



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN  
DE LOS RECURSOS HÍDRICOS  
**MGRH**



# SUMINISTRO, E INSTALACIÓN DE FLUJÓMETROS Y SISTEMAS DE TELEMETRÍA EN LOS ÁMBITOS DE ICA Y TACNA.

PROYECTO: GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS EN DIEZ  
CUENCAS-PGIRH

Msc. Carola Rojas Vega

2022



# SUMINISTRO, E INSTALACIÓN DE FLUJÓMETROS Y SISTEMAS DE TELEMETRÍA EN LOS ÁMBITOS DE ICA Y TACNA

Lote I (160); Lote II  
(100) y Lote III (50)

Lote I (10)

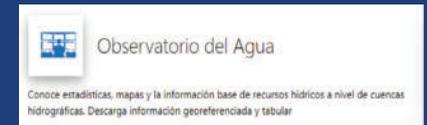


# I.A.4. MONITOREOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN ACUÍFEROS SELECCIONADOS

I.A.4.a INVENTARIO DE POZOS, RÉGIMEN DE EXTRACCIÓN Y DERECHOS DE USO DE AGUA SUBTERRÁNEA EN ACUÍFEROS DE ICA Y TACNA



I.A.4.b. INSTALACIÓN SISTEMA DE CONTROL Y MEDICIÓN DE AGUA EN POZOS DE ACUÍFEROS DE ICA Y TACNA



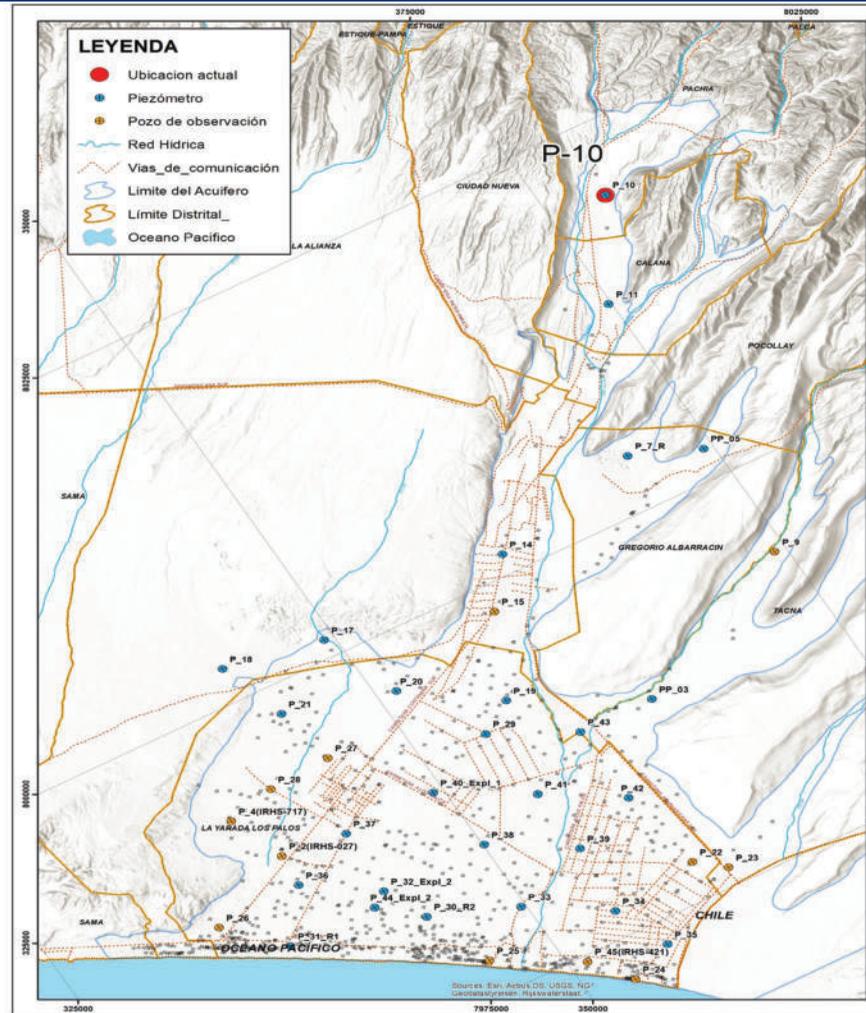
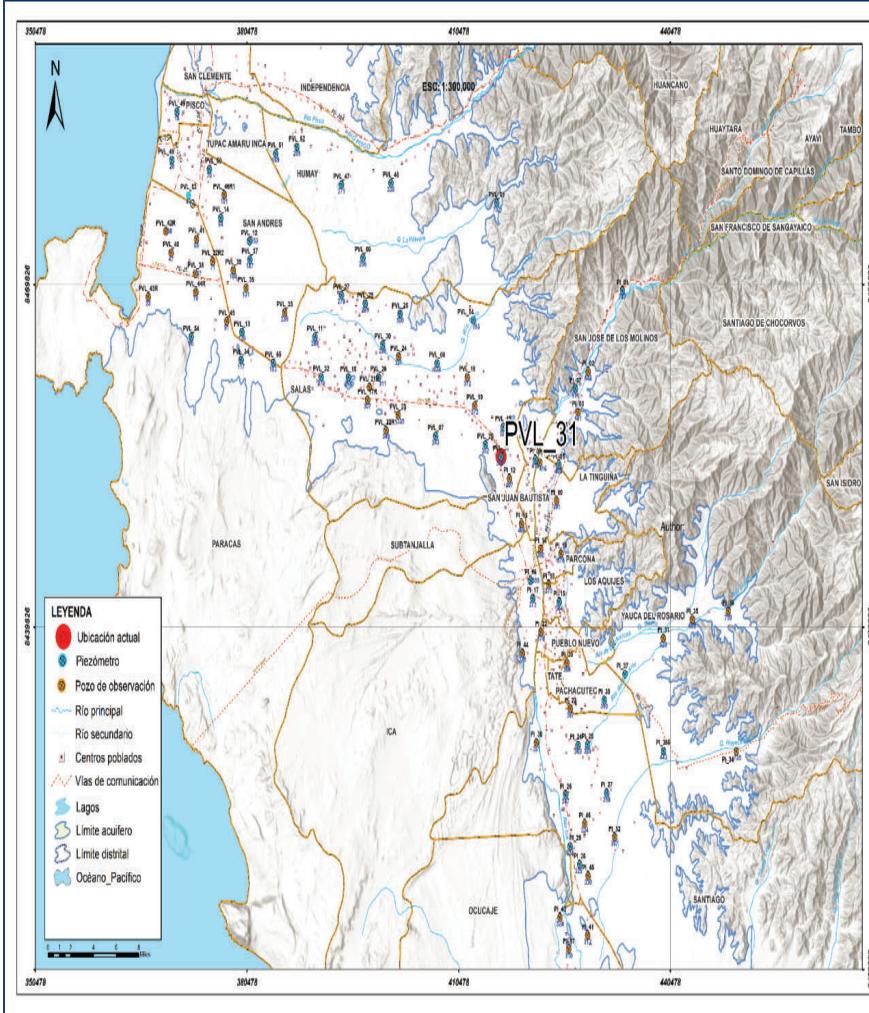
I.A.4.d. INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE PIEZÓMETROS EN ACUÍFEROS DE ICA Y TACNA

