# ACTUACIONES EN LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE ARAMAIO PARA EL CONTROL DE FUGAS



# MEMORIA VALORADA

# INDICE

1. OBJETO DE LA MEMORIA ..... 3
2. ANTECEDENTES ..... 3
2.1. SISTEMA AZKOAGA ..... 3
2.2. SISTEMA IBARRA ..... 4
2.3. SISTEMA ARRAGA ..... 4
2.4. SISTEMA GANTZAGA ..... 4
2.5. SISTEMA ETXAGUEN ..... 5
2.6. SISTEMA OLETA ..... 5
3. SITUACIÓN ACTUAL ..... 5
4. ACTUACIONES PROYECTADAS ..... 7
4.1. DIGITALIZACIÓN DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA ..... 7
4.2. IMPLANTACIÓN DE CAUDALÍMETROS EN CAPTACIONES ..... 8
4.3. IMPLANTACIÓN DE CONTADORES DE CONTROL PARA SECTORIZACIÓN ..... 9
4.4. DIGITALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EN DEPÓSITOS ..... 14
4.4.1. Control de entrada de agua bruta ..... 14
4.4.2. Control de las instalaciones de tratamiento de agua ..... 15
4.4.3. Control de los depósitos de agua ..... 15
4.4.4. Sistema de control ..... 15
4.4.5. Sistema de comunicación vía VPN ..... 15
4.4.6. Centralización de la información ..... 15

**PRESUPUESTO**

**DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**

# 1. OBJETO DE LA MEMORIA

El objeto de esta memoria es determinar las obras necesarias para la mejora del actual sistema de abastecimiento de agua potable de Aramaio con el fin localizar de manera rápida las fugas existentes y poder así acometer su reparación.

# 2. ANTECEDENTES

El municipio de Aramaio se compone de una serie de núcleos de población que se recogen en el siguiente listado:

- Ibarra
- Azkoaga
- Barajuen
- Altzaga
- Untzilla
- Suña
- Arriola
- Arexola
- Uribarri
- Gureia
- Zabola
- Gantzaga
- Etxaguen
- Arraga
- Eguzkierripa
- Errotabarri
- Zalgo
- Oleta

En un principio, cada uno de estos barrios antes mencionados gestionaba su propia red de abastecimiento, pero en los años 90 todas las infraestructuras pasaron a manos del Ayuntamiento de Aramaio, que desde ese momento se ha encargado de gestionarlas.

A pesar de que el Ayuntamiento de Aramaio comenzó a realizar inversiones para mejorar el sistema de abastecimiento de agua heredado, en general la configuración del sistema no ha sufrido grandes cambios, manteniéndose prácticamente un depósito por barrio o grupo de poblaciones cercanos.

A excepción de las redes de abastecimiento situadas en el interior de algún barrio, la mayoría de las restantes infraestructuras (depósitos, captaciones, redes de abastecimiento de agua entre ellas, etc.) presentan más de 25 años de antigüedad.

A continuación, se procede a la descripción de los diferentes sistemas de abastecimiento existentes en la actualidad, indicando para cada sistema el volumen del depósito y las fuentes de abastecimiento de agua.

## 2.1. SISTEMA AZKOAGA

Este sistema abastece a los núcleos de población de Muru, Suña, Untzilla, Azkoaga, Barajauen e Induspe, con una población aproximada de 250 habitantes y que se nutre de las siguientes captaciones:

- Dos sondeos horizontales, denominados San Asensio 1 y San Asensio 2, realizados en 1980 en una vaguada próxima a la cima de Asensiomendi.
- Un sondeo horizontal, denominado San Asensio 3, situado hacia el oeste de las tomas anteriores.

- Cinco sondeos horizontales de San Adrián 1 a 5, realizados en 1984, en las inmediaciones de la ermita de San Adrián.

Las aguas procedentes de estas captaciones se conducen por gravedad a la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) de Azkoaga, distribuyendo el agua tratada de la siguiente manera:

- Aproximadamente el 50% del agua tratada (según necesidades) se destina al depósito de Azkoaga, depósito desde el que se abastece a las redes de distribución de los núcleos de Induspe, Barajuen y Azkoaga.
- El 50% restante, que también puede variar según las necesidades, se bombea al depósito de Untzilla, desde donde parte una tubería hasta las redes de distribución que abastecen a Untzilla y Suña.

