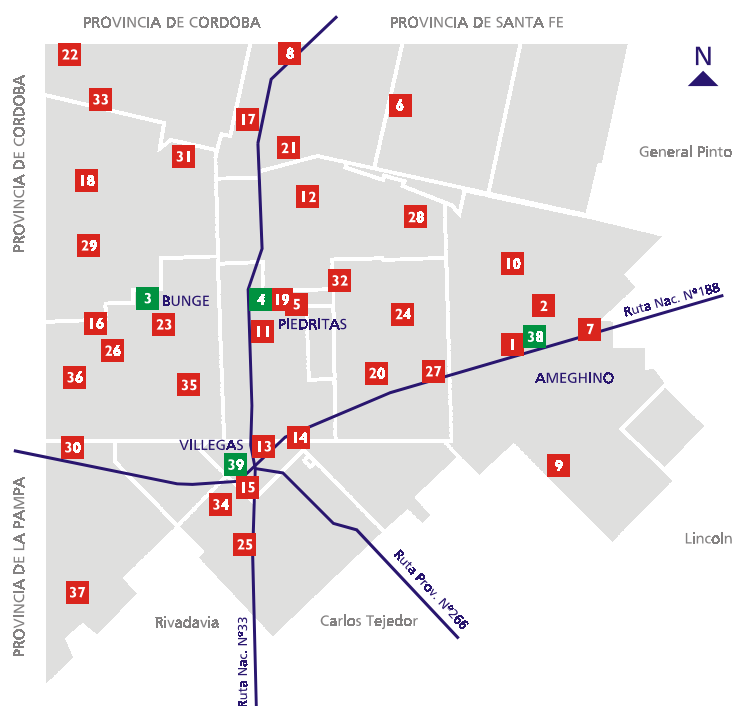


Figura 3. Ubicación de las estaciones.

39 INTA Villegas	38 Municipalidad Ameghino	3 Bomberos Bunge	4 Bomberos Piedritas
14 Roesler	2 ANCALO	22 Epifania	11 Lahitte
15 SIGRA	7 Peaje	33 Fortín República	18 Depetris y Acosta
13 Oleaginosa del Oeste	9 Harrison	31 Fortín Gainza	12 Montelargo
25 San Eduardo	10 Iturrería	18 Vicente	21 La Carmen
34 San Isidro		29 Chapado O.	28 Ratallino
37 El Meridiano		16 Suc. Garcia	24 Chapado N.
30 Las Alazanas		36 Maranta	32 Busquet
35 La Toldería		23 San Carlos	17 Idiart
27 Schiavi		28 Actis	8 Estación YPF
6 Municipalidad Villa Saboya			5 Escuela N°2
20 Estación INTA Drabble			

Observaciones: las estaciones N°3, N°4, N°7, N°8, N°10 y N°38 poseen instalado solamente pluviómetro.

Criterios para definir estaciones

Del relevamiento de estaciones y del campo informático, y de los estudios, análisis e interpretaciones se definieron tres tipos de estaciones: central, núcleos y periféricas.

Estación central

Tiene la misión de recibir información de las estaciones núcleo, conformar y actualizar base de datos y publicar la información en el sitio web.

Estación núcleo

Por su infraestructura, movilidad, personal (algunos con capacidad técnica de análisis de información) y equipamiento (teléfono, fax, computadora, Internet, e-mail, etc.), está en condiciones de recibir información proveniente de las periféricas, para luego transferirla a la estación central.

Son entidades u organismos que brindan servicios a la comunidad e interactúan con ella (bomberos, municipios, escuelas, etc.)

Estación periférica

Están solo en condiciones de transferir información por cualquier medio a las estaciones núcleos. Por lo general son productores o gente situada en zona rural. Pueden intercambiar información con otras estaciones.

Identificación de los medios de comunicación

De los sucesivas campañas realizadas y del contacto con los observadores de las estaciones, se pudo observar que algunos de ellos tenían facilidad para acceder a Internet, y la mayoría posee comunicación por vía telefónica y disponen de correos electrónicos.

Por ello se propuso para el intercambio de información una alternativa que resultó eficiente al cabo de un número importante de pruebas, tal cual es la utilización del correo electrónico como medio de comunicación, en virtud de ser un medio ágil y económico.

Modalidad operativa

En cada medición, el observador de la estación periférica envía la información pluviométrica y/o freaticométrica a la estación núcleo correspondiente, la cual transfiere dicha información a la estación central.

Cualquier periférica con e-mail, se constituye también en receptora de los mismos datos recepcionados por la central.