# I.A.4. MONITOREOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN ACUÍFEROS SELECCIONADOS

## I.A.4.α INVENTARIO DE POZOS, RÉGIMEN DE EXTRACCIÓN Y DERECHOS DE USO DE AGUA SUBTERRÁNEA EN ACUÍFEROS DE ICA Y TACNA



## CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS PIEZÓMETROS EN LOS ACUÍFEROS DE ICA, VILLACURÍ, LANCHAS Y CAPLINA





## Todos los dispositivos deben funcionar solo con baterías de alta duración



Duración de pila o batería de litio igual o superior a 5 años, considerando un mínimo de una (01) transmisión diaria, el censado y registro de datos cada hora del día. Vencido el periodo de duración de la batería, ésta será remplazada.



- No conexión tablero eléctrico;
- No paneles solares





# Chips y transmisión de datos

- Chip comercial por los primeros 6 meses.(Claro, Entel, Movistar, Bitel, etc). Se les precisará que operador tiene mejor cobertura en cada punto.
- Consumo de datos diario aproximadamente de 1 a 2 Kb

**NO ES UN SISTEMA DE TRANSMISIÓN EN TIEMPO REAL**

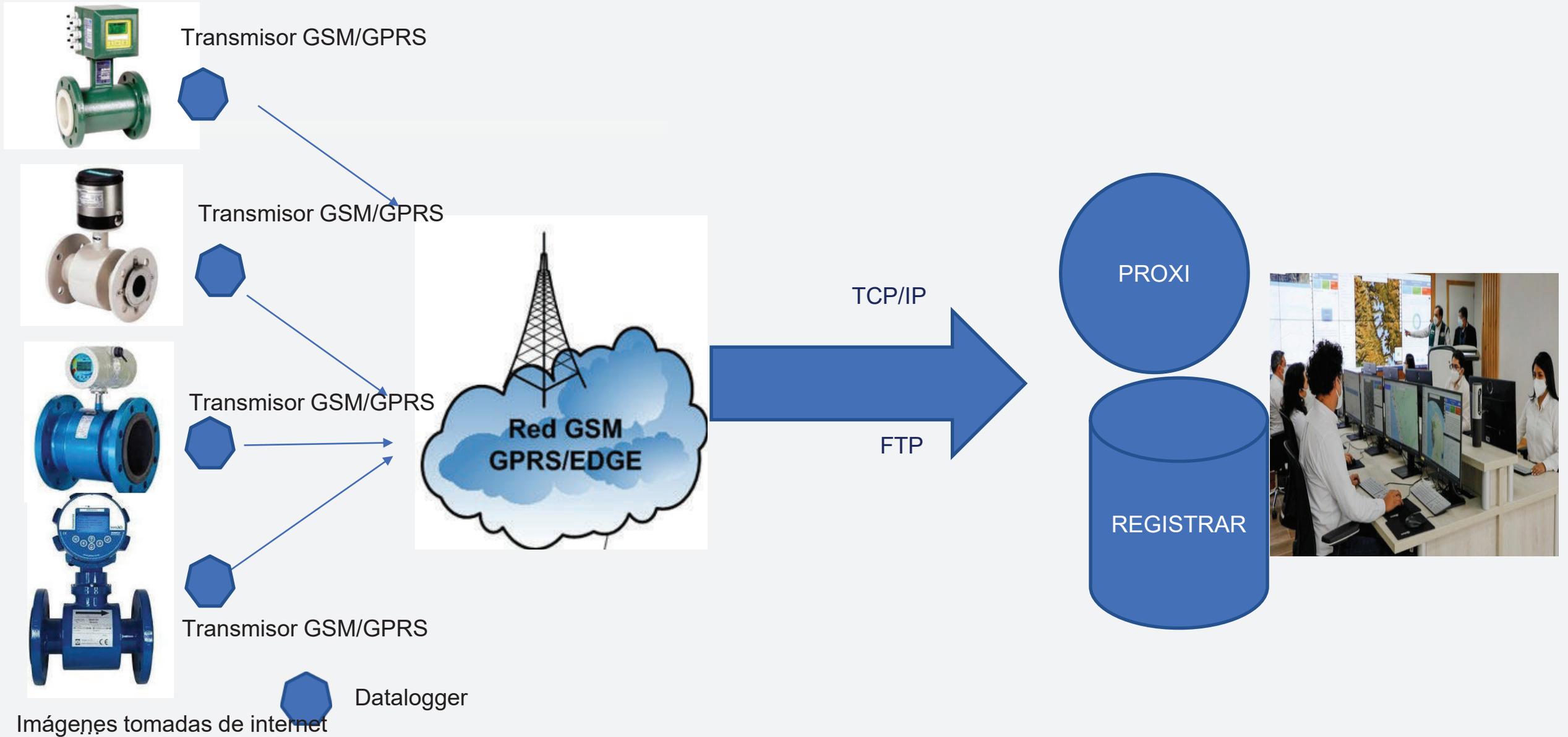


# Datalogger

- Este dispositivo debe tener como mínimo 256 KB de almacenamiento firmware, 96 KB de memoria volátil y 244 KB de memoria no volátil, capaz de almacenar como mínimo 22000 registros.

Duración de pila o batería de litio igual o superior a 5 años, considerando un mínimo de una (01) transmisión diaria, el censado y registro de datos cada hora del día. Vencido el periodo de duración de la batería, ésta será remplazada.