Durante los periodos de estiaje, cuando los caudales de las citadas acometidas no son suficientes para garantizar la demanda de agua existente, se deriva agua desde el sistema Arraga a través de una tubería que comienza en un punto de la red de distribución de Altzaga y termina en la ETAP de Azkoaga.

## 2.2. SISTEMA IBARRA

Abastece a los núcleos de población de Ibarra y Errotabarri, los cuales disponen de unos 850 habitantes.

Este sistema aprovecha las siguientes captaciones:

- Dos sondeos horizontales situados un poco más arriba del barrio de Etxaguen.
- Manantial que emerge en un pequeño cauce.

El agua procedente de las diferentes captaciones se recoge en una arqueta de rotura situada en el barrio de Etxaguen, desde donde se canaliza a través de una tubería hasta el depósito de Ibarra, que dispone de una capacidad de 1.000 m³.

## 2.3. SISTEMA ARRAGA

En este caso se abastece a los núcleos de Arraga, Arriola, Arexola, Zalgo, Uribarri, Gureia, Altzaga, Zubieta y Zabola, los cuales disponen de una población aproximada total de 225 habitantes.

Este sistema aprovecha el manantial de Arrikoiti, desde el cual el caudal detraído se deriva por gravedad a la ETAP de Arraga, aprovechándose el agua tratada de la siguiente manera:

- Aproximadamente el 50% del agua tratada (según necesidades) se destina al depósito de Arraga, desde el que parte una conducción que abastece a las redes de distribución de Arraga, Arriola, Arexola y Zalgo.
- El 50% restante (también variable según necesidades) se bombea hasta un pequeño depósito intermedio desde donde el agua continúa por gravedad hasta el depósito de 100 m³ de Zubieta. Desde aquí parte una tubería que conecta copn las redes de distribución que abastece a Uribarri, Gureia, Altzaga y Zabola.

## 2.4. SISTEMA GANTZAGA

Se trata del sistema de abastecimiento que da servicio a los núcleos de población de Gantzaga y Eguzkierripa, núcleos con una población aproximada de 75 habitantes.

Este sistema aprovecha el manantial de Arro, cuyo caudal se canaliza por gravedad hasta un depósito de 50 m³ situado en la parte alta del barrio de Gantzaga.

## 2.5. SISTEMA ETXAGUEN

Se trata del sistema de abastecimiento que da servicio al barrio de Etxaguen, de unos 25 habitantes.

Este sistema aprovecha un sondeo horizontal cercano al depósito de 75 m³ de capacidad situado al norte del núcleo de población.

## 2.6. SISTEMA OLETA

Se trata del sistema de abastecimiento del barrio de Oleta, barrio que dispone de unos 120 habitantes.

Este sistema está dotado de un depósito de 144 m³ de capacidad que aprovecha el agua del arroyo "Barranco Cantera" a través de una obra de captación ubicada en uno de sus márgenes.

# 3. SITUACIÓN ACTUAL

Por tanto, se puede afirmar que el sistema de abastecimiento de agua potable de Aramaio es muy complejo, con una red de tuberías de unos 57 km que cuenta con catorce tomas de agua, nueve depósitos, dos ETAP y dos estaciones de bombeo.

Esto hace que la gestión de todo el sistema sea muy difícil y muy costosa.

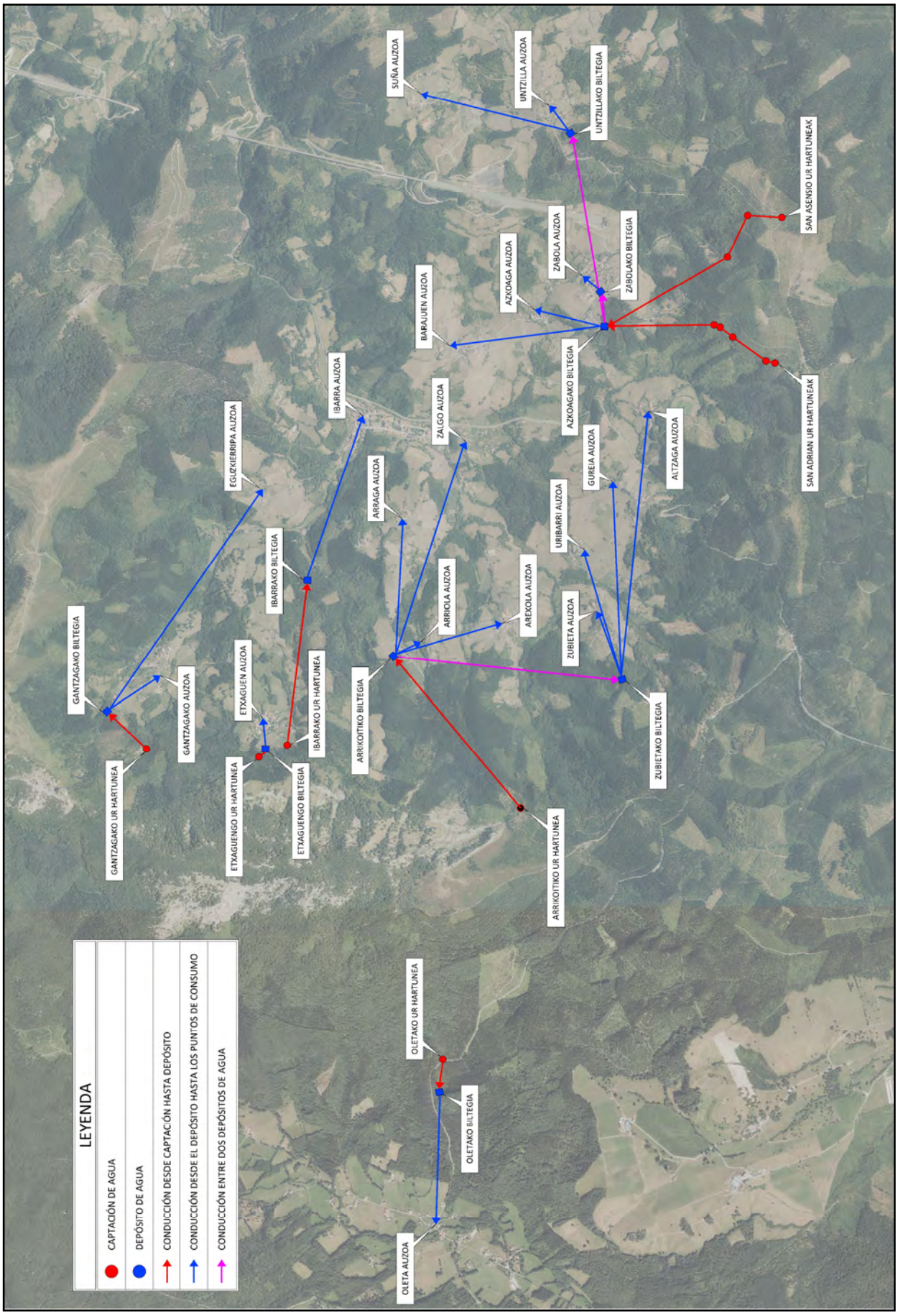
Según los datos obtenidos en 2023, de las 14 captaciones (11 de las cuales corresponden con sondeos horizontales en los que no se puede regular el caudal captado), se ha derivado a los depósitos un volumen de agua de 263.045,74 m³.

Por su parte, el volumen de agua contabilizada en los puntos de abastecimiento ha sido de 74.873,00 m³ en el año 2023.

Cabe destacar que el Ayuntamiento de Aramaio dispone de un sistema de control en todos los depósitos, compuesto entre otros elementos por contadores a la salida de los mismos que permiten conocer a tiempo real el volumen de agua tratada derivado a la red de abastecimiento de agua que da servicio a cada núcleo de población. Este volumen fue de 142.942,41 m³ en 2023.

Este dato permite por tanto afirmar que, alrededor del 48% del volumen de agua que se extrae de los depósitos se pierde en fugas existentes en las diversas redes de abastecimiento de agua tratada.

A continuación, se refleja esquemáticamente lo descrito anteriormente.


LEYENDA
CAPTACIÓN DE AGUA
DEPÓSITO DE AGUA
CONDUCCIÓN DESDE CAPTACIÓN HASTA DEPÓSITO
CONDUCCIÓN DESDE EL DEPÓSITO HASTA LOS PUNTOS DE CONSUMO
CONDUCCIÓN ENTRE DOS DEPÓSITOS DE AGUA
SUÑA AUZOA
UNTZILLA AUZOA
UNTZILLAKO BILTEGIA
SAN ASENSIO UR HARTUNEAK
ZABOLA AUZOA
ZABOLAKO BILTEGIA
AZKOAGA AUZOA
BARAJUEN AUZOA
AZKOAGAKO BILTEGIA
SAN ADRIAN UR HARTUNEAK
IBARRA AUZOA
ZALGO AUZOA
GUREIA AUZOA
ALTZAGA AUZOA
EGUZKIERRIPA AUZOA
ARRAGA AUZOA
URIBARRI AUZOA
IBARRAKO BILTEGIA
ARRIOLA AUZOA
AREXOLA AUZOA
ZUBIETA AUZOA
GANTZAGAKO BILTEGIA
ETXAGUEN AUZOA
IBARRAKO UR HARTUNEA
ARRIKOITIKO BILTEGIA
ZUBIETAKO BILTEGIA
GANTZAGAKO AUZOA
ETXAGUENGO UR HARTUNEA
ETXAGUENGO BILTEGIA
GANTZAGAKO UR HARTUNEA
ARRIKOITIKO UR HARTUNEA
OLETAKO UR HARTUNEA
OLETAKO BILTEGIA
OLETA AUZOA

# 4. ACTUACIONES PROYECTADAS

Tal y como se ha comentado anteriormente, las actuaciones proyectadas pretenden la mejora del actual sistema de abastecimiento de agua potable de Aramaio con el fin localizar de manera rápida las fugas existentes y poder así acometer su reparación, de modo que permita alcanzar un rendimiento idóneo de la red de abastecimiento actual.

El rendimiento idóneo del sistema de abastecimiento es aquel que minimiza, al máximo posible, con las técnicas actuales, los volúmenes no controlados consecuencia de pérdidas en red, fraudes, medición de contadores, etc. Para ello es imprescindible conocer los volúmenes que se pierden en la red como consecuencia de fugas por los siguientes motivos:

- El agua es un recurso escaso y cada vez puede serlo más, debido al cambio climático.
- Ahorrar agua, supone optimizar el consumo de otros recursos, como la energía eléctrica y el consumo de reactivos químicos principalmente.
- Minimizar las fugas evitar posibles contaminaciones del entorno natural debido al aporte de agua tratada al mismo.

Si bien la solución definitiva para la mejora del rendimiento pasa por la renovación completa de las redes actualmente obsoletas, y la planificación económica para poder afrontar la renovación de las que actualmente no lo son, la capacidad de inversión de la que dispone el Ayuntamiento de Aramaio no permite acometer la renovación de redes existente, por lo que se plantea la realización de un control mayor y permanente de las fugas, que alarguen al máximo la vida útil de las mismas.

Para ello, se prevé la realización de las siguientes actuaciones:

- Digitalización y actualización de la documentación actual de las redes existentes para su incorporación posterior en un Sistema de Información Geográfica.
- Implantación de caudalímetros en las captaciones de agua existentes que permitan la recogida continua de datos.
- Implantación de contadores de control para sectorización.
- Digitalización de infraestructuras en depósitos e instalaciones de potabilización.

A continuación, se procede a la descripción más detallada de las actuaciones proyectadas:

## 4.1. DIGITALIZACIÓN DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Un primer y fundamental paso para poder acometer la mejora del actual sistema de abastecimiento del municipio de Aramaio es la de disponer de información veraz y actualizada de los diferentes elementos que la componen.

Tal y como se ha comentado anteriormente, la práctica totalidad de las redes de abastecimiento, depósitos, etc., del municipio tienen una antigüedad superior a los 25 años, por lo que la documentación existente de su trazado, etc., estaba disponible únicamente en papel y la información recogida carece de toma de datos topográficos.

La práctica totalidad de la información corresponde con la documentación extraída del proyecto de ejecución de cada una de las instalaciones, no existiendo documentación de final de obra en prácticamente ninguno de los casos.

Si bien toda esta documentación se ha digitalizado (se dispone en formato CAD), a lo largo de los años se ha podido comprobar que parte de la información recogida no se corresponde con la realidad, debido básicamente a las modificaciones realizadas en la fase de obra con respecto a lo recogido en los

proyectos de ejecución que no quedaron plasmadas en ninguna documentación, debido a que la información se grafiaba de manera aproximada (no se realizaba la toma de datos de manera topográfica), etc.

Es por ello por lo que, como paso previo a la adopción de medidas que permitan la mejora del actual sistema de abastecimiento, resulta necesario disponer de la digitalización del mismo y para ello se plantea la realización de las siguientes actuaciones:

- Toma de datos en campo mediante medios topográficos.
- Exportación de la información cartográfica, tanto gráfica como alfanumérica actual, junto con los datos obtenidos, a archivos que permitan su tratamiento con un Sistema de Información Geográfica (SIG) de Código Abierto con licencia GNU GPLv2 (QGIS).

Mediante esta actuación se podrá modelizar la totalidad del sistema de abastecimiento y permitirá su optimización y la adopción de medidas tendentes a la minimización de los riesgos de aparición de fugas (mediante la implantación de reguladores de presión que permitan que las tuberías actuales trabajen a menor presión y por tanto se disminuya el riesgo de rotura, etc.), etc.

## 4.2. IMPLANTACIÓN DE CAUDALÍMETROS EN CAPTACIONES

En la actualidad el control de los caudales que se deriva en cada una de las captaciones se realiza mediante caudalímetros existentes en la entrada de los diferentes depósitos, puntos en los que se deriva a un cauce próximo el volumen de agua no requerido para el consumo de agua potable.

Es por ello por lo que si bien, el agua no utilizada para consumo humano se deriva siempre a un cauce, el vertido se realiza en la práctica totalidad muy aguas abajo del punto de captación, afectando de esta manera a la calidad de los cauces afectados en la zona de cabecera.

Con el fin de evitar esto, se propone la implantación de caudalímetros además de llaves de corte en puntos cercanos a las captaciones (donde se pueda derivar el agua sobrante a un cauce próximo), de manera que mediante la manipulación de las citadas llaves junto con los datos obtenidos de los caudalímetros instalados se pueda adecuar en todo momento el caudal detraído a las necesidades de consumo existentes.

Cabe destacar que, con el objetivo de optimizar el sistema de abastecimiento actual, simplificando su funcionamiento y minimizando los gastos de explotación, la Diputación Foral de Álava realizó un estudio en el año 2018.

Ante la necesidad de llevar a cabo las actuaciones recogidas en dicho estudio, la Diputación Foral de Álava incluyó la ejecución de dichas actuaciones en el "Plan Director de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Álava 2016-2026", si bien no se prevé a corto plazo que se acometan ninguno de los trabajos planteados.

A grandes rasgos la solución proyectada consta de la ejecución de una nueva ETAP que se nutra de las captaciones actuales de los sistemas de Ibarra, Gantzaga y Arraga (captaciones que disponen de las aguas con mayor calidad) y que dé servicio por gravedad a la totalidad del municipio (a excepción de los núcleos de Oleta y Etxaguen, en los cuales se mantendrías los sistemas de abastecimiento actuales).

Es por ello por lo que mediante las actuaciones proyectadas solo se prevé actuar sobre las captaciones actuales de los sistemas de Ibarra, Gantzaga y Arraga (las que se van a utilizar en un futuro).

En ellas se prevé la colocación de un caudalímetro estático de ultrasonidos que permita la comunicación y lectura remota a través de salida de pulsos, en el interior de una arqueta.

En ella se colocará también un datalogger o dispositivo de adquisición de datos con comunicación GSM y alimentación a pilas concebido para su operación en arquetas y entornos susceptibles de inundación, que disponga para la comunicación y diagnóstico local con una radio Bluetooth que permita realizar estas tareas cómodamente desde fuera del recinto o arqueta.

De esta manera se realizará el registro del caudalímetro con salida de pulsos, lo que permitirá la interpretación de los datos obtenidos (caudal instantáneo, caudal acumulado diario, mínimo nocturno, etc.), aspecto que ayudará en la toma rápida de decisiones para poder incrementar la eficiencia del ciclo del agua (tal y como se ha comentado antes permitirá adecuar el volumen de agua detraída de la captación al volumen de agua potable requerido en cada momento mediante el cierre o apertura de la válvula).

## 4.3. IMPLANTACIÓN DE CONTADORES DE CONTROL PARA SECTORIZACIÓN

En la actualidad, el Ayuntamiento de Aramaio gestiona el sistema de abastecimiento de agua del municipio con la ayuda de un sistema de telecontrol, basado en la aplicación SCADA, con estaciones remotas en cada depósito o ETAP, que captan las señales del equipamiento hidráulico instalado que proporciona:

- El nivel de la lámina de agua del depósito
- Las lecturas de los contadores de salida y (a partir de lecturas consecutivas de los mismos) los caudales que salen hacia las redes de distribución

Estos datos, así como el nivel de carga de la batería, se transmiten a un navegador web gratuito que permite acceder a la información registrada por los equipos, registro de datos y alarmas, desde cualquier localización que disponga de acceso a Internet.

Las estaciones remotas instaladas son de dos tipos:

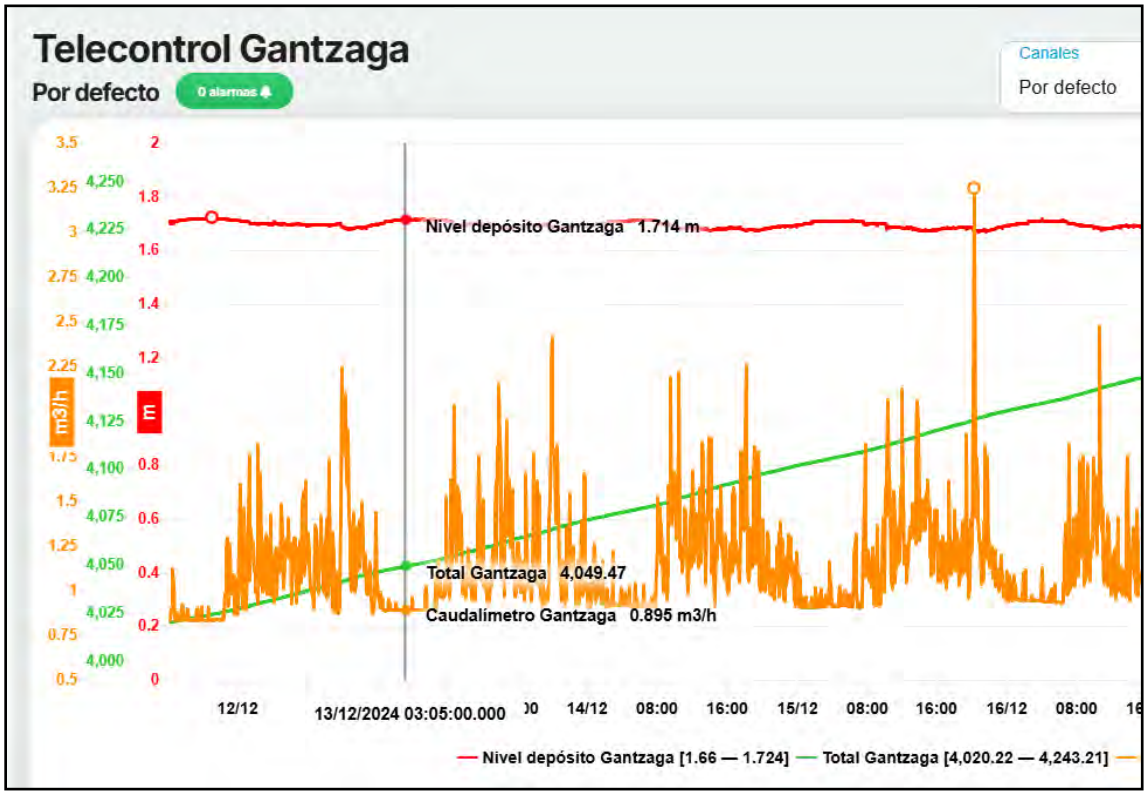
- Tipo 1. Situados en los depósitos sin línea eléctrica (Zabola, Untzlla y Zubieta, en los que no se clora). La estación va acumulando datos y los envía cada seis horas por vía telefónica.
- Tipo 2. Ubicadas en las instalaciones con línea eléctrica (ETAPs de Azkoaga y Arraga, y depósitos de Etxaguen y Gantzaga). La estación va enviando los datos continuamente y desde el navegador web se puede conocer instantáneamente cualquiera de estos parámetros.

El sistema instalado permite, por tanto:

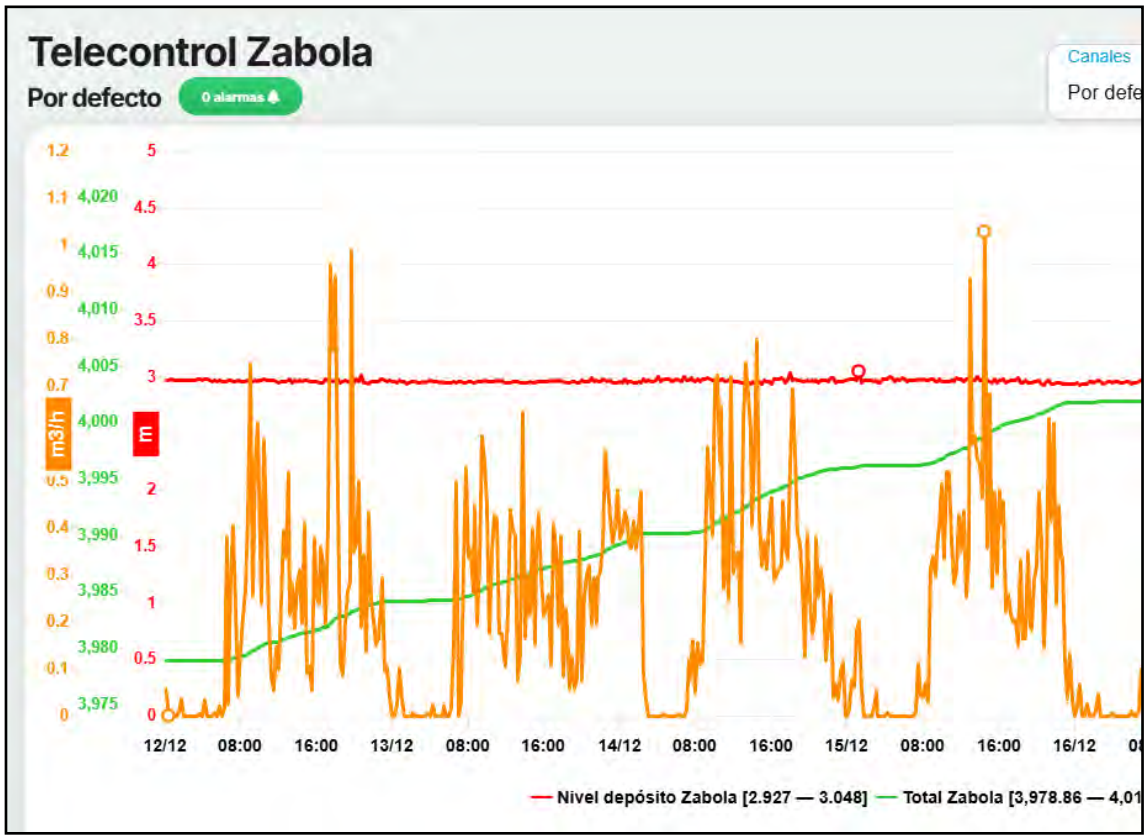
- Visualización de los históricos descargados mediante gráficas totalmente configurables para acceder a los datos por intervalo de hora y/o fecha, y selección de los valores que se desean visualizar.
- Sinópticos con lectura en tiempo real del estado de las entradas/salidas.
- Visualización y gestión de alarmas

Dadas las características de suministro del municipio de Aramaio (se trata de un municipio en el que no existe industria y en la que, salvo pequeñas explotaciones ganaderas, la práctica totalidad de puntos de consumo corresponde con puntos de suministro a viviendas), el sistema actual implantado permite conocer perfectamente las fugas existentes en cada uno de los sistemas de abastecimiento, ya que un consumo de agua continuado nocturno refleja la existencia de una fuga (tiene la gran ventaja de que las medidas son realizadas en horas de consumo mínimo, en donde todos los volúmenes registrados son, prácticamente, las fugas).

En la gráfica que se adjunta a continuación (gráfica extraída del sistema de telegestión implantado en el depósito de Gantzaga), se puede detectar la existencia de una fuga en la red de abastecimiento de agua potable de aproximadamente 0,90 m³/h.




Por el contrario, en la siguiente gráfica (gráfica extraída del sistema de telegestión implantado en el depósito de Zabola), se puede comprobar la no existencia de fugas en la red de abastecimiento de agua potable, ya que el consumo nocturno baja hasta valores de 0,00 m³/h.



Por tanto, de la experiencia adquirida desde la implantación del actual sistema de telegestión en el sistema de abastecimiento del municipio de Aramaio, se puede afirmar que se tiene un conocimiento fehaciente de las fugas que existen en cada sistema de abastecimiento de los que se compone.

No obstante, en la actualidad, la única manera de detectar los puntos en los que se producen las fugas consiste en el recorrido a pie de toda la conducción, observando las señales de agua, cambios en la vegetación, conexiones ilegales y otros detalles, siendo de poca aplicación en el campo abierto (gran parte del trazado de las conducciones discurre por parcelas agrícolas, en las que en muchas ocasiones no se revela en la superficie, ya que el agua busca su camino por debajo del terreno).

Simultáneamente se suelen observar los pozos de saneamiento para averiguar posibles caudales anormales.

Debido a la extensa red de tuberías que conforman el sistema de abastecimiento de Aramaio, en ocasiones ha resultado imposible la localización de las fugas, por lo que se han convertido en fugas permanentes.

Con el fin de facilitar la localización y el posterior arreglo de las fugas, se plantea la sectorización de las redes actuales, diseñándolos de manera que en la medida de lo posible haya una uniformidad en el número de suministros, en extensión etc., aunque en realidad son los factores locales son los que nos van a determinar esta división de la red.

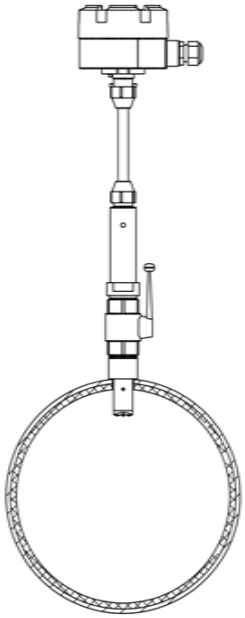
Para ello, en los puntos en los que se proyecta realizar la sectorización, teniendo en cuenta que para la localización de fugas no se necesita gran precisión en la medida de caudales (basta con que pueda reflejar un consumo mínimo más o menos constante en periodo nocturno), se procederá, en función de las características que presente la red de abastecimiento en cada uno de ellos, a actuar de la siguiente manera:

- En la medida de lo posible se proyectará realizar la sectorización en puntos en los que actualmente existen válvulas de corte. En estos casos, con el fin de aprovechar la arqueta existente y realizar las mínimas actuaciones posibles sobre la red de abastecimiento manteniendo el servicio en todo momento, en las tuberías de diámetro igual o superior a 75 mm, se procederá a la implantación del piecerío necesario que posibilite la colocación de un caudalímetro electromagnético de inserción.

  Para ello se colocará un collarín de acometida en la tubería existente sobre el que se roscará una llave de corte de 1”. Una vez colocada esta se procederá a la realización de la perforación de la tubería en carga, para una vez ejecutada proceder a la retirada del taladro y al cierre de la llave de corte. Esta disposición permitirá la colocación y retirada del caudalímetro de inserción (deberá disponer de la función Hot-Tap, función que posibilita el montaje y desmontaje del medidor con presión en la tubería) sin necesidad de tener que cortar el suministro de agua en ningún momento.

  A la vista de la enorme inversión económica que supondría la colocación de caudalímetros en todos los puntos en los que se proyecta su colocación, en esta primera fase se plantea la adquisición de cierta cantidad de ellos que irán desplazándose a los sectores en los que se vaya a trabajar en cada momento en la localización de fugas.

  A continuación, se refleja el modelo de caudalímetro que se prevé colocar en estos casos.





- En los puntos en los que actualmente existen válvulas de corte, pero la tubería es de diámetro igual o inferior a 63 mm, se colocará un caudalímetro electromagnético en la misma arqueta que la válvula (aguas abajo de esta), procediendo a la modificación de la arqueta si fuese necesario con el fin de poder dar cabida a todos los elementos.



Esta disposición no permite la obtención de medidas de caudal muy precisas (no se cumple la longitud necesaria sin ningún otro elemento que pueda producir turbulencias a ambos lados del

caudalímetro), pero como ya se ha dicho anteriormente, para la detección de fugas no se requiere de tanta precisión, si no que basta con que seamos capaces de detectar un consumo mínimo más o menos constante en periodo nocturno.

- En los puntos en los que no existen válvulas de corte, se procederá a descubrir la tubería de abastecimiento y a la implantación de tanto una válvula de corte de compuerta como de un caudalímetro (para diámetros de tubería iguales o inferiores a 63 mm) o a la implantación del piecerío necesario que posibilite la colocación de un caudalímetro electromagnético de inