

# Sistema de Monitoreo por Telemetría

*Estado de avance — Julio 2026*

*Área de Evaluación de Sistemas Hídricos – Servicio de Información Hídrica*

*Área de Desarrollo y Administración de Recursos Hídricos – Fiscalización y Control*



**Ministerio  
de Ambiente**

## MARCO NORMATIVO Y CONTEXTO

### Código de Aguas (Decreto-Ley N.º 14.859)

DINAGUA otorga derechos y permisos de uso de aguas que establecen condiciones de extracción: caudales y volúmenes máximos, cotas y áreas de embalses.

### Deberes de los usuarios

Permitir observaciones y mediciones, suministrar la información requerida y presentar anualmente una Declaración Jurada con los caudales y volúmenes efectivamente utilizados (Art. 13).

### Resolución Ministerial N.º 970/2025 — 25 de julio de 2025

Aprueba y dispone la implementación de un sistema automatizado de vigilancia y seguimiento continuo del uso de las aguas, incorporando monitoreo por telemetría para grandes y medianos usuarios.

### Objetivo del sistema

Obtener datos confiables y continuos del uso del agua, utilizables tanto para la fiscalización como para la gestión de los recursos hídricos.

Alcanza captaciones superficiales, tomas en embalses y captaciones subterráneas.

### ¿Qué se registra?

Caudal máximo, volumen y nivel (embalses) con frecuencia horaria

## USUARIOS ALCANZADOS, PLAZOS Y SITUACIÓN ACTUAL

### Agua superficial

| Tipo de obra | Régimen anual<br>(volumen anual<br>m3) | Usos/destinos | Cantidad de obras<br>alcanzados | Plazo de conexión               |
|--------------|----------------------------------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Tomas        | 10.000.000                             | Todos         | 38                              | 6 meses desde firmada<br>la RM  |
| Embalses     | 10.000.000                             | Todos         | 16                              | 6 meses desde firmada<br>la RM  |
| Tomas        | 2.000.000                              | Todos         | 102                             | 24 meses desde<br>firmada la RM |
| Embalses     | 2.000.000                              | Todos         | 160                             | 24 meses desde<br>firmada la RM |



## USUARIOS ALCANZADOS, PLAZOS Y SITUACIÓN ACTUAL

### Agua subterránea

| Caudal (m3/h) | Régimen anual (volumen anual m3) | Usos/ destinos | Cantidad de obras alcanzados | Plazo de conexión           |
|---------------|----------------------------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|
| todo caudal   | todo régimen                     | Termal         | 12                           | 6 meses desde firmada la RM |
| >50 m3/h      | >100.000 m3                      | industrial     | 16                           | 6 meses desde firmada la RM |

| Caudal (m3/h) | Régimen anual (volumen anual m3) | Usos/ destinos                | Cantidad de obras alcanzados | Plazo de conexión            |
|---------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| >50 m3/h      | >100.000 m3                      | riego                         | 60                           | 12 meses desde firmada la RM |
| >50 m3/h      | >100.000 m3                      | otros usos agropecuarios      | 2                            | 12 meses desde firma de RM   |
| >50 m3/h      | >100.000 m3                      | abastecimiento a la población | 5                            | 12 meses desde firma de RM   |

| Caudal (m3/h) | Régimen anual (volumen anual m3) | Usos/ destinos                | Cantidad de obras | Plazo de conexión            |
|---------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|
| >50 m3/h      | <100.000 m3                      | industrial                    | 0                 | 24 meses desde firmada la RM |
| >10 m3/h      | >50.000 m3                       | riego                         | 132               | 24 meses desde firmada la RM |
| >10 m3/h      | >25.000 m3                       | control de incendio           | 5                 | 24 meses desde firma de RM   |
| >50 m3/h      | <100.000 m3                      | llenado de tanques y embalses | 0                 | 24 meses desde firmada la RM |
| >50 m3/h      | <100.000 m3                      | turismo y recreación          | 0                 | 24 meses desde firmada la RM |

| Caudal (m3/h) | Régimen anual (m3)  | Usos/ destinos                | Cantidad de obras | Plazo de conexión |
|---------------|---------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| >10 m3/h      | >25.000m3           | otros usos agropecuarios      | 106               | 36 meses          |
| >10 m3/h      | >25.000 m3          | comercial y servicios         | 20                | 36 meses          |
| 10 - 50 m3/h  | todos los regímenes | abastecimiento a la población | 35                | 36 meses          |