# a) Lote N° 1-Equipos tipo I:



## Flujómetro electromagnético



Duración de pila o batería de litio igual o superior a 5 años, considerando un mínimo de una (01) transmisión diaria, el censado y registro de datos cada hora del día. Vencido el periodo de duración de la batería, ésta será remplazada.



### **a) Principales características del Lote N°1-Equipos tipo I:**

Dispositivos:

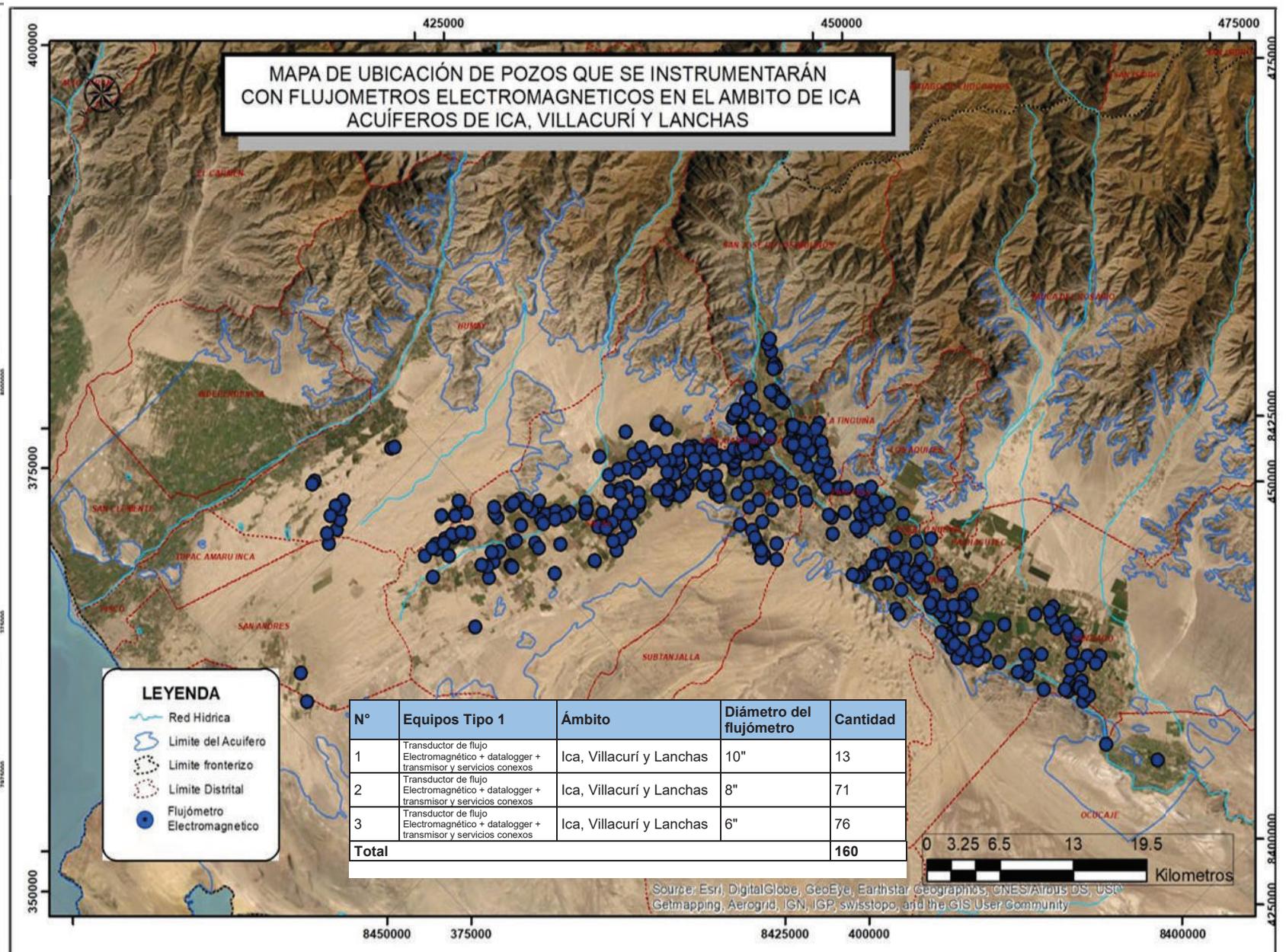
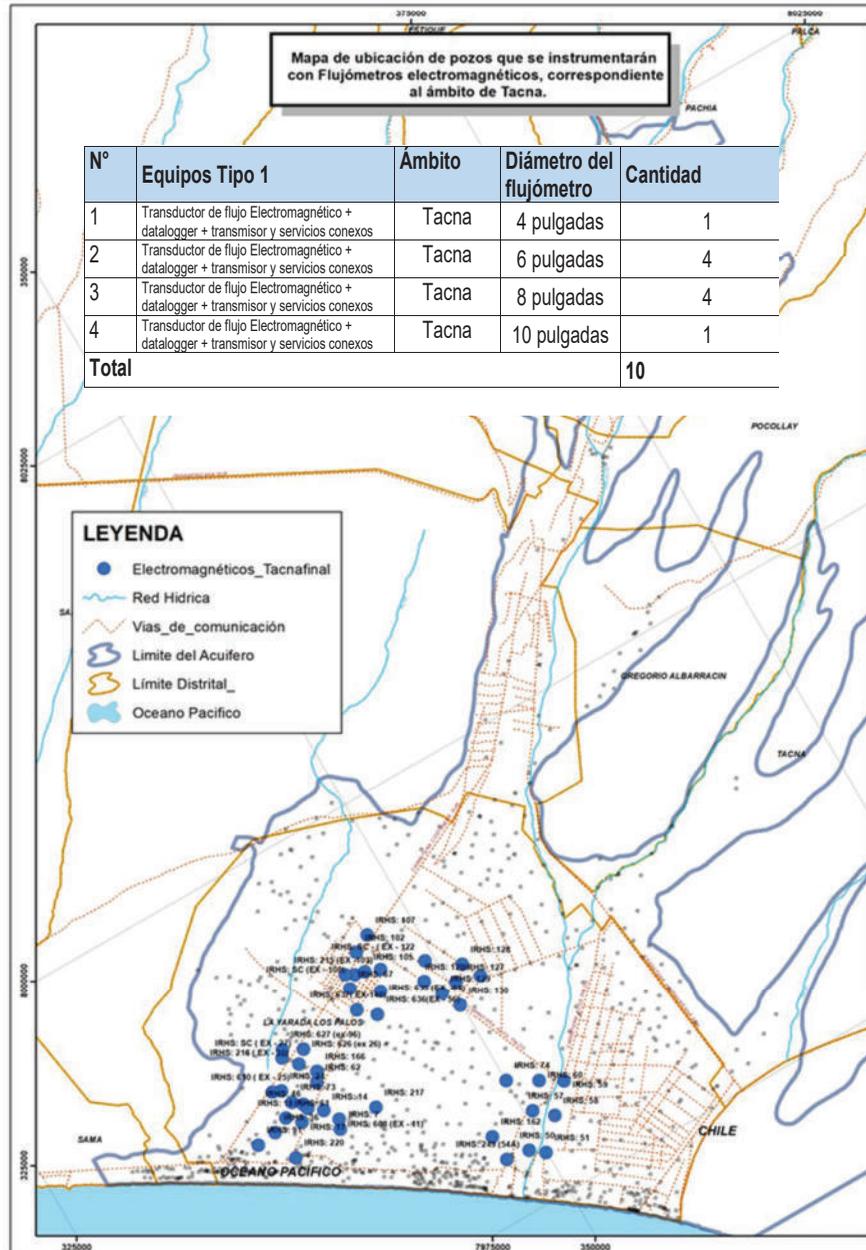
1. Sensor flujómetro tipo electromagnético de diámetros (10", 8", 6" y 4);
2. Convertidor;
3. Registradores de datos (Data Logger);
4. Transmisor + Chip;
5. Caja de Protección
6. Servicio de desarrollo del Software de uso libre de conexión con los servidores del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH) ubicados en el Datacenter de la Autoridad Nacional del Agua;