La estación central, luego de chequear la información recibida procederá a actualizar el sitio web, permitiendo que las demás estaciones dispongan a tiempo real de los datos de las todas estaciones, como también la información almacenada en el sitio web, permitiendo el libre acceso a cualquier interesado, como también el envío de información por otros medios a aquellas periféricas que no disponen de Internet.

Cabe aclarar que esta elección de estaciones núcleos y periféricas no es absoluta y que solo la operación continua de la red en el futuro podrá garantizar el grado de certeza en dicho diseño.

Las estaciones núcleos seleccionadas son las siguientes:

General Villegas

INTA - Responsable: Ing. Alicia Otero

Cuenta con observadores permanentes y disponibilidad de equipos de informática de última generación con acceso a Internet, permanente comunicación telefónica con los operadores de Gral. Villegas y Piedritas, además de una estación meteorológica completa.

Florentino Ameghino

Oficina Técnica del Municipio - Responsable: Ing. Daniel Fisser

Cuenta con observadores permanentes con disponibilidad de equipos de informática de última generación con acceso a Internet, permanente comunicación telefónica con los operadores de Florentino Ameghino. Posee imágenes satelitales actualizadas constantemente. Además dispone de infraestructura adecuada para la realización de talleres y cursos.

Emilio Bunge

Cuerpo de Bomberos Voluntarios - Responsable: Alejandra Serrano

Cuenta con observadores permanentes con disponibilidad de equipos de informática de última generación con acceso a Internet.

Piedritas

Cuerpo de Bomberos Voluntarios - Responsable: Sergio Olmos

Cuenta con observadores permanentes y una importante infraestructura para la realización de eventos.

DESARROLLO DE UN SITIO WEB

El objetivo fue el de crear un sitio de fácil acceso para todos los usuarios de manera que al recibir la información se transfiera sin dificultades.

Para ello se tuvo en cuenta ciertos aspectos:

- Acceder a la información diaria en pocos minutos
- Optimizar la distribución de la información, confeccionando una tabla desde la oficina central.

Diseño final

El sitio cuenta con dos planos, uno con la ubicación de las estaciones pluviométricas y otro con las estaciones freaticas. Ingresando en cada una de las estaciones se accede a la información obtenida por cada una de ellas.

A través del sitio y por medio de formularios los observadores pueden ingresar los datos observados de una manera muy sencilla.

Además el sitio cuenta con información útil para los observadores, como ser instructivos y normas de instalación de instrumental. También se brindan distintos enlaces a sitios de interés.

El sitio se encuentra disponible en la siguiente dirección: www.rsiih.com.ar

ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN

Durante la implementación del proyecto se realizaron campañas permanentes que se dividieron en actividades de taller, reuniones y entrevistas, detallando a continuación las estrategias implementadas en cada una de las acciones mencionadas.

Talleres locales

A los efectos de intensificar las acciones de participación voluntaria, y con la finalidad de que la transferencia de información entre las diferentes estaciones, en un futuro pueda ser progresivamente más eficaz, se programaron talleres en cada una de las localidades donde están situadas las estaciones núcleos.

Para dicho evento se elaboró material educativo consistente en un CD interactivo que describe las acciones realizadas por el proyecto.

Así fue como se realizaron entrevistas en diferentes comisiones a productores y también a no productores, en las distintas localidades de la región de estudio.

Se elaboró una lista de todos aquellos interesados que contaran con la mayor cantidad de requisitos para formar parte de la red considerando los siguientes aspectos:

- a) Actitud positiva manifestada a través de una adhesión entusiasta al proyecto.
- b) Conocimiento de la importancia de disponer de información hidrometeorológica confiable.
- c) Perfil de cooperación a través del intercambio de información.
- c) Disponer de un predio con las condiciones requeridas por el SMN, para la instalación de instrumental.
- e) Disponer de soporte informático con acceso a Internet.

Tareas de gabinete

- Selección de los posibles puntos IGM cercanos a los frentímetros
- Trazado sobre planchetas del probable recorrido a seguir
- Elaboración de planillas de nivelación de acuerdo a la metodología planteada
- Revisión y replanteo de los puntos seleccionados sobre las planchetas del IGM.
- Procesamiento de la información obtenida en campo
- Posicionamiento en planos de los puntos nivelados
- Elaboración de planillas con datos depurados (Referencia monografía Anexo 5)

Acotación: Se incorporaron al levantamiento dos elementos fijos y estables en el terreno, próximos a las estaciones frentimétricas con el objeto de que existan los suficientes puntos de referencia para el caso de ser necesario un replanteo posterior a las líneas trazadas en gabinete.