USUARIOS ALCANZADOS, PLAZOS Y SITUACIÓN ACTUAL

Estado actual de conexiones:

| Tipo de obra  | Régimen anual<br>(volumen anual<br>m³) | Usos/destinos | Plazo de conexión           | % de Obras conectadas |
|---------------|----------------------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------|
| Tomas         | 10.000.000                             | Todos         | 6 meses desde firmada la RM | 11%                   |
| Embalses      | 10.000.000                             | Todos         | 6 meses desde firmada la RM | 6%                    |
| Perforaciones | 2.000.000                              | Todos         | 6 meses desde firmada la RM | 25%                   |

# LÍNEAS DE TRABAJO EN CURSO

## 1. Aseguramiento de la confiabilidad de los datos

- Calidad, trazabilidad y consistencia en la toma, el procesamiento y la transmisión de los datos.
- Definición de tecnologías de medición apropiadas: relevamiento de proveedores nacionales y de equipos ya instalados.
- Criterios homogéneos de calibración, verificación y mantenimiento, basados en fabricantes y organismos análogos.
- Cálculos y validaciones mínimas del lado del usuario, previo a la transmisión de los datos.

## 2. Fiscalización y automatización

- Estrategia de fiscalización y criterios técnicos para automatizar procesos en forma progresiva.
- Bases para el procesamiento sistemático de la información generada.
- Criterios de detección de anomalías y generación de alertas.
- Umbrales y reglas claras que orienten la actuación de DINAGUA frente a incumplimientos.

## 3. Aporte al Servicio Hidrológico

- Contribución del monitoreo continuo a las funciones de la División Servicio Hidrológico.
- Integración y complemento de las bases de datos hidrométricas existentes.
- Insumo adicional para estudios hidrológicos vinculados a los aprovechamientos de agua.
- Automatización de cálculos y procesos para su uso operativo por el Servicio Hidrológico.

## RESPONSABILIDADES

### Usuarios

- Instalar y operar el sistema de medición según los requerimientos técnicos.
- Ejecutar verificaciones y mantenimientos con la frecuencia de su categoría.
- Conservar los registros por un mínimo de 3 años, a disposición de DINAGUA.
- Informar fallas, datos inválidos y cambios de configuración.

### Proveedor o instalador

- Responsabilidad técnica por la solución suministrada.
- Calibración inicial y puesta en servicio documentadas.
- Soporte, repuestos y asistencia durante la vida útil.
- Documentación para reproducir y auditar la configuración.

### DINAGUA

- Define especificaciones y sujetos alcanzados por la obligación.
- Evalúa certificados y documentación técnica presentada.
- Revisa criterios y frecuencias según la experiencia acumulada.
- Puede exigir mayor nivel de esfuerzo por criticidad del punto.

## DOCUMENTOS ELABORADOS HASTA LA FECHA

1

**Enero 2026**

### **Guía del Servicio Web**

Procedimiento de envío, actualización y consulta de lecturas vía HTTP.

2

**Abr 2026**

### **Guía de tecnologías**

Tecnologías de medición de caudal y nivel: condiciones de uso y errores en campo.

3

**May 2026**

### **Requerimientos técnicos**

Criterios de selección de equipos y diseño de la infraestructura asociada.

4

**Jul 2026**

### **Instructivo de calibración**

Verificación, mantenimiento y acciones correctivas de los medidores.