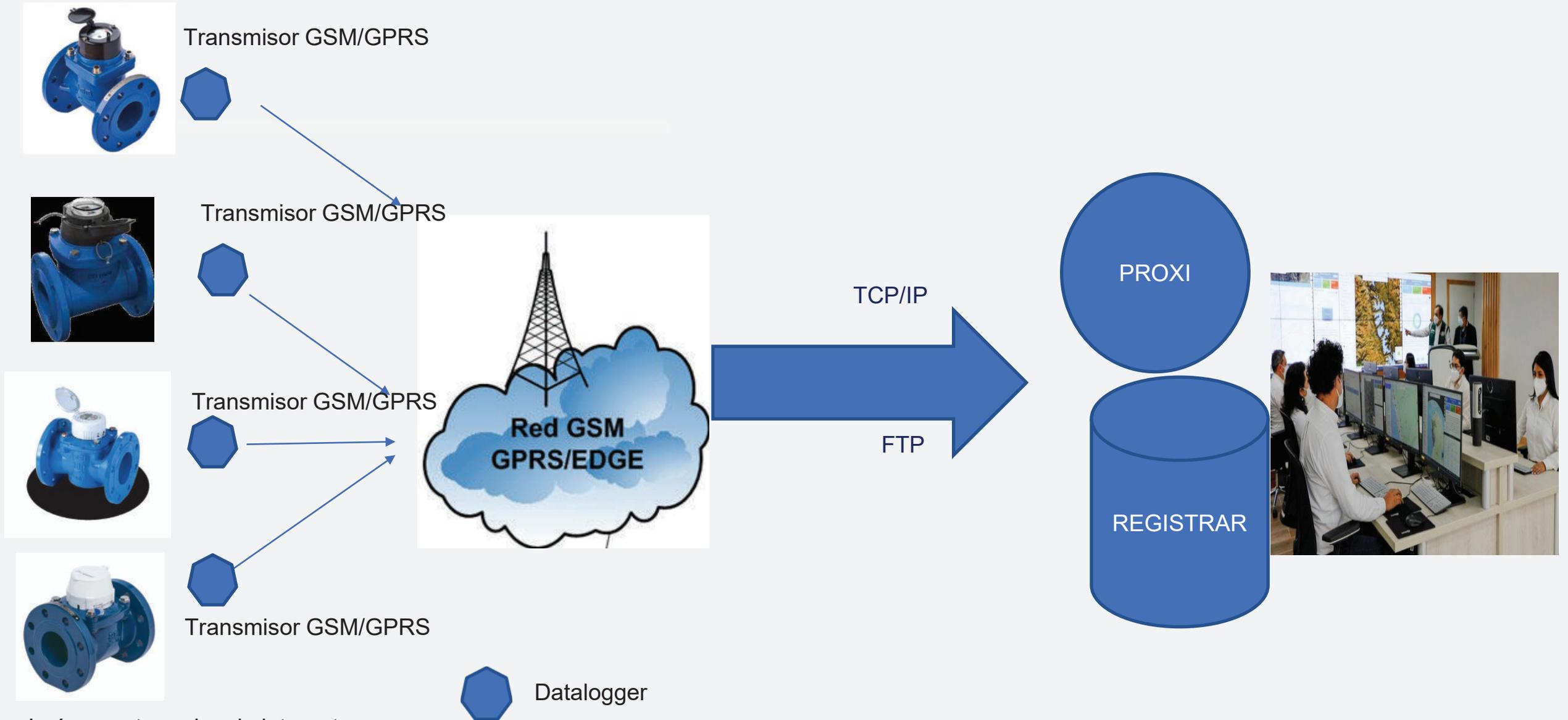
Puede ser ofertado un equipo compacto que incluya 1,2, 3 y 4 o dispositivos combinados compatibles entre sí. Ejemplo: (1 y 2) + (3 y 4)