La escala de los planos que representan la red de puntos nivelados, son de 1:50000, incluyendo referencias de los puntos de control topográfico, desde donde se efectuó la medición topográfica.

Monografías de las estaciones

Para cada una de las estaciones que componen la red posterior al relevamiento, tanto del instrumental pluviométrico como freaticométrico incluyendo los instalados por el proyecto, se elaboraron fichas técnicas.

CAPACITACIÓN

Con la misión de establecer una operación eficiente de la red, se realizaron encuentros con productores locales, a los cuales se los instruyó sobre la operatividad y normas del instrumental y se resaltó la importancia de la toma interrumpida de información.

Norma y manejo de instrumental

Para tal efecto se elaboraron resúmenes instructivos para el uso del pluviómetro, el cual tuvo en cuenta los siguientes puntos: medición de la precipitación, medición de la lluvia, parte constituyente de un pluviómetro, instalación de pluviómetros y pluviógrafos, características del pluviómetro Oficial Argentino, el del Servicio Meteorológico Nacional y el de la Organización Meteorológica Mundial y, medición de lluvias en caso de no contar con probetas y recomendaciones para medir niveles freáticos.

Campañas sobre toma de conciencia de la conformación de la red

Estas comenzaron a fines del año 2000 y prosiguieron esporádicamente, consistieron en una serie de reuniones con los responsables de diversos organismos con el fin de explicar los objetivos del proyecto, destacando las metas y también la importancia de la participación de todos los sectores en la conformación y operatividad de la red.

Esta etapa tuvo un alto componente de concientización de la problemática hídrica, ya que en las reuniones con las autoridades de organismos gubernamentales y no gubernamentales, siempre estuvo presente el tema de presencia de excedentes hídricos en superficie, como también las lluvias de gran magnitud con altas intensidades y de gran volumen, por ello fue importante destacar permanentemente los objetivos que persigue el proyecto y que promueve la DNPCyDH y el INA-CRL.

Los organismos en los cuales se desarrollaron estas campañas fueron:

- Municipalidad de Florentino Ameghino
- Estación Experimental Agropecuaria General Villegas (EEA-INTA)
- Municipalidad de Rivadavia (Estación América)
- Municipalidad de General Villegas
- Federación Agraria Argentina (Filial Piedritas)

DESARROLLO DE UN PLUVIÓMETRO EXPERIMENTAL

Las encuestas realizadas en el taller de lanzamiento del proyecto y el relevamiento efectuado pusieron de manifiesto la necesidad de los productores de poseer un aparato que brinde información de confianza, la solución tenía que ser rápida y económica, por lo cual en base a una idea de profesionales de la DNPCDH y del INA se proyectó el diseño de un pluviómetro experimental.

El proyecto de este pluviómetro experimental debió cumplir ciertas condiciones como la de tener similares características de diseño que el tipo “B”, utilizado por el SMN, y además que fuera económico y de fácil construcción. Por ello se realizaron croquis y planos respetando todas las dimensiones del pluviómetro oficial.

De acuerdo a estos requisitos se construyó en las instalaciones que posee el INA-CRL, en Santa Fe un pluviómetro prototipo de PVC, el cual se puede observar en la figura 4.



Figura 4. *Pluviómetro experimental.*

En una primera etapa de pruebas fue instalado en los terrenos que posee el INA-CRL, y sus observaciones fueron comparadas con el tipo “B” oficial y la estación automática situada allí.

Los resultados obtenidos en un corto tiempo fueron satisfactorios y en consecuencia se acordó seguir tomando información e instalar este prototipo a los fines de seguir investigando su funcionamiento en lugares del NO bonaerense donde ya existían pluviómetros provistos por forrajeras o semillerías

Instalación de estaciones pluviométricas

Con el criterio de densificar la cobertura de diferentes zonas del noroeste de Buenos Aires para la conformación de la red fueron instalados pluviómetros fabricados en el INA.

En el distrito de Florentino Ameghino se instalaron estaciones pluviométricas en el campo de los señores Miguel Harrison y Martín Iturreria, y en la Estación de Peaje. En el distrito correspondiente a la localidad de Piedritas, en el predio que posee la Estación de Bomberos Voluntarios, y en los establecimientos agropecuarios de Monte Largo y el del Sr. Lahitte. En Cañada Seca se pudo instalar en la Estación YPF. En la localidad de Emilio Bunge, en el predio que posee el Cuerpo de Bomberos Voluntarios y por último en la localidad de General Villegas en el campo propiedad del Sr. Roessler.