## ARQUITECTURA Y FLUJO DE DATOS

### Medición en obra

Sistema de medición de caudal o nivel instalado por el usuario



### Validación del usuario

Cálculos y controles mínimos previos a la transmisión



### Servicio web DINAGUA

Envío de lecturas con token de autenticación



### Base de datos

Base exclusiva de telemetría en PostgreSQL



### Explotación

SIH y Panel Telemétrico de Obras

### Servicio web DINAGUA

Envío, actualización y consulta de lecturas en JSON vía HTTP, con token de autenticación. Las lecturas pueden actualizarse dentro de los últimos 30 días.

### Panel Telemétrico de Obras

Herramienta de visualización en desarrollo, orientada a la explotación del monitoreo continuo y al apoyo de la fiscalización.

### Integración al SIH

Los datos reportados en forma automática simplifican la Declaración Jurada y alimentan el módulo de cálculos del Sistema de Información Hídrica.

## GUÍA DE TECNOLOGÍAS PARA MEDICIÓN DE CAUDAL Y NIVEL

### Rangos de operación

Rango de diámetros y de velocidades admisibles para cada tecnología, en tubería llena, parcialmente llena y canal abierto.

### Condiciones de uso

Requisitos para una medición confiable: diámetros aplicables, tramos rectos, conducción llena y calidad del agua.

### Limitaciones y no aplicaciones

Casos en los que cada tecnología no debe utilizarse, con ejemplos: aire o exceso de sólidos en la conducción, agua limpia en medidores Doppler.

### Mantenimiento y control

Requerimientos de mantenimiento y de control periódico de cada tecnología para sostener la calidad de la medición.

Errores esperables en campo: con una instalación adecuada, los errores típicos se ubican en el orden del 1 % al 10 % según la tecnología. Una instalación deficiente puede multiplicar varias veces esos valores. La calidad de la instalación y del mantenimiento condiciona el error tanto o más que la tecnología elegida.

## SELECCIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN

### Dimensionamiento

Capacidad de medir, como mínimo, hasta 1,2 veces el caudal máximo esperado, con mediciones estables y representativas en los caudales mínimos de operación.

### Incertidumbre de medida

Sensores con precisión y repetibilidad menores al 1 % del valor medido, adecuadas para fines de fiscalización.

### Condiciones del agua e hidráulicas

Considerar aire, sólidos transportados y materiales disueltos; tramos rectos disponibles y perturbaciones aguas arriba y aguas abajo.

### Grado de protección

IP67 como mínimo, o IP68 en instalaciones expuestas a inundación, con materiales que aseguren la durabilidad del sistema.

## SELECCIÓN DE PROVEEDORES

### Respaldo local

- Soporte técnico, mantenimiento y provisión de repuestos a nivel local.
- Proveedores nacionales o empresas extranjeras con representación técnica en el país.
- Experiencia comprobable en el suministro e instalación de instrumentos asociados a obras hidráulicas o instalaciones industriales.

### Solución integral

- Un único proveedor que asuma la responsabilidad por el suministro integral de la solución.
- Alcance: equipamiento de medición, instalación, configuración, calibración y puesta en servicio.
- Evita soluciones parciales o fragmentadas que puedan afectar la confiabilidad y el desempeño del sistema.

### Garantía y respaldo

- Garantía sobre el equipamiento y la instalación.
- Respaldo técnico posterior a la puesta en funcionamiento.
- Soporte ante fallas, mantenimiento correctivo y ajustes operativos.

### Requerimientos de instalación

- Tubería llena: respetar los tramos rectos del fabricante y garantizar la conducción llena (configuración en “U” si es necesario).
- Canal abierto: descarga libre y sin sumergencia; elementos primarios contruidos según ISO, EPA o USBR.
- Obras civiles con estabilidad geométrica y acceso seguro para inspección y mantenimiento.
- Regla fija obligatoria en aforadores y embalses para verificar el sensor de nivel.

### Documentación mínima

- Especificaciones técnicas de los equipos y planos de instalación del punto de medición.
- Certificado de instalación vigente, emitido y firmado por el proveedor responsable.
- Contenido del certificado: tecnología, marca y modelo, rangos, caudales esperados, tramos rectos, conversión nivel-caudal, elementos de verificación, transmisión de datos y mantenimiento previsto.

## ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD: VERIFICACIÓN Y TOLERANCIAS

*El instructivo de calibración, verificación y mantenimiento —que formaliza estos criterios— se encuentra actualmente en elaboración.*

### **Verificación de nivel — mensual**

Comparación de la lectura del sensor contra la regla fija instalada en la obra.

### **Caudalímetros en conducción confinada**

**Verificación operativa — mensual:**  $\pm 10\%$  contra un punto de operación conocido de la instalación.

**Verificación con MRP:**  $\pm 10\%$  contra caudalímetro portátil calibrado, en la sección prevista a tal efecto.

**Frecuencia MRP: en análisis todavía**

Desvío fuera de criterio → ajuste o calibración y nueva verificación documentada. Los datos de esos períodos se identifican como no válidos u observados, sin perjuicio de su conservación.

# VISUALIZADOR DE CONEXIÓN

+ Agregar Obra

Fecha desde

Fecha hasta

OBRAS

Search

| <input type="checkbox"/> | Id Obra | Nombre Solicitante                                                    | Latitud             | Longitud            | Departamento   | Inicio Transmisión         | Tipo Obra | Acciones |
|--------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------|----------------------------|-----------|----------|
| <input type="checkbox"/> | 239006  | SANTA ANA A.A.R.L.                                                    | -33.65994814045375  | -54.530351588003455 | LAVALLEJA      | 2026-03-24T11:30:01.379236 | Embalse   |          |
| <input type="checkbox"/> | 239311  | UPM S.A.                                                              | -33.10932251971008  | -58.25713080185231  | RÍO NEGRO      | 2026-02-27T09:45:49.572092 | Toma      |          |
| <input type="checkbox"/> | 239611  | Celulosa y Energía Punta Pereira S.A., Zona Franca Punta Pereira S.A. | -34.228446786327225 | -58.06546337139659  | COLONIA        | 2026-03-11T07:00:04.127956 | Toma      |          |
| <input type="checkbox"/> | 240199  | Flores Silvestres S.A.                                                | -31.545833219776465 | -57.80233982774911  | PAYSANDÚ       | 2026-03-11T01:00:18.762614 | Pozo      |          |
| <input type="checkbox"/> | 240285  | Club Remeros Salto                                                    | -31.37986231843219  | -57.97586147423659  | SALTO          | 2026-03-11T21:00:06.734978 | Pozo      |          |
| <input type="checkbox"/> | 241324  | Conaprole                                                             | -34.39061316604973  | -56.54523068360584  | SAN JOSÉ       | 2026-02-08T10:56:11.590045 | Pozo      |          |
| <input type="checkbox"/> | 241908  | Conaprole                                                             | -34.40253100294004  | -56.53766910377688  | SAN JOSÉ       | 2026-03-24T00:00           | Pozo      |          |
| <input type="checkbox"/> | 241909  | Conaprole                                                             | -34.400213104997235 | -56.5378662660113   | SAN JOSÉ       | 2026-02-08T10:56:11.607221 | Pozo      |          |
| <input type="checkbox"/> | 241912  | Conaprole                                                             | -34.390897695217774 | -56.54439590723718  | SAN JOSÉ       | 2026-02-06T11:30:42.457024 | Pozo      |          |
| <input type="checkbox"/> | 242243  | Climuy S.A.                                                           | -32.761522571817075 | -53.50980100018205  | TREINTA Y TRES | 2026-01-22T17:08:32.367881 | Toma      |          |

Al día

OBRAS

Search

☐

Id Obra ↑↓

Name ↑↓

Mostrar resultados

Un día de retraso

OBRAS

Search

☐

Id Obra ↑↓

Nombre Solicitante ↑↓

Mostrar resultados

Mas de un día de retraso

OBRAS

Search

☐

Id Obra ↑↓

Nombre Solicitante ↑↓

Mostrar resultados

Gracias !



**Ministerio  
de Ambiente**

