PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HABRÁ DE REGIR LA LICITACIÓN, MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO, PARA LA CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE DESARROLLO DE UNA NUEVA APLICACIÓN DE GESTIÓN DE FUGAS Y ALARMAS: ADI (ALARMEN ETA DATUEN INTEGRAZIOA)

FINANCIADO CON FONDOS PROCEDENTES DEL MECANISMO PARA LA RECUPERACIÓN Y RESILENCIA – NEXT GENERATION EU EN EL MARCO DEL COMPONENTE 5 "PRESERVACIÓN DEL LITORAL Y RECURSOS HÍDRICOS" INVERSIÓN 3 (C5.I3) DENOMINADA «TRANSICIÓN DIGITAL EN EL SECTOR DEL AGUA»

1. Introducción y objeto del contrato

Gipuzkoako Urak desea modernizar y ampliar su sistema de monitorización y gestión de caudalímetros y otros sensores en los 61 municipios donde gestiona el servicio municipal de aguas.

El objetivo del contrato lo constituye la prestación de los servicios de desarrollo se una nueva aplicación web y móvil que integre las funcionalidades existentes y añada nuevas capacidades:

- Generador de Eventos y Alarmas avanzado.
- Incorporación de Inteligencia Artificial (IA) para mejorar la detección y gestión de incidencias (las predicciones y algoritmos de IA no forman parte de este proyecto, pero sus resultados deberán poder integrarse).
- Notificaciones y priorizaciones configurables en dispositivos móviles.
- Generación a partir de la información presenten en el GIS, de los esquemas municipales de abastecimiento.
- Mejora en la usabilidad y seguridad de la plataforma.

Dado que la aplicación estará expuesta a través de un puerto abierto en el firewall, será imprescindible incorporar medidas de ciberseguridad sólidas para proteger la infraestructura y la información sensible de Gipuzkoako Urak.

2. Estado Actual

Actualmente, se dispone de un programa de escritorio (Visual .Net) con las siguientes funcionalidades principales:

- Cálculo de mínimos nocturnos y caudal medio nocturno.
- Monitoreo del caudal instantáneo.

- Cálculo del Volumen de Agua No Controlada (VANC).
- Estimación de fugas y fraudes.
- Cálculo del Índice de Infraestructura de Fugas (ILI) y Umbral Mínimo de Fugas (UMF).
- Visualización en un mapa interactivo y gestión de alarmas por superación de niveles o errores de comunicación.
- Navegación jerárquica desde la entidad principal hasta el caudalímetro específico.
- Gestión del resto de señales de explotación (cloro, turbidez, presión, niveles, etc.) mediante diferentes herramientas propietarias de los diferentes fabricantes de los dataloggers.

Algunas de estas funciones y datos están centralizados en la BDD Fugas, y hay comunicación con sistemas de terceros para la recopilación de datos.

3. Estado Futuro

El proyecto pretende:

- Migrar todas las funcionalidades actuales a una plataforma web y a una aplicación móvil (iOS y Android).
- Incorporar la monitorización de todas las señales, de todos los dataloggers de todos los fabricantes: caudal, nivel de depósito, presión, nivel de cloro, turbidez, etc.
- Incluir una tabla de tipología de señales (con colores predeterminados) para identificación rápida.
- Poder generar señales virtuales, como suma de otras.
- Poder generar estaciones (dataloggers) ficticios, donde se puedan añadir diferentes señales de distintos equipos de origen.
- Permitir la generación de señales calculadas (fórmulas aritméticas) que sustituyan a equivalentes en herramientas de visualización de terceros.
- Disponer de un Generador de Eventos y Alarmas avanzado y configurable.
- Integrar resultados de IA como señales adicionales para mejorar la detección de anomalías.
- Añadir gestión de informes automáticos y visualización agregada de señales.

- Conectarse a GIS y al CRM para sincronizar cambios en sectorizaciones o datos futuros.
- Agilizar la gestión de alarmas con notificaciones móviles (push) y diferentes prioridades de atención.

Además, se indica la necesidad de establecer diferentes niveles de prioridad para alarmas y notificaciones:

- **Prioridad 100**: Notificación push con reconocimiento obligatorio en un tiempo determinado (por ejemplo, XX minutos).
- **Prioridad 200**: Notificación push sin reconocimiento obligatorio.
- **Prioridad 400**: Sin notificación inmediata; queda registrada para consulta en históricos.

4. Alcance General del Proyecto

- Aplicación web de control, supervisión y análisis de datos (datalogger, caudalímetros, depósitos, etc.).
- Aplicación móvil (iOS y Android) con funcionalidades equivalentes, incluyendo notificaciones push.
- Creación de nueva base de datos para la aplicación ADI.
- Integración de datos de diferentes bases de datos de fabricantes en la base de datos consolidada existente (BDD Fugas y BBDD de alarmas de alta), con posibilidad de conexiones por OPC-UA u otros protocolos.
- Visualización del modo “fugas” y del modo “explotación”. En el primero de los modos, se priorizará la visión de los balances hídricos y de los rendimientos de la red, así como de los caudales registrados en los sectores de cada municipio, reproduciendo y mejorando las funcionalidades de la aplicación.NET existente. En el modo “explotación” se visualizarán principalmente datos del estado de las infraestructuras y de la calidad del agua como por ejemplo nivel de depósito, cloro, turbidez, arranque de bombas, etc., ...
- Generación automática de los esquemas de abastecimiento a partir de los ficheros JSON generados en el GIS (será responsabilidad de la empresa adjudicataria establecer los requisitos de los ficheros JSON a generar.
- Generador de Eventos y Alarmas avanzado y configurable.
- Medidas de ciberseguridad para asegurar la aplicación y los datos.

- Geolocalización de cada equipo para representarla en un visor GIS.
- El sistema debe escalar para dar servicio a los 61 municipios gestionados por Gipuzkoako Urak, contemplando el posible aumento de dispositivos y señales en el futuro.

5. Requisitos Funcionales

5.1. Generador de Eventos y Alarmas

5.1.1. Descripción General

El sistema incorporará un generador configurable de eventos y alarmas para crear, gestionar y priorizar incidencias basadas en condiciones predefinidas sobre las señales monitorizadas. Al producirse ciertas condiciones:

- Se generarán emails automáticos, incluyendo gráficas.
- Se crearán alarmas o eventos para seguimiento y cierre.
- Se irán registrando acciones y aprendizajes para mejorar la detección futura (ML).

5.1.2. Tipos de Señales Monitorizadas

- Caudal (l/s)
- Nivel de depósito (m)
- Presión (Bar)
- Turbidez (NTU)
- Cloro (ppm)
- Arranque/paro de bombas (On-Off)
- Conductividad (mS/cm)
- Detección de intrusos (final de carrera o volumétrico)
- Altura de Marea (m)
- Nivel de carga de baterías
- (Podrían añadirse más señales según necesidades futuras.)