Estación pluviométrica experimental Sauce Viejo

Con el objeto de validar la información pluviométrica generada en el noroeste bonaerense, del cual existen extensos registros en poder de los usuarios de la Red Solidaria, se instaló en septiembre de 2002 una estación experimental en la Estación Hidrometeorológica que posee el Servi-

cio Meteorológico Nacional, en el aeropuerto de Sauce Viejo, distante unos 20 km. De la ciudad de Santa Fe, sede del Instituto Nacional del Agua – Centro Regional Litoral.

En la estación experimental que es operada y mantenida por un observador del SMN, se instaló el pluviómetro fabricado en el INA-CRL conjuntamente con los distintos pluviómetros encontrados en la zona, obviamente para ser correlacionados con el pluviómetro tipo “B”, utilizado por el SMN. Hasta aquí la experiencia ha sido muy escasa en materia de tiempo, pero no obstante ya pueden realizarse algunas comparaciones.

Comparación de valores de Estaciones Sauce Viejo

Si bien es cierto que es necesario un funcionamiento ininterrumpido por un período mucho mayor de análisis para establecer relaciones entre los distintos pluviómetros instalados, ya es posible realizar algunas aproximaciones a través del análisis realizado, en el cual se observa que los valores son similares.

Pero debido al escaso tiempo de funcionamiento en la obtención de la información, pocas tormentas ocurridas, y considerando que la boca de recepción de los pluviómetros poseen diámetros diferentes habrá que profundizar la investigación de la influencia del viento en cada uno de ellos, para eventos futuros.

CONCLUSIONES

La incorporación solidaria y voluntaria de las estaciones núcleos y periféricas para la conformación de la red, permitió alcanzar una integración de canales de comunicación de gran significación previstas por el proyecto. Esta quedó plasmada en la realización de un gran número de pruebas mediante correos electrónicos (e-mail), sitio web, etc, que arrojaron resultados satisfactorios.

Los análisis económicos realizados, pusieron en evidencia el ahorro que se logra al adoptar una red voluntaria, por el instrumental experimental.

Fue notoria la toma de conciencia en la obtención y transferencia de información, con criterios y normas establecidos por el SMN, mediante la utilización de las herramientas mencionadas, quedando asimilada en gran parte de los usuarios, prueba de ello es la participación y motivación puesta de manifiesto en los talleres realizados.

Si bien la meta de esta primera etapa de conformación de la red fue cumplida, la persistencia de estos logros exige seguir **intensa e insistentemente** con la aplicación de las metodologías propuestas, continuando con campañas de toma de conciencia mediante todos los medios de comunicación y difusión posible, de manera de garantizar el sustento la red.

La operación activa de la red, con la transferencia de información a una central de recepción, equipada informativamente y con una dirección de pagina web establecida que se encuentra en la sede del INA-CRL fue de gran significación para la transferencia de información.

En este contexto también se concretó la nivelación de la red freaticométrica del INTA, que fue realizada en tiempo y forma con total eficacia, permitiendo de aquí en más referir la variación de los niveles freáticos a cotas del IGM, propiciando un contexto de mayor certidumbre en lo que a valores se refiere.

En un futuro mediato, la puesta a punto de la operación de la red, la recopilación de datos de lluvia de diferentes estaciones y de los niveles freáticos, podrá distribuirse en un formato sencillo mediante la utilización de una página web de fácil interpretación, constituyendo un elemento de gran utilidad, fundamentalmente para aquellas personas que necesitan contar con esta información y no están acostumbradas a interpretar series estadísticas o cuadros complejos.

Propuesta de consolidación de la red

Como se ha puntualizado anteriormente la persistencia de estos logros exige seguir **intensa e insistentemente** con la aplicación de las metodologías propuestas, por ello para la consolidación de la red implementada se propone en un lapso no mayor a cinco años ser autosostenible en lo que a su pleno funcionamiento se refiere.

Se plantea la necesidad de continuar con campañas de concienciación de productores, representantes de organismos gubernamentales y no gubernamentales, acerca de la importancia de operación y mantenimiento de la red, complementadas con jornadas de capacitación y de formación de operadores.

Adquisición de instrumentos necesarios para reforzar la infraestructura existente, a través de la prosecución de las acciones administrativas pendientes: licitación compra PC, máquina digital de fotos.

La imperiosa necesidad de que las estaciones núcleos posean equipamiento informático para la operación de la red, siendo esta la situación de la Estación de Bomberos de Piedritas y la Escuela Primaria N°12 de Bunge.