<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS DISPOSITIVOS</b>	
<b>El sistema puede estar conformado por varios componentes o puede ser compacto.</b>	
<b>I</b>	<b>TRANSDUCTOR DE CAUDAL</b>
1	Principio de medición: inducción electromagnética
2	Carcasa: Acero al carbono con pintura que lo haga resistente a la corrosión (preferencia epoxi)
3	Electrodos: Acero inoxidable, Hasteloy o superior, indicar;
4	Precisión: $\pm 0.5\%$ de valor actual para tamaño hasta 150 mm ó mejor, $\pm 2$ para tamaños superiores a mm o mejor.
5	Material bridas: Acero al carbono
6	Presión de operación: Mínimo 20 bares
7	Grado de protección: IP-67 a mas
8	Tipo de conexión bridas: Norma ANSI, que sea compatible con las especificaciones precisadas en el árbol de descarga. 
9	Recubrimiento interno del sensor: Goma dura resistente a fluidos con solidos en suspensión.
10	Instalación: Buen funcionamiento a pesar de no existir tramos rectos.
11	Fluido: aguas subterráneas
12	Conductividad eléctrica; Mayor a 5 uS/cm o 20uS/cm
16	Rango de caudal: 0 a 10 m/s o mejor.
17	Valores a mostrar: Caudal medido ( m <sup>3</sup> /h o l/s) y Volumen (m <sup>3</sup> o litros). (Puede ser remplazado por visualización de los datos en un aplicativo móvil o tablet)
18	Fuente de alimentación: Batería de litio
19	Señal de salida: Digital por pulsos programable 4 - 20 Ma o 0-10 V.
20	Protocolo de comunicación: Modbus RTU o USB o interfase comunicación con ordenador portátil y software de visualización y descarga de datos.
21	Medición: Bidireccional
22	Batería: Paquete de batería de litio con tiempo de vida mínimo de 5 años.
23	Temperatura máxima: Mínimo 50 °C
<b>II DISPOSITIVO DE ADQUISICIÓN DE DATOS</b>	
24	Memoria interna, este dispositivo debe tener como mínimo 256 KB de almacenamiento firmware, 96 KB de memoria volátil y 244 KB de memoria no volátil, capaz de almacenar como mínimo 22000 registros de datos. Todos los datos deben estar guardados en una memoria. Cada Hora se realiza una copia de seguridad. (En caso de que el sensor ya cuente con almacenamiento no será necesario)
25	Protección de datos. Todos los datos deben estar guardados en una memoria. Cada Hora se realiza una copia de seguridad. (En caso de que el sensor ya cuente con almacenamiento no será necesario)
26	Entradas digitales: Mínimo 2
27	Entradas analógicas: Mínimo 2.
28	Salidas: mínimo 1 digital
29	Configurable en los periodos que se registrarán los datos. Como mínimo un dato por hora.

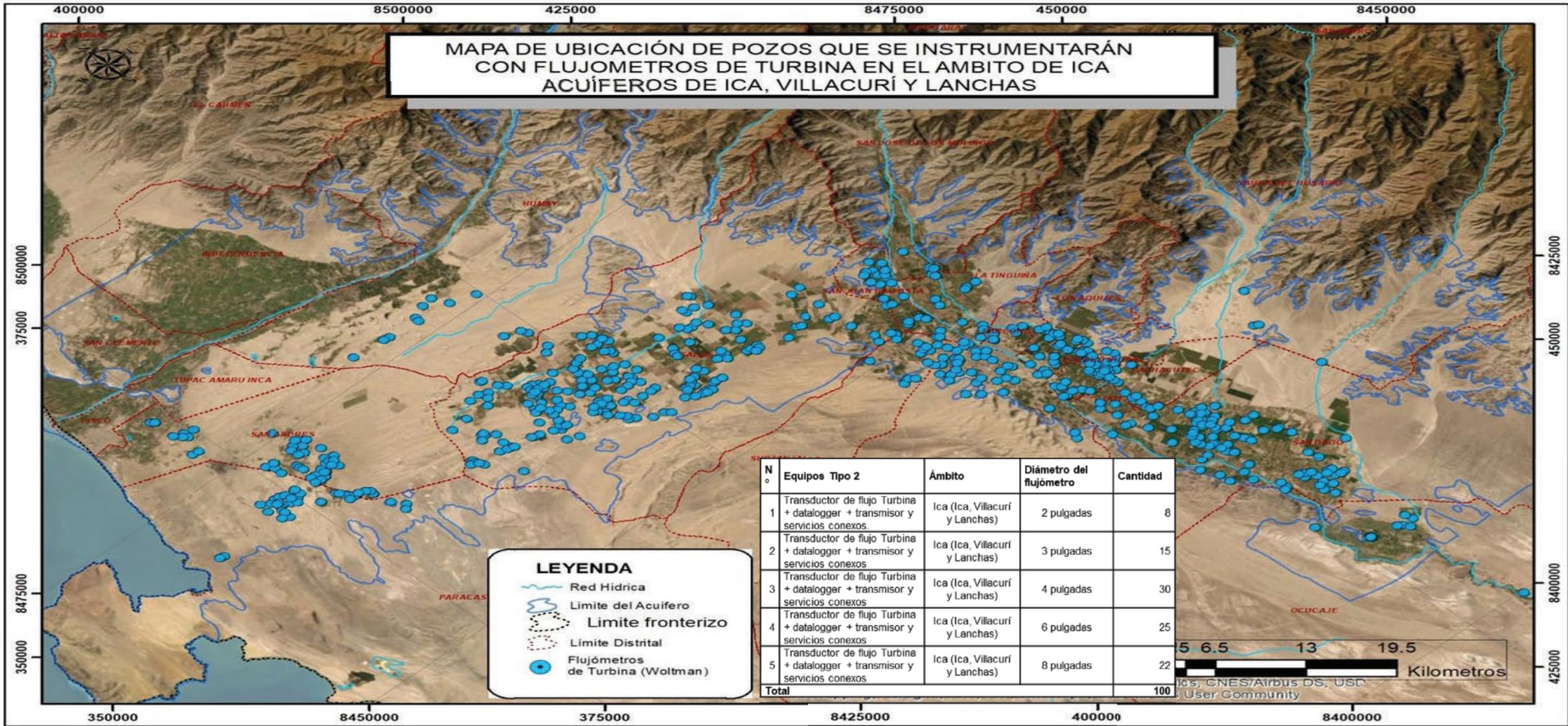
29	Configurable en los periodos que se registrarán los datos. Como mínimo un dato por hora.
30	El dispositivo completo debe permitir ejecutar las descargas insitu con cable o bluetooth.
<b>III</b>	<b>TRANSMISOR GSM/GPRS</b>
31	Deberá poseer la capacidad de configuración para enviar el estado de la batería o alarmas de batería baja, así mismo poder configurar de manera sencilla los datos y variables a guardar, además de los periodos de almacenamiento, no debe tener un software licenciado para poder realizar esta tarea, o poseer comunicación GSM o GPRS (2G/3G/4G.) o ambos para comunicación con un centro de control de datos, debe ser compatible con las bandas de frecuencia de los operadores de telefonía celular (Claro, movistar, Bitel y ENTEL).
32	Protección IP 67 o mejor.
33	La velocidad de transferencia de datos del puerto debe ser configurable
34	Duración de pila o batería de litio igual o superior a 5 años, considerando un mínimo de una (01) transmisión diaria, el censado y registro de datos cada hora del día. Vencido el periodo de duración la batería, ésta será remplazada.
35	Interfaz SIM: Admite tarjeta SIM, preparado para uso multioperador
36	Entradas digitales: Mínimo 2
37	Entradas analógicas: Mínimo 2.
38	Salidas: mínimo 1
39	Sensibilidad: -100 dBm o mejor.
40	Ganancia de antena de 8 dBi, o mejorado según eficiencia que se muestre en campo.
41	Temperatura: De 0 ° a 60 °C (Equipos con características mejores serán validos)
42	Certificado, carta o cualquier otro documento de Homologación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.
<b>IV</b>	<b>GENERALIDADES</b>
43	El dispositivo completo debe permitir ejecutar las descargas insitu con cable o bluetooth.
44	La transmisión de la información deberá ser directa al Servidor del Sistema Nacional de Información Recursos Hídricos, sin utilizar plataformas web privadas.
<b>CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES, PRUEBAS Y CERTIFICACIONES</b>	
45	Certificación y Calibración: documento del Fabricante donde certifique que es apto y que el equipo está descontinuado.
46	Certificado de calibración del sensor emitido por el fabricante con antigüedad menor a 6 meses.
<b>ACCESORIOS</b>	
47	Software de configuración y cable o módulo para conectar al PC si se requiere.
48	· <i>Los Soportes de montaje del sensor y otros accesorios deberán estar incluidos.</i>
49	· <i>Soporte y base para la instalación del sensor con tornillería en acero inoxidable.</i>
50	Herramientas y Manuales
51	· <i>Kit completo de herramientas para la instalación y el mantenimiento de rutina con todos los detalles (cantidad de piezas y tipo).</i>
52	· <i>Manual de Instrucciones completas en idioma español.</i>
53	· <i>Manual de Operación y Mantenimiento (O&amp;M) en idioma español.</i>