5.1.3. Configurador de Alarmas y Eventos

Permite definir reglas basadas en las señales:

- **Umbral Simple**: alarma cuando una señal supera/cae por debajo de un umbral.
- **Comparación entre Señales**: alarma según la diferencia o relación de dos señales.
- **Expresiones Lógicas (AND, OR)**: combinar varias condiciones.
- **Frecuencia de Eventos**: si una señal discreta ocurre más/menos veces de lo previsto.
- **Desviación de Predicción**: si una señal difiere demasiado de su valor predicho (IA).

En cada evento/alarma, además de la señal principal, se podrán añadir señales adicionales para dar contexto.

5.1.4. Definición de Reglas de Alarmas

Al configurar la alarma o evento, se especifican:

- Señales implicadas.
- Tipo de Regla (umbral, comparación, lógica, etc.).
- Parámetros (umbrales, comparadores, duración, histéresis, etc.).
- Tipo de Alerta (Alarma o Evento/Aviso).
- Acciones (Email, creación de alarma, notificación push, SMS).
    - Se gestionarán las tablas donde se recogen los números de teléfono y correos según roles.

5.1.5. Ejemplos de Reglas

- **Ejemplo 1**: Nivel de depósito bajo
    - Condición: Nivel < X.
    - Tipo Alerta: Alarma.
    - Acciones: Email, alarma, notificación push.
- **Ejemplo 2**: Diferencia entre dos sensores de cloro
    - Condición: |CL1 - CL2| > 0.15 ppm.
    - Tipo Alerta: Alarma.
    - Acciones: Email, alarma.

5.1.6. Gestión de Alarmas y Eventos

- **Seguimiento y Cierre**: las alarmas se reconocen y se cierran.
- **Historial y Aprendizaje**: se almacena todo para mejorar la detección futura.
- **Reportes**: informes de alarmas con estadísticas y tendencias.

5.1.7. Interfaz de Configuración

- **Usabilidad**: interfaz intuitiva, con plantillas de reglas frecuentes.
- **Validación**: para evitar configuraciones conflictivas.
- **Asignación de Destinatarios**: usuarios o grupos para notificaciones.

5.1.8. Integración con IA

- **Predicciones**: se utilizan fuentes externas de IA para predecir valores de señales.
- **Detección de Anomalías**: alarmas cuando la señal real se desvía de la predicción.
- **Personalización**: umbrales configurables (porcentajes, desviación estándar...).

5.1.9. Notificaciones y Acciones Automáticas

- **Emails** con contenido y gráficas.
- **Notificaciones Push** en la app móvil.
- **SMS** para alarmas críticas u otras configuraciones.
- **Integraciones Externas** (por ejemplo, SCADA).

5.1.10. Seguridad y Permisos

- **Control de Acceso**: solo usuarios con permisos pueden configurar alarmas.
- **Auditoría**: registro de cambios en las reglas.

5.1.11. Escalabilidad y Rendimiento

- **Eficiencia**: disparar alarmas en tiempo real o con mínima latencia.
- **Capacidad**: soportar gran número de reglas y señales.

5.1.12. Aprendizaje Automático y Mejora Continua

- **Feedback**: los datos de cierre de alarmas ajustan las reglas.
- **Adaptabilidad**: proponer ajustes de umbrales basados en históricos.

5.2. Diseño y Funcionalidades de la Aplicación Web y Móvil

5.2.1. Página Home y Elementos de Diseño

A modo se sugerencia se indica un posible diseño de la aplicación. Los licitantes deberán presentar una maqueta-borrador de sus propuestas de diseño de la aplicación. Cada usuario tendrá una configuración propia de las pantallas.

- **Encabezado Superior Izquierda**:
  - Logotipo de Gipuzkoako Urak.
  - Nombre de la aplicación: ADI (sugerido).
- **Encabezado Superior Derecha**:
  - Botón para activar/desactivar modo FUGAS (en este modo se muestran solo estaciones con caudales).
- **Menú Principal** (barra lateral en web, barra inferior en app):
  - Vista General (resumen del sistema).
  - Notificaciones y Alarmas (contador de alarmas activas).
  - Estaciones/Dispositivos (árbol navegable).
  - Gestión de Alertas (visualización y gestión).
  - Informes (acceso y gestión).
  - Administración/Ajustes (configuraciones).
  - Buscador (estaciones, ID...).
- **Sección Central – Vista de Resumen**:
  - Panel de Alarmas: estaciones sin conexión y con alarmas.
  - Mapa interactivo: ubicaciones y estados de las estaciones, con opción de ampliar a pantalla completa. Una vez, hayamos seleccionado una estación, a través del mapa o a través del árbol navegable, se debe mostrar el esquema hidráulico del municipio generado a partir del fichero JSON proporcionado por el GIS.
  - Panel de estado de alarmas (activas en rojo, reconocidas en negro, etc.).
- **Sección Inferior – Gráficos en Tiempo Real**:
  - Gráficas definidas para cada estación (sensores).

  - Leyenda con última lectura de cada parámetro.
  - Selección de distintos informes.
- **Indicadores Adicionales**:
  - Número total de alertas sin atender.
  - Número de estaciones sin emitir.
  - Listado de alertas del usuario.
  - Indicadores personalizables.
- **Modo FUGAS**:

  NOTA: Gran parte de las funcionalidades del modo fugas, ya están programadas en .Net por lo que el código puede se utilizado para programar en nuevo backend. Actualmente no existen las fucionalidades de “pintar un esquema hidráulico a partir del modelo JSON.

  - Filtra dispositivos que midan caudal.
  - Mapa adicional con superficies (subcomarcas, comarcas, municipios) y colores en función de alarmas o incumplimientos de balances hídricos. Una vez, hayamos seleccionado una estación, a través del mapa o a través del árbol navegable, se debe mostrar el esquema hidráulico del municipio generado a partir del fichero JSON proporcionado por el GIS, donde para cada elemente aparecerán sus atributos (capacidad de los depósitos, pérdidas en los sectores, presiones en las reguladoras, etc.)
  - Gráficos, navegables, específicos de:
    - Mínimos nocturnos y caudal medio nocturno.
    - Caudal instantáneo.
    - VANC, balances diarios/trimestrales.
    - Fugas (método 3 sigma, FNM).
    - Fraudes.
    - ILI y UMF.

5.2.2. Diseño y Maquetación

- **Diseño Responsivo** para web y móvil.
- **Mapa Interactivo** (Leaflet, Google Maps API...) con zoom, clic y detalles.

- **Gráficos en Tiempo Real** (Chart.js, D3.js...) con múltiples series.
- **Gestión de Alarmas en Tiempo Real** (WebSockets u otras tecnologías).
- **Soporte Multilingüe** (euskera y castellano).
- **URLs amigables** (estructura clara y descriptiva) para facilitar la navegación y la usabilidad, aunque no se indexarán en buscadores al tratarse de una aplicación de uso interno.
- **Estilo acorde** con la identidad corporativa y usabilidad clara.