Es vital la instalación de un soporte telefónico a través de la instauración de una línea telefónica gratuita.

Está previsto la instalación de nuevas estaciones, que permitan densificar la red propuesta, teniendo en cuenta la metodología que se propuso en el proyecto, logrando una cuantificación progresiva y considerando factores tales como:

- Densidad existente
- Correcta ubicación de instrumental
- Predisposición del probable observador

Contribución del proyecto

El proyecto además de todo lo expresado con anterioridad, también contribuye directa e indirectamente al desarrollo de la gestión hídrica en general y de la información hídrica en particular, en las cuales se observa la necesidad de progresar en acciones que deriven en la instalación de puestos de medición que constituyan verdaderas redes de intercambio de información y no un conjunto de estaciones sin posibilidad de interrelación.

Esta red de intercambio por su esencia mas que por su estructura, permite disponer de alternativas de soluciones destinadas a resolver el elevado grado de incertidumbre existente en la región en lo que a información hidrometeorológica confiable se refiere. Basta revisar los innumerables antecedentes periodísticos en materia de gestión de los recursos hídricos, en las que términos como “guerra del agua” son ya tomados como comunes, basados en la falta de respuesta a situaciones de

emergencia cuando por continuos y sucesivos eventos lluviosos de alta intensidad y magnitud, producen grandes pérdidas económicas de la actividad del campo y en consecuencia provocando fuertes retrocesos en las inversiones rurales.

A continuación se enumeran algunos conceptos extractados de diversos informes diagnósticos en los que refiere a la gestión de los recursos hídricos en la República Argentina que podrían verse notablemente favorecidos con la incorporación del enfoque de la red solidaria, como por ejemplo:

- **La ausencia de procesos informados de decisión** en los proyectos de desarrollo hídrico, en los cuales se torna inviable garantizar la sustentabilidad de las acciones que se proponen.
- **La ausencia de una coordinación interinstitucional**, e incluso de **comunicación e intercambio de información entre las distintas dependencias**, generando superposición de funciones y en ocasiones dilución de responsabilidades.
- **Inexistencia de una base de datos y de un sistema de información sobre los recursos hídricos**, tanto a nivel nacional como provincial, que permitan sustentar la gestión y que faciliten la comunicación.
- Es llamativa y preocupante la **escasa participación de los usuarios en los procesos de planificación, gestión y control de los servicios hídricos**. Análogamente es mínima la participación de las organizaciones de la sociedad civil y de los actores involucrados en los procesos de planificación, gestión y control del desarrollo de los recursos hídricos y de la calidad ambiental.
- Prácticamente son **inexistentes los procesos de transferencia de información hidrológica a través de las diferentes vías de comunicación teléfonos, Internet, etc**, y se evidencia una falta de motivación de las comunidades rurales y urbanas por la gestión de los Recursos Hídricos.

BIBLIOGRAFÍA

FECIC-PROSA (2002) *“Inundaciones y sequías en el noroeste de la provincia de Buenos Aires.”*

WHYCOS (2002) *“Sistema Mundial de Observación del Ciclo Hidrológico”*. Publicación de la OMM. Cuaderno Nro. 876.

Fuschini Mejía, Mario (1994) *“El agua en las llanuras”*. Publicación del PHI.

Banco Mundial (2000) *“Elementos de Política para su desarrollo sustentable en el siglo XXI.”* Curso Tratamiento de Datos Meteorológicos. Convenio INA – UPCN.

Instituto Nacional del Agua - SSRH (2000) *“Estudio en el área de derrame de la cuenca del río Quinto y Arroyos del Sur de Córdoba”*. Informe Final.

Universidad de Río Cuarto (1999) *“Las Tierras y Aguas del Sur de Córdoba: Propuestas para un Manejo Sustentable.”*

Franklin Consult (1985) *“Estudios de derrames del río Quinto”*. CFI

Cravero Walter, Storani Pablo (2002) *“Conformación de Redes solidarias de intercambio de información hidrometeorológica y freaticométrica en el noroeste bonaerense”*. Informe parcial.

Cuerpo de Bomberos Voluntarios (2000) “*Informe de inundaciones en el distrito de General Villegas*”.

Informe de la GWP (2000) “*De la Visión Global a la Acción Local*”.

SSRH – MIV (2001) “*Manejo de Excedentes en la Llanura Pampeana Central y en los Bajos Submeridionales*”. Seminario Internacional Argentino – Holandés.

Escuela N° 2, Piedritas (2000) “*Boletín Informativo Mensual*”.