### MAPA DE UBICACIÓN DE POZOS QUE SE INSTRUMENTARÁN CON FLUJOMETROS DE TURBINA EN EL AMBITO DE ICA, ACUÍFEROS DE ICA, VILLACURÍ Y LANCHAS





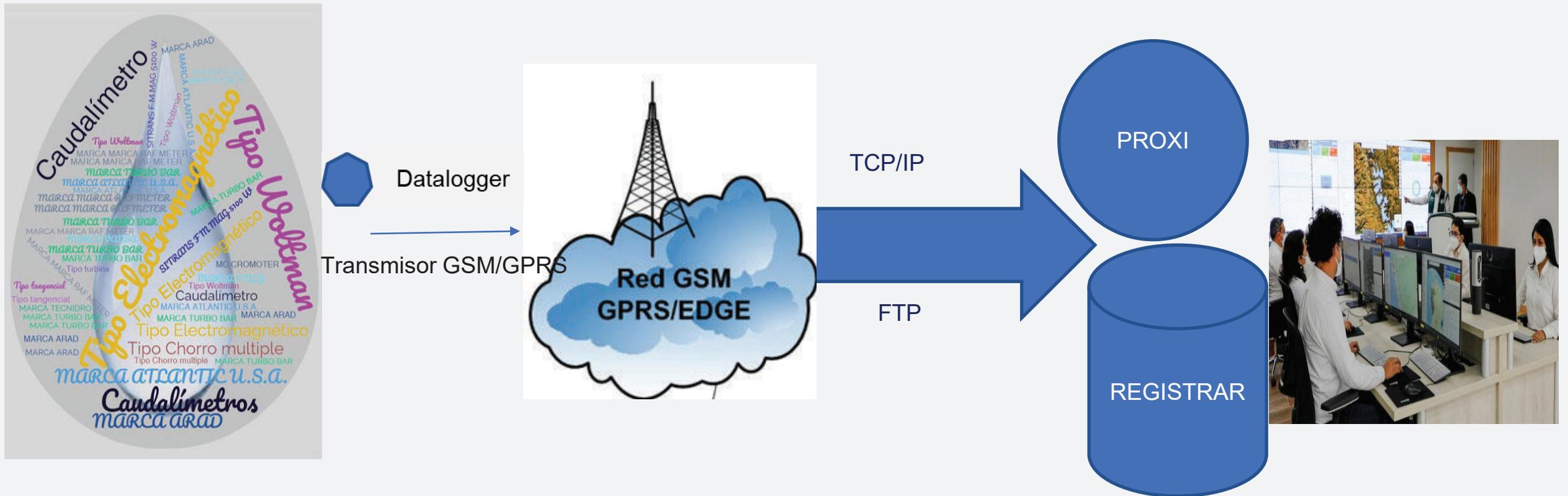
**b) Principales características del Lote N° 2-Equipos Tipo 2:**

1. Sensor flujómetro mecánico tipo turbina (2",3",4",6" y 8");
2. Registradores de datos (Data Logger);
3. Transmisor + Chip;
4. Caja de Protección.
5. Servicio de desarrollo del Software de uso libre de conexión con los servidores del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH) ubicados en el Datacenter de la Autoridad Nacional del Agua;

Los componentes 2 y 3 deben ser un solo dispositivo en este caso.

I.- SENSOR FLUJÓMETRO MECÁNICO	
<b>Descripción:</b> Debe ser un sistema robusto, diseñado para medir flujos en tuberías.	
1	<b>Principio de medición:</b> mecánico, turbina tipo WOLTMAN
2	<b>Montaje:</b> Debe permitir ejecutar el montaje horizontal, vertical e inclinado.
3	<b>Material del cuerpo:</b> Hierro fundido o hierro dúctil; revestimiento de resina epoxi para agua y/o polí
4	<b>Clase metrológica:</b> R-200 ó R-160
5	<b>Presión de servicio:</b> 16 Atm
7	<b>Registro:</b> relojería de esfera seca, sellado seco herméticamente, cobre/vidrio inundable con IP 67 o
8	<b>Volumen:</b> El sensor debe mostrar el volumen acumulado. Debe permitir la lectura de caudal
9	<b>Temperatura:</b> hasta 50 °C de acuerdo con el catálogo de fabricante
10	<b>Brida de conexión:</b> Deben norma ANSI debido a que los sistemas hidráulicos de los pozos cuent  este tipo de brida en sus conexiones.
11	<b>Dimensionamiento:</b> Las dimensiones de construcción y conexión deben cumplir la norma DIN ISO DIN 19684
17	<b>Protección del sensor:</b> IP 68. Caja de conexiones en acero inoxidable con cable de hasta 10 m
II DISPOSITIVO TRANSMISIÓN Y DATALOGGER	
18	Deberá poseer la capacidad de configuración para enviar el estado de la batería o alarmas de baterí así mismo poder configurar de manera sencilla los datos y variables a guardar, además de los perioo almacenamiento, no debe tener un software licenciado para poder realizar esta tarea, debe poseer comunicación GSM o GPRS (2G/3G/4G.) o ambos para comunicación con un centro de control de d debe ser compatible con las bandas de frecuencia de los operadores de telefonía celular (Claro, mov Bitel y ENTEL).
19	Protección IP 67 o mejor.
20	La velocidad de transferencia de datos del puerto debe ser configurable
21	Protección de datos. Todos los datos deben estar guardados en una memoria. Cada Hora se realiza copia de seguridad. (En caso de que el sensor ya cuente con almacenamiento no será necesario).
22	En caso de que el convertidor del sensor no cuente con memoria interna, este dispositivo debe tener mínimo 256 KB de almacenamiento firmware, 96 KB de memoria volátil y 244 KB de memoria no vol capaz de almacenar como mínimo 22000 registro
23	Duración de pila o batería de litio igual o superior a 5 años, considerando un mínimo de una (01) transmisión diaria, el censado y registro de datos cada hora del día. Vencido el período de duración o batería, ésta será remplazada.
24	Interfaz SIM: Admite tarjeta SIM, preparado para uso multioperador
25	Entradas digitales: Mínimo 2
26	Entradas analógicas: Mínimo 2.

27	Salidas: mínimo 1
28	Sensibilidad: -100 dBm o mejor.
29	Ganancia de antena de 8 dBi, o mejorado según eficiencia que se muestre en campo.
30	Temperatura: De 0 ° a 60 °C (Equipos con características mejores serán validos)
31	Certificado, carta o cualquier otro documento de Homologación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.
III CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES, PRUEBAS Y CERTIFICACIONES	
32	<b>Certificación y Calibración:</b> documento del Fabricante donde certifique que es apto para medir en tub
34	La recalibración futura (si es necesaria), previa contrastación en el Perú, debe ser propuesta, de pref en el Perú, y certificada por el Proveedor
IV ACCESORIOS	
35	Kit de piezas sensibles correspondiente al 10% de la cantidad solicitada (Se refiere a las reemplazables en el flujómetro durante el mantenimiento. Precisar como adicional.
37	Software de configuración y cable o módulo para conectar al PC si se requiere.
38	El proveedor brindará tarjeta SIM, con servicio de plan de datos o internet y el saldo por seis (06) para cada sistema de telemetría.
39	Se deben incluir todos los accesorios necesarios para la instalación, conexión y correcto funcionamie sensor.
40	<b>Montaje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> El flujómetro será fácil de desmontar y reemplazar en caso de mal funcionamiento (El Pl montaje correspondiente deberá ser aprobado antes de la instalación).</li> <li><input type="checkbox"/> Los Soportes de montaje del sensor y otros accesorios deberán estar incluidos.</li> <li><input type="checkbox"/> Soporte y base para la instalación del sensor con tornillería en acero inoxidable.</li> </ul> <b>Herramientas y Manuales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Kit completo de herramientas para la instalación y el mantenimiento de rutina con todos los d (cantidad de piezas y tipo).</li> <li><input type="checkbox"/> Manual de Instrucciones completas en idioma español.</li> <li><input type="checkbox"/> Manual de Operación y Mantenimiento (O&amp;M) en idioma español</li> </ul>





<b>I DISPOSITIVO DE COMUNICACIÓN GPRS/GMS</b>	
1	Deberá poseer la capacidad de configuración para enviar el estado de la batería o alarmas de batería, así mismo poder configurar de manera sencilla los datos y variables a guardar, además de los periodos de almacenamiento, no debe tener un software licenciado para poder realizar esta tarea, debe poseer comunicación GSM o GPRS (2G/3G/4G.) o ambos para comunicación con un centro de control de datos, debe ser compatible con las bandas de frecuencia de los operadores de telefonía celular (Claro, movistar, Bitel y ENTEL).
2	Protección IP 67 o mejor.
3	La velocidad de transferencia de datos del puerto debe ser configurable
4	Protección de datos. Todos los datos deben estar guardados en una memoria. Cada Hora se realiza copia de seguridad. (En caso de que el sensor ya cuente con almacenamiento no será necesario).
5	En caso de que el convertidor del sensor no cuente con memoria interna, este dispositivo debe tener mínimo 256 KB de almacenamiento firmware, 96 KB de memoria volátil y 244 KB de memoria no volátil capaz de almacenar como mínimo 22000 registros
6	Duración de pila o batería de litio igual o superior a 5 años, considerando un mínimo de una (01) transmisión diaria, el censado y registro de datos cada hora del día. Vencido el periodo de duración de la batería, ésta será reemplazada.
7	Interfaz SIM: Admite tarjeta SIM, preparado para uso multioperador
8	Entradas digitales: Mínimo 2
9	Entradas analógicas: Mínimo 2.
10	Salidas: mínimo 1
11	Sensibilidad: -100 dBm o mejor.
12	Ganancia de antena de 8 dBi, o mejorado según eficiencia que se muestre en campo.
13	Temperatura: De 0 ° a 60 °C (Equipos con características mejores serán válidos)
14	Certificado, carta o cualquier otro documento de Homologación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú.
<b>II ACCESORIOS</b>	
15	Kit de piezas sensibles correspondiente al 10% de la cantidad solicitada. Antenas.
16	Software de configuración y cable o módulo para conectar al PC si se requiere.
17	El proveedor brindará tarjeta SIM, con servicio de plan de datos o internet y el saldo por seis (06) meses para cada sistema de telemetría.
18	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kit completo de herramientas para la instalación y el mantenimiento de rutina con todos los tipos (cantidad de piezas y tipo).</li><li>• Manual de Instrucciones completas en idioma español.</li><li>• Manual de Operación y Mantenimiento (O&amp;M) en idioma español.</li></ul>

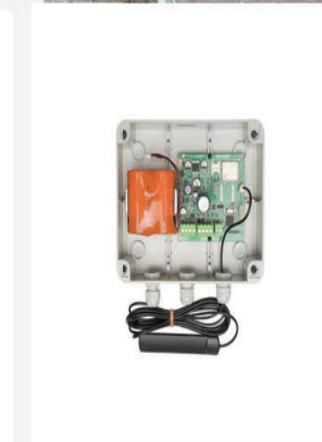
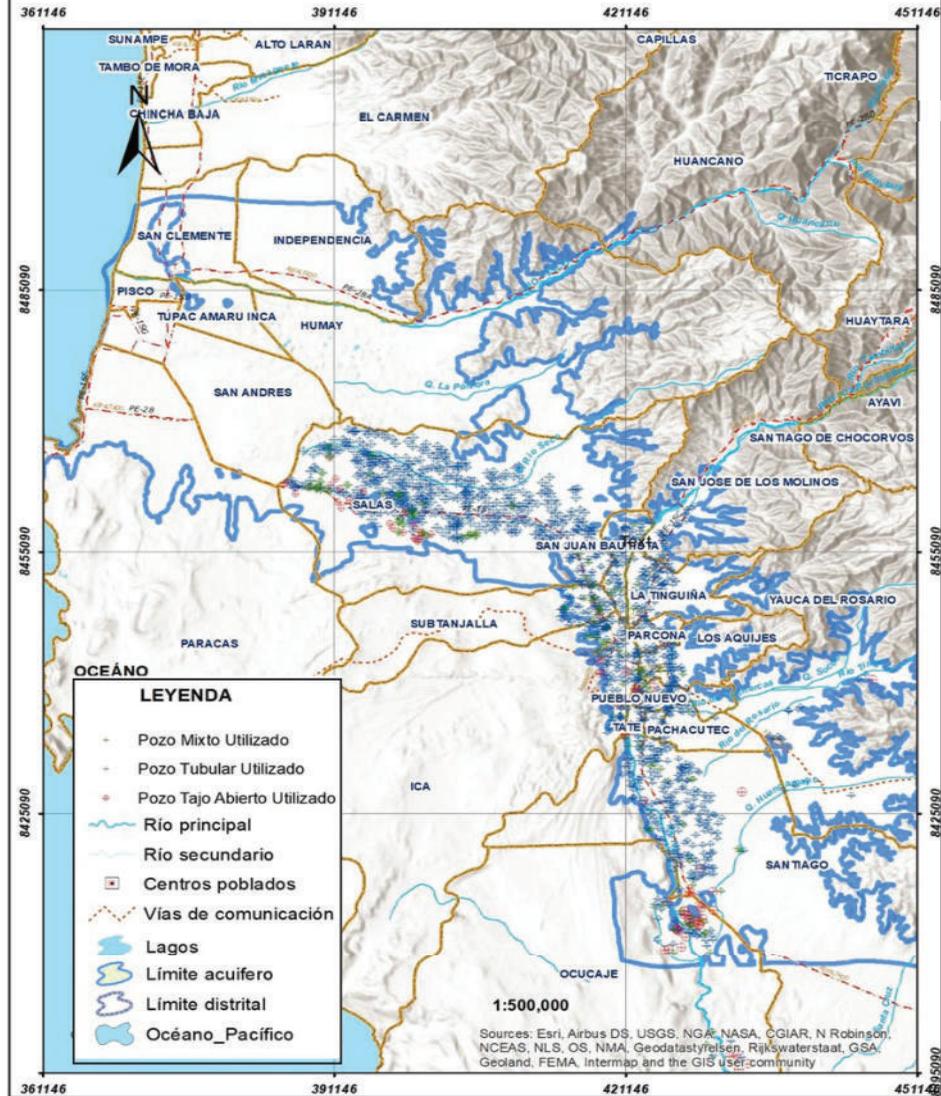


**c) Principales características del Lote N° 3-Dispositivo de comunicación GSM y registrador de datos:**

1. Registradores de datos (Data Logger) y transmisor GPRS/GMS;
2. Servicio de Instalación;
3. Caja de Protección;
4. Servicio de desarrollo del Software de uso libre de conexión con los servidores del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos (SNIRH) ubicados en el Datacenter de la Autoridad Nacional del Agua;

Se requiere un solo dispositivo compacto

### El Lote 3. SUMINISTRO, INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE TELEMETRÍA EL ÁMBITO DE ICA



Imágenes tomadas de internet

# Servicios conexos



## A.6.1.1. Servicios Conexos Lote I: SUMINISTRO, INSTALACIÓN DE FLUJÓMETROS ELECTROMAGNÉTICOS Y SISTEMAS DE TELEMETRÍA EN LOS ÁMBITOS DE ICA Y TACNA

Los servicios conexos requeridos para el Lote I son:

1. Servicio de instalación
  - Validación del árbol de descarga preexistente o modificado de acuerdo al expediente técnico.
  - Desinstalación del flujómetro preexistente o niple.
  - Instalación del flujómetro con todos sus accesorios y el sistema de telemetría.
  - Implementación de una estructura metálica de protección.
2. Configuración del equipamiento fijo, software y equipo fijo.
  - Configuración, pruebas de buen funcionamiento, transmisión y recepción de datos en la Plataforma de DISNIRH.
  - Prueba final de transmisión y recepción remota en Plataforma Colectora de Datos de DSNIRH de la información de caudales y volúmenes de agua.
  - Servicios de transmisión de datos a la Plataforma de la ANA por los primeros 6 meses.
3. Capacitación
  - Capacitación al personal técnico sobre la Operación y Mantenimiento de los flujómetros.
- 4.-Mantenimiento del primer año de la telemetría y los flujómetros tipo turbina.