Se contempla la posibilidad de utilizar Grafana y otras herramientas Open Source, complementándolas con desarrollos *ad hoc* cuando se necesario. El adjudicatario deberá hacer una propuesta de tecnologías a implementar.

5.2.3. Personalización de la Maquetación mediante Widgets

Además de la maquetación general definida para cada pantalla (p.ej., Página de Inicio, Vista de Dispositivos, Gestión de Alertas, etc.), se habilitará la posibilidad de que cada usuario disponga de componentes o widgets personalizables que faciliten el acceso rápido a sus datos más consultados. Por ejemplo:

- **Widgets de Acceso Rápido**
  El usuario podrá anclar en su página de inicio (o en otra sección configurada) un conjunto de widgets, tales como:
  - Gráficas en tiempo real de uno o varios sensores específicos.
  - Panel de alarmas pendientes filtradas por su zona de responsabilidad.
  - Listado compacto de las últimas estaciones consultadas.
  - Miniaturas de informes recientes o programados.
- **Disposición y Tamaño de Widgets**
  - El sistema permitirá mover los widgets dentro de la página, ubicándolos en distintas zonas o columnas, según un diseño de cuadrícula (grid).
  - Los usuarios con ciertos permisos podrán agregar, eliminar o redimensionar los widgets para ajustarlos a su preferencia.
- **Configuración de Contenido**
  - Cada widget tendrá su propia configuración (p.ej. rango temporal para las gráficas, tipo de evento que mostrar en un panel de alarmas, etc.).

  - Esta configuración se guardará a nivel de usuario, de modo que cada persona tenga su propia vista personalizada.

- **Responsividad y Accesibilidad**
  - Aunque los widgets se dispongan libremente en la página, se mantendrá la adaptación responsiva para que la visualización en pantallas de distintos tamaños (PC, tablet, móvil) continúe siendo adecuada.
- **Plantillas Predefinidas**
  - La aplicación podría ofrecer varias plantillas de widgets recomendados para ciertos perfiles de usuario (p.ej., un rol de “Técnico de Campo” o un “Gestor de Alertas”).
  - El usuario podría partir de una de estas plantillas y luego ajustarla a su gusto.
- **Objetivo**
  - Facilitar que cada usuario pueda acceder rápidamente a la información más relevante para su trabajo, sin tener que navegar por múltiples menús o filtros.
  - Mejorar la usabilidad, reduciendo pasos en la localización de los datos consultados con mayor frecuencia.

5.3. Visor de Señales (Canales/Variables)

5.3.1. Funcionalidades Generales

- Selección de la estación/dispositivo mediante árbol jerárquico.
- Filtros de fecha (24h, 7 días, 1 mes, etc.) y personalizado.
- Visualización de una o varias estaciones en la misma gráfica.

5.3.2. Funcionalidades de la Gráfica

- Zoom y desplazamiento con respuesta rápida (<3 s en consultas cortas).
- Tooltip con información detallada al posar el cursor.
- Mostrar máximos y mínimos del período.
- Definir y mostrar umbrales mínimo y máximo por variable.
- Personalización de leyendas, colores y orden de variables.
- Eje X (tiempo), eje Y (valores).

5.3.3. Tipos y Rendimiento de Gráficos

- Diagrama de líneas continuo.
- Hasta 8 variables en la misma gráfica.
- Tiempos de respuesta orientativos:
    - <3 s para menos de 3 variables y períodos menores a 1 semana.
    - <20 s para períodos de hasta 1 año con 1 variable.

5.3.4. Visualización en Tabla

- Datos en tabla con el filtro aplicado.
- Paginación, ordenación de columnas, fecha descendente.
- Exportación a XLS y CSV.

5.3.5. Filtros y Vistas Predefinidas

- Cada equipo puede tener vistas predefinidas (tipos de señales, umbrales, colores...).
- Configurar:
    - Señales a mostrar.
    - Escalas, umbrales y colores.
    - Rango temporal por defecto.

5.3.6. Integración con Sistema de Información Geográfica (GIS)

El sistema se integrará con el actual sistema de información geográfica cuyo almacenamiento se realiza en una base de datos PostgreSQL, utilizando extensiones como PostGIS para el almacenamiento espacial de los datos. Esta integración aprovechará el visor GIS existente que visualiza las capas mediante servicios WFS/WMS previamente publicados a través de GeoServer y QGIS.

Las alarmas generadas por los diferentes dataloggers y por el propio ADI incluirán coordenadas geográficas, que serán almacenadas en la base de datos mencionada para ser visualizadas en tiempo real sobre el mapa interactivo. Cada alarma podrá visualizarse de forma gráfica, interactuando con el resto de capas y servicios ya publicados en el visor GIS.

Además, el usuario podrá acceder directamente desde el widget GIS integrado a toda la información detallada asociada a cada alarma, incluyendo gráficos, historial, y configuraciones específicas definidas por la organización.

Esta funcionalidad estará disponible como un widget personalizable, permitiendo a cada usuario adaptarla según su preferencia y área de responsabilidad, optimizando así el acceso a la información espacial más relevante según sus necesidades operativas.

5.3.7. Visualización Geográfica de Sectores y Rendimiento Hídrico

El sistema incluirá una funcionalidad específica para la visualización gráfica e interactiva de los diferentes sectores de abastecimiento mediante el visor GIS integrado. Los sectores serán representados con diferentes colores según su estado operativo o rendimiento hídrico, facilitando así una interpretación visual rápida e intuitiva del estado general del servicio.

Cada sector mostrará, de forma accesible y en tiempo real, información clave relacionada con su rendimiento hídrico, tales como:

- Caudal medio y mínimo nocturno.
- Índice de Infraestructura de Fugas (ILI).
- Volumen de Agua No Controlada (VANC).
- Índice de fugas, pérdidas y balance hídrico general.

Estos datos se obtendrán directamente de la base de datos consolidada y serán actualizados de forma periódica o bajo demanda.

Adicionalmente, los usuarios podrán interactuar con el mapa para acceder a información detallada por sector, incluyendo gráficos históricos, indicadores clave y eventos asociados, mejorando significativamente la eficiencia en la monitorización y gestión operativa.

Esta funcionalidad estará disponible dentro del widget GIS, pudiendo integrarse con la vista general o configurarse como un widget independiente en función de las preferencias y necesidades del usuario.

5.4. Alta de Nuevas Estaciones/Dispositivos

- **Sincronización automática**: al darse de alta en las BBDD de fabricantes, la estación se integra en la BDD Fugas y se refleja en la aplicación.
- **Datos requeridos**:
  - Nombre, código, modelo.
  - Configuración básica, coordenadas GPS.
  - Configuración inicial de alertas.
- Debe existir una interfaz de alta/baja/modificación en la aplicación web.

5.5. Localización y Geoposicionamiento de Estaciones

- **Búsquedas** por nombre o código, árbol clasificatorio, o directamente en mapa.
- **Mapa interactivo** con zoom, clic y acceso a detalles.
- La aplicación móvil y la web compartirán la misma lógica de localización.

5.6. Operaciones con Estaciones/Dispositivos

- **Visualización y edición** de datos de la estación.
- **Consulta de señales** (gráficas, tablas).
- **Aplicación de plantillas gráficas**.
- **Gestión de alertas asociadas**.

5.7. Gestión de Alertas

5.7.1. Generalidades

- Alarmas generadas por estaciones según reglas definidas.

- Almacenamiento en bases de datos receptoras, sincronizadas con la BDD consolidada.

5.7.2. Funcionalidades

- Listado de alertas con buscador y paginación.
- Exportación a Excel y CSV.
- Estados: Pendiente, Reconocida, Cerrada.
- Aprendizaje: Para eventos de fuga, indicar si fue real o no, ajustando la detección.
- Notificaciones:
    - Push (app móvil).
    - SMS (mediante pasarela a implementar).

5.7.3. Notificaciones en la Aplicación Móvil

Todas las alertas pertinentes llegan como notificaciones push a los usuarios que tengan permiso sobre ese dispositivo o zona.

5.7.4. Configuración de Alertas

- Configurar qué alertas se envían por SMS, a qué usuarios o grupos.
- Por defecto, usuarios con permisos sobre la estación reciben la notificación.

5.7.5. Listado de Alarmas

- Filtro temporal por defecto (últimos 3 meses).
- Cada usuario ve solo las alarmas de sus dispositivos (salvo roles de administrador).
- Color o ícono según estado de la alarma (pendiente, reconocida, cerrada).

5.7.6. Alertas por Falta de Señal

- Se generan cuando un dispositivo no reporta en X horas.
- Configurable por Gipuzkoako Urak, subcomarca o dispositivo.
- Posibilidad de escalado a diferentes niveles si no se atiende.

5.8. Informes

5.8.1. Generalidades

- Diseñador de Informes para crear, modificar y eliminar.
- Zona de Informes para acceder a los informes generados.

5.8.2. Funcionalidades

- **Diseñador/Constructor**:
    - Seleccionar estaciones y sensores (1 a N sensores de 1 a M estaciones).
    - Columnas personalizables: nombre, valores (min, máx, media), tiempo activo, hora de min/máx, umbrales, etc.
    - Período de datos (12 h, 24 h, 1 semana, etc.).
    - Envío por email a destinatarios.
    - Programación diaria o semanal.
    - Personalización de nombre, título e imagen del informe.
    - Ejecución Bajo Demanda.
    - Formato de salida: PDF, XLS, CSV.
    - (Mejora opcional) Incluir gráficas de resumen en los informes para una interpretación más rápida.

5.9. Usuarios y Permisos

5.9.1. Gestión de Usuarios y Roles

- **Gestión centralizada**: la aplicación se integra con el sistema actual de usuarios/roles, o la propia aplicación de escritorio puede mantenerlo.
- **Datos de usuario**:
    - Teléfonos (principal y secundario).
    - Email principal.
    - Nombre, apellido, DNI.
- **Recomendable** implementar autenticación robusta (con 2FA) y control de acceso basado en roles (RBAC).

5.10. Configuración

- Configuración de envío de alarmas (email, SMS, push).
- Gestión de dispositivos y plantillas gráficas.
- Configurador de informes.
- Acceso restringido a administradores o roles con permisos adecuados.

5.11. Desarrollo de la Aplicación Móvil

5.11.1. Generalidades

- La aplicación web será responsiva y usable en cualquier dispositivo.
- Se desarrollará una aplicación nativa para iOS y Android (el código tiene que ser compartidopara IOS y Android) que brinde funciones equivalentes, especialmente notificaciones push y la posibilidad de funcionar en offline (opcionalmente, para ciertos datos en caché).

5.11.2. Funcionalidades de la Aplicación Móvil

- **Paridad de funcionalidades** con la aplicación web (salvo particularidades de UI).
- **Notificaciones Push** integradas.

5.11.3. Desarrollo y Reutilización de Código

- Uso de frameworks multiplataforma (XAMARIN c# y .NET con Visual Studio, React Native, Flutter...) para acelerar el desarrollo. Justificando en la propuesta cual o cuales se proponen utilizar y porqué.
- Criterios de usabilidad de cada plataforma (Material Design, Human Interface Guidelines).
- Posibilidad de utilización departes de Grafana y/u otro sofwares libres.

5.11.4. Plataformas Objetivo

- Android (Google Play Store).
- iOS (App Store).

6. Consideraciones Técnicas

6.1. Integración de Datos y Sincronización

- Implementar APIs para la importación de datos de fabricantes.

- Sincronización en tiempo real o near-real-time, con mínima latencia.

6.2. Rendimiento y Tiempo de Respuesta

- Asegurar la optimización para grandes volúmenes de datos.
- Minimizar la latencia en la visualización de gráficas y la generación de alarmas.

6.3. Interfaz de Usuario y Experiencia de Usuario

- Usabilidad adecuada para distintos perfiles de usuario.
- Accesibilidad: buenas prácticas para personas con discapacidades.
- Diseño basado en dashboard con indicadores clave.

6.4. Desarrollo Multiplataforma

- Uso de frameworks que faciliten el desarrollo multiplataforma y la mantenibilidad (ej. React para web, React Native o Flutter para móvil).
- Mantenibilidad adicional:
    - Código comentado y documentado.
    - Resumen de procedimientos (migraciones de BBDD, edición de la BBDD para tareas periódicas, etc.).

6.5. Notificaciones y Alertas

- Implementar un sistema robusto de envío de notificaciones (push, SMS, email).
- Permitir a cada usuario personalizar sus canales de recepción.

6.6. Seguridad y Control de Acceso

- Autenticación y autorización con protocolos seguros (HTTPS, TLS 1.3+).
- Roles y permisos bien definidos, mínimo privilegio.
- Protección de datos personales (encriptación, GDPR si aplica).

7. Roles Clave y Propuesta de Colaboración

1. **Product Owner (PO)**
    - **Procedencia**: Gipuzkoako Urak.
    - **Responsabilidades principales**:

- Definir y priorizar los requisitos del proyecto (backlog).
- Aportar la visión de negocio y actuar como la “voz del usuario/cliente”.
- Asegurarse de que el producto final cumpla con las necesidades operativas y estratégicas.

2. **Scrum Master (SM)**
    - **Procedencia**: Subcontrata.
    - **Responsabilidades principales**:
        - Facilitar las ceremonias Scrum (Daily, Planning, Review, Retrospective).
        - Remover impedimentos, asegurar el cumplimiento de la metodología y fomentar la autogestión del equipo.
        - Garantizar la comunicación fluida entre los distintos miembros y con el PO.
3. **Equipo de Desarrollo (Developers)**
    - **Procedencia**: Principalmente Subcontrata
    - **Tamaño recomendado**: 6 personas para un equipo Scrum único
    - **Perfiles recomendados**:

1. Tech Lead / Senior Full-Stack Developer (1 persona): con experiencia en arquitectura, definición de patrones de desarrollo y buenas prácticas.

2. Full-Stack Developers (3 personas): con conocimiento tanto en front-end (web/app) como en back-end (APIs, integración con la BBDD).

3. QA / Tester (1 persona): centrado en la automatización de pruebas, test funcional y regresión.

4. UI/UX Designer (opcional, 0.5 persona a tiempo parcial): para el diseño de la interfaz, prototipos y experiencia de usuario.

5. DevOps / SysAdmin (opcional, 0.5 persona a tiempo parcial): para preparar y mantener entornos, CI/CD, despliegues en la nube y temas de seguridad.

4. **Especialistas o “Domain Experts”**
    - **Procedencia**: Gipuzkoako Urak.
    - **Responsabilidades principales**:

- Brindar el conocimiento específico del dominio (p.ej., gestión de fugas, tipología de señales, normativa interna).
- Resolver dudas y refinar historias de usuario relacionadas con la operativa concreta de la empresa.

5. **Stakeholders adicionales** (no forman parte del Equipo Scrum pero son relevantes)
    - Responsables de Seguridad IT: de la empresa contratante, para validar ciberseguridad y cumplimiento normativo.
    - Responsables de Infraestructura: para dar soporte en temas de servidores, redes y accesos.
    - Negocio / Dirección: para revisiones de hitos o demos de alto nivel.

Plan de Trabajo Aproximado

1. **Sprint 0 (Setup / Kick-off)**
    - Definir backlog inicial, arquitectura preliminar, configurar herramientas (repositorio, CI/CD, tableros Scrum, etc.).
    - Estimación inicial y establecimiento de la cadencia de sprints.
2. **Sprints de Desarrollo (1-2-3... hasta ~Sprint 6-7)**
    - Incluir todas las ceremonias: Daily, Sprint Planning, Review, Retrospective.
    - Entregar incrementos funcionales (MVP primero, luego funcionalidades avanzadas).
3. **Fase de Stabilization / Beta Release (penúltimo sprint)**
    - Pruebas intensivas, corrección de bugs, feedback de usuarios finales.
4. **Go-Live y Transferencia de Conocimiento (último sprint)**
    - Formación de usuarios internos, documentación final.
    - Puesta en producción o piloto en entornos reales.

8. Consideraciones de Seguridad

Dada la exposición del servicio a Internet a través de un puerto abierto en el firewall, es fundamental contar con un plan de ciberseguridad sólido:

8.1. Seguridad de la Aplicación Web y Móvil

- **Comunicación Segura** (HTTPS con TLS).
- **Autenticación y Autorización** robustas (tokens JWT con expiración, 2FA (poder confiar un dispositivo por x días).
- **Gestión de Sesiones** contra secuestro (CSRF, cookies seguras, expiración...).
- **Validación de Entrada** para prevenir inyecciones y ataques XSS.
- **Protección** contra ataques comunes (CSRF, XSS, fuerza bruta...).
- **Almacenamiento Seguro de Datos** (cifrado de información sensible).
- **Gestión de Errores** sin exponer datos críticos.

8.2. Seguridad de la Red y Servidores

- **Firewall** con reglas estrictas y/o whitelist de IP.
- **Segmentación** en DMZ, entornos de dev, test y prod separados.
- **IDS/IPS** para detectar y bloquear intrusiones.
- *(Opcional)* VPN para acceso administrativo o interno.

8.3. Seguridad en el Desarrollo

- **Prácticas de codificación segura**.
- **Mantener dependencias actualizadas**.
- **Pruebas de seguridad** (pentesting, escáner de vulnerabilidades).
- **CI/CD** con análisis automático de vulnerabilidades.

8.4. Gestión de Identidades y Accesos

- **Roles y permisos** claros y principio de mínimo privilegio.
- **Políticas de contraseñas** fuertes y almacenamiento con hash seguro (bcrypt o similar).

8.5. Respuesta a Incidentes

- **Plan de respuesta** ante incidentes de seguridad (detección, contención, recuperación).
- **Registro y notificación** de eventos relevantes.

8.6. Seguridad de las APIs

- **Control de Acceso** en todas las APIs.

- **Limitación de Tasa (Rate Limiting)** para evitar abusos.
- **Medidas contra ataques de DDoS**.

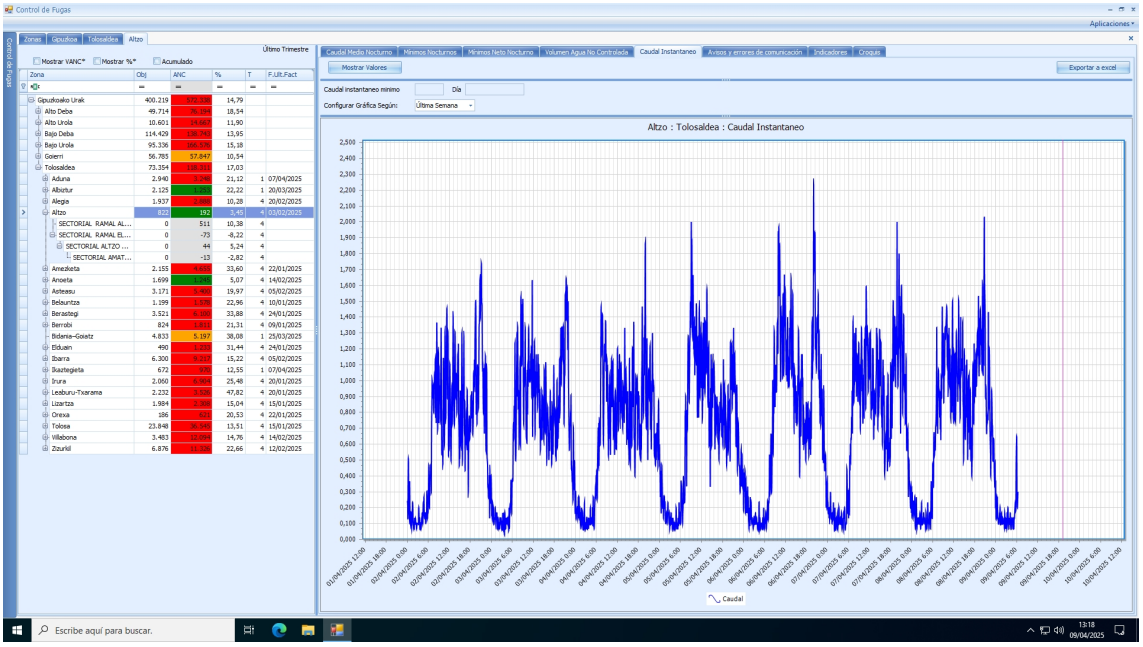
7.7. Actualizaciones y Parches

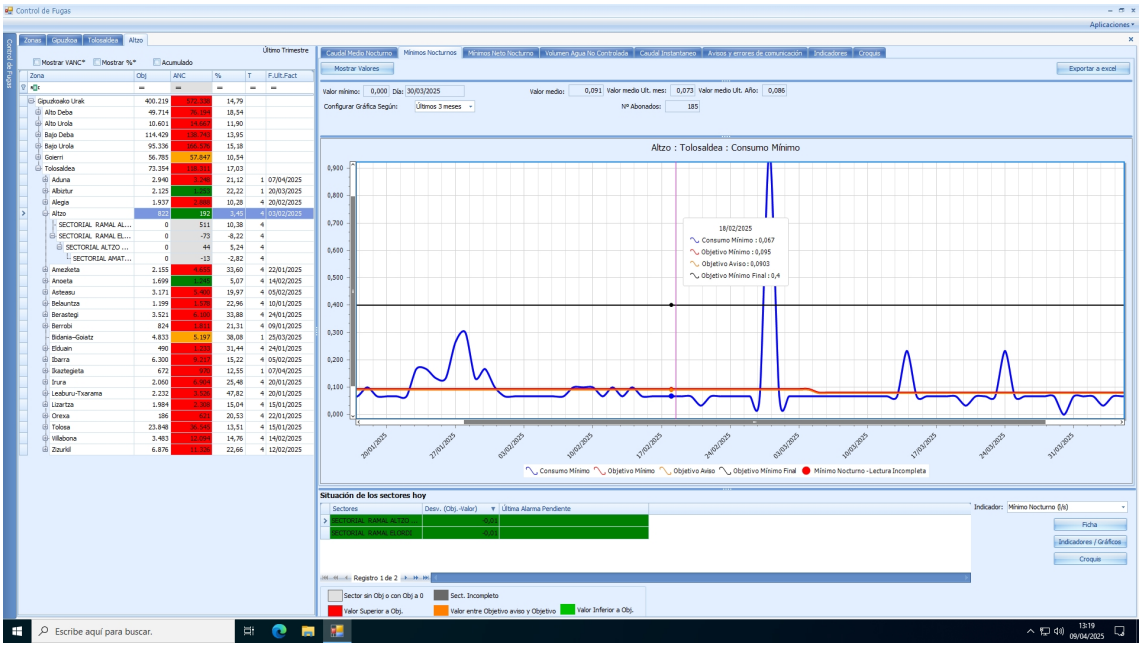
- **Procesos regulares** de actualización del SO, servidor web y librerías.
- **Aplicar parches de seguridad** de forma oportuna.

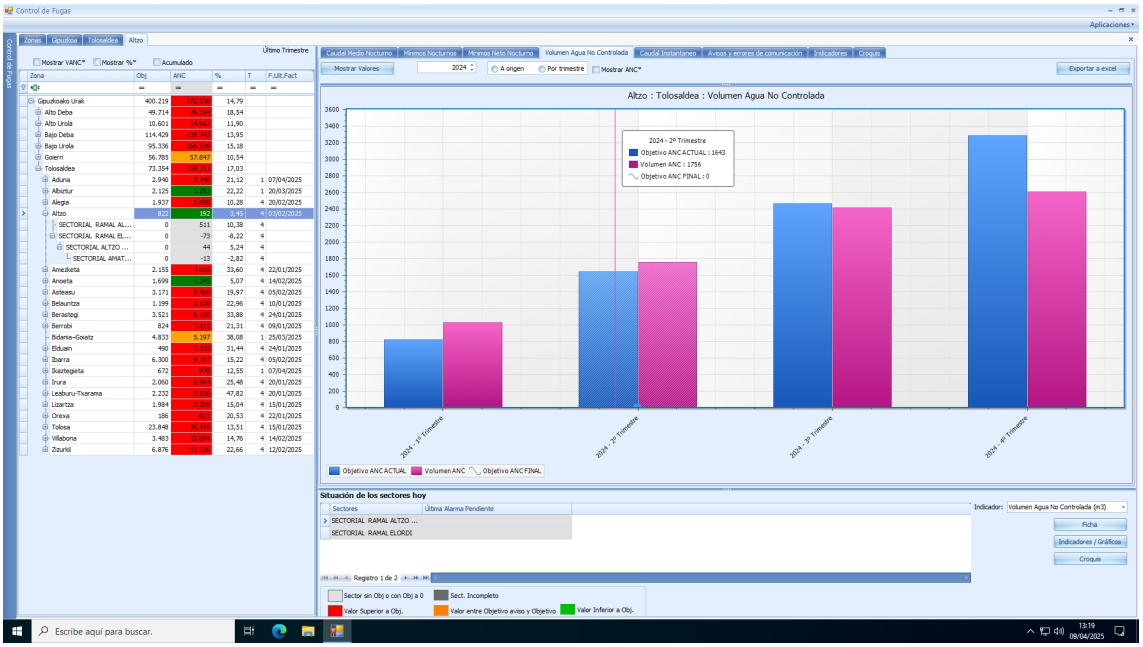
9. Recomendaciones para la Implementación

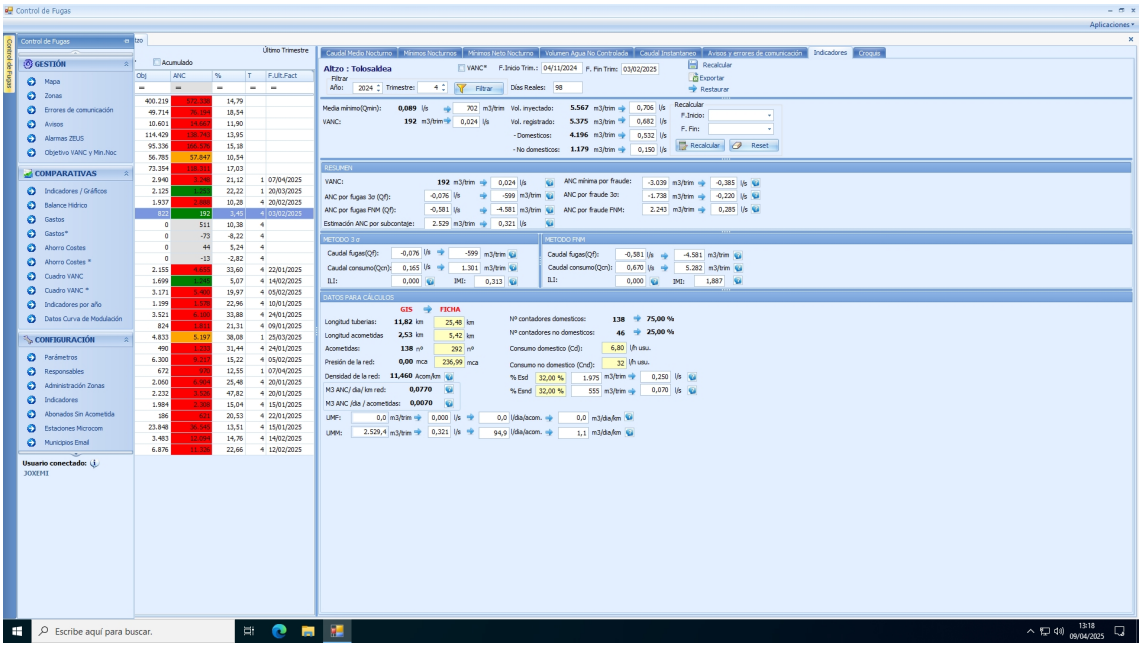
- **Frameworks y Herramientas Seguras**: escoger tecnologías con soporte activo para parches de seguridad.
- **Integración Continua (CI/CD)**:
  - Incluir pruebas de seguridad automatizadas.
  - Automatizar despliegues para minimizar errores manuales.
- **Documentación de Seguridad**: detallar las medidas implementadas y su mantenimiento.
- **Revisiones y Auditorías**: realizar auditorías periódicas, especialmente antes de pasar a producción.
- **Colaboración con Terceros**: se habrá de firmar m un contrato de confidencialidad con cada uno de los integradores participantes, además de mantener una documentación clara de arquitectura, código y BBDD para favorecer la extensibilidad y trazabilidad.

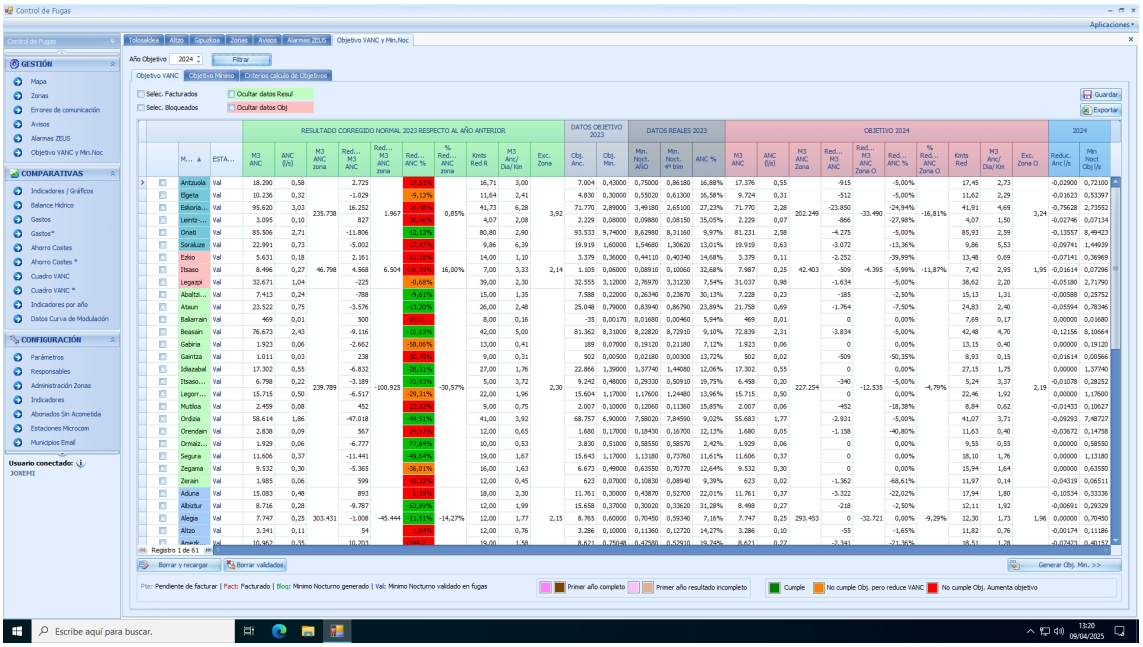
ANEXO I: Ejemplo de pantallas actuales del programa de gestión de fugas



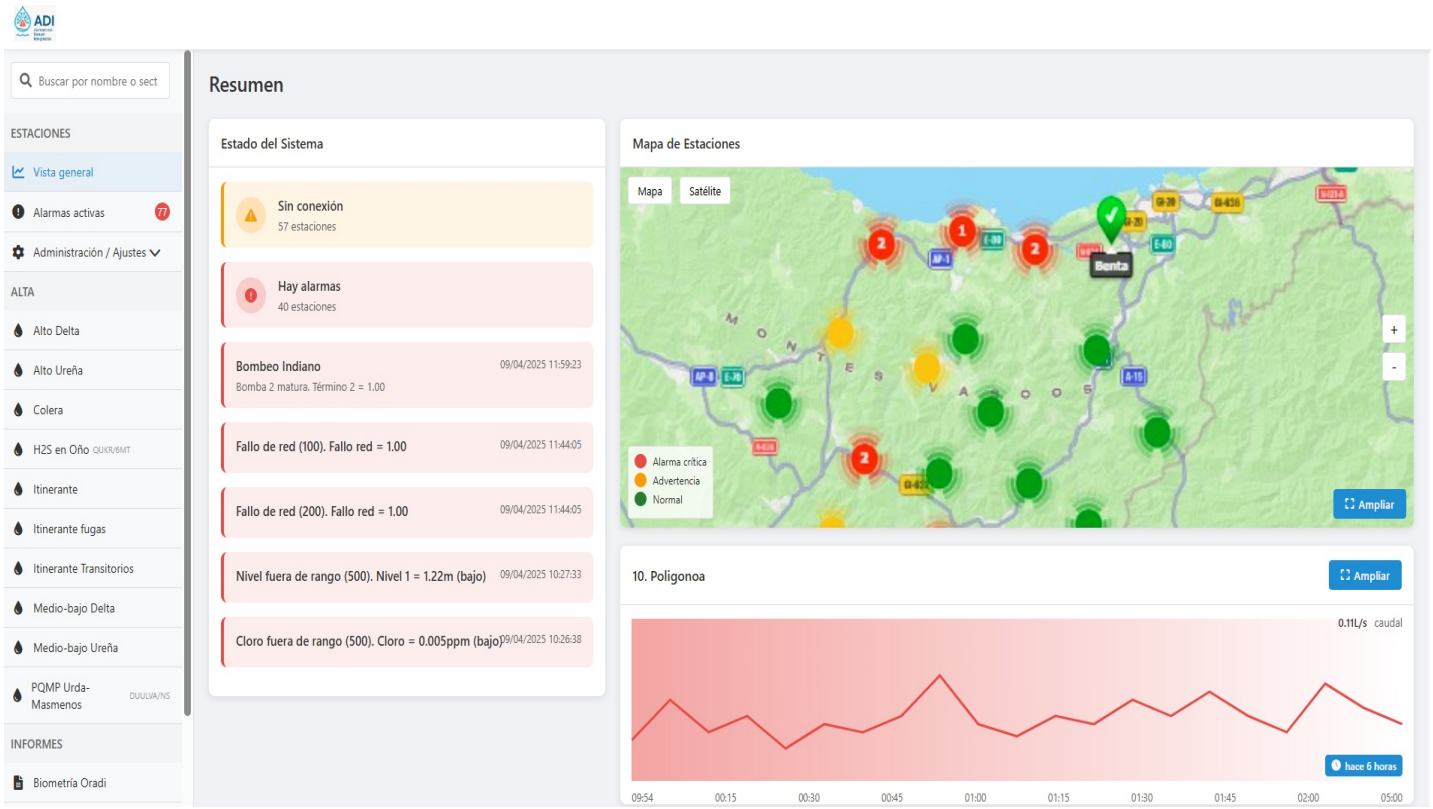



Control de Fugas
Altzo : Tolosaldea : Volumen Agua No Controlada
Objetivo ANC ACTUAL : 1643
Volumen ANC : 1756
Objetivo ANC FINAL : 0
Situación de los sectores hoy


Control de Fugas
GESTIÓN
COMPARATIVAS
CONFIGURACIÓN
Altzo : Tolosaldea

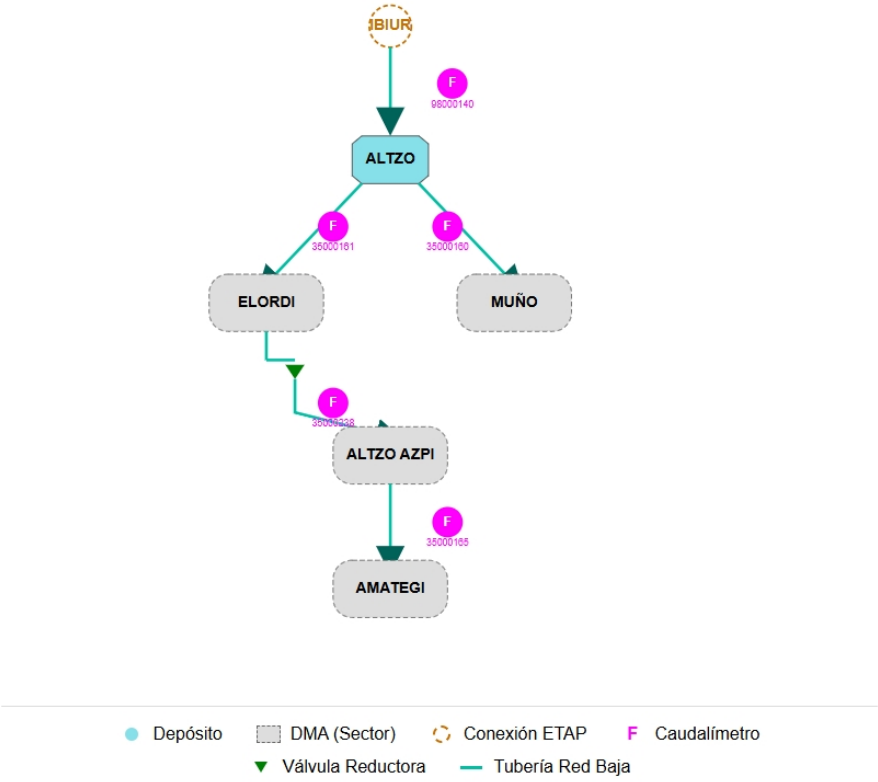

Control de Fugas
GESTIÓN
COMPARATIVAS
CONFIGURACIÓN
Objetivo VANC y Min.Noc
RESULTADO CORREGIDO NORMAL 2023 RESPECTO AL AÑO ANTERIOR
DATOS OBJETIVO 2023
DATOS REALES 2023
OBJETIVO 2024
2024

Anexo II maqueta algunas pantallas modo explotación





Anexo III maqueta de fichero JSON para crear esquema de abastecimiento




```
{
  "networkInfo": {
    "name": "Red de Altzo (Sectorización)",
    "description": "Sectorización de la Red de Abastecimiento",
    "municipality": "ALTZO",
    "entity": "Gipuzkoako Urak, S.A.",
    "generatedDate": "2025-04-08T20:46:34Z",
    "schemaDate": "Noviembre 2022",
    "schemaNumber": "1",
    "sheetNumber": "1"
```

```
},
"nodes": [
 {
  "id": "CONN_IBIUR",
  "type": "ETAPConnection",
  "label": "IBIUR",
  "attributes": {},
  "schematicPosition": { "x": 400, "y": 50 }
 },
 {
  "id": "DEP_ALTZO",
  "type": "Deposito",
  "label": "ALTZO",
  "attributes": {},
  "schematicPosition": { "x": 400, "y": 200 }
 },
 {
  "id": "DMA_ELORDI",
  "type": "DMA",
  "label": "ELORDI",
  "attributes": {},
  "schematicPosition": { "x": 250, "y": 350 }
 },
 {
  "id": "DMA_MUÑO",
  "type": "DMA",
  "label": "MUÑO",
  "attributes": {},
```

```
      "schematicPosition": { "x": 550, "y": 350 }
    },
    {
      "id": "PRV_ELORDI_AZPI",
      "type": "PRV",
      "label": "PRV",
      "attributes": {"status": "Activa"},
      "schematicPosition": { "x": 325, "y": 425 }
    },
    {
      "id": "DMA_ALTZO_AZPI",
      "type": "DMA",
      "label": "ALTZO AZPI",
      "attributes": {},
      "schematicPosition": { "x": 400, "y": 500 }
    },
    {
      "id": "DMA_AMATEGI",
      "type": "DMA",
      "label": "AMATEGI",
      "attributes": {},
      "schematicPosition": { "x": 400, "y": 650 }
    }
  ],
  "links": [
    {
      "id": "L01_IBIUR_DEP_ALTZO",
      "type": "Pipe",
```

"from_node": "CONN_IBIUR",

"to_node": "DEP_ALTZO",

"attributes": { "networkPressureType": "Baja", "meterId": "98000140", "meterTransmission": "Wifi" }

},

{

"id": "L02_DEP_ALTZO_DMA_ELORDI",

"type": "Pipe",

"from_node": "DEP_ALTZO",

"to_node": "DMA_ELORDI",

"attributes": { "networkPressureType": "Baja", "meterId": "98000151", "meterTransmission": "SD" }

},

{

"id": "L03_DEP_ALTZO_DMA_MUÑO",

"type": "Pipe",

"from_node": "DEP_ALTZO",

"to_node": "DMA_MUÑO",

"attributes": { "networkPressureType": "Baja", "meterId": "98000150", "meterTransmission": "SD" }

},

{

"id": "L07A_ELORDI_PRV",

"type": "Pipe",

"from_node": "DMA_ELORDI",

"to_node": "PRV_ELORDI_AZPI",

"attributes": { "networkPressureType": "Baja" }

},

{

"id": "L07B_PRV_ALTZO_AZPI",

"type": "Pipe",

"from_node": "PRV_ELORDI_AZPI",

"to_node": "DMA_ALTZO_AZPI",

"attributes": { "networkPressureType": "Baja", "meterId": "98000238", "meterTransmission": "SD" }

},

{

"id": "L08_DMA_ALTZO_AZPI_DMA_AMATEGI",

"type": "Pipe",

"from_node": "DMA_ALTZO_AZPI",

"to_node": "DMA_AMATEGI",

"attributes": { "networkPressureType": "Baja", "meterId": "98000166", "meterTransmission": "SD" }

}

]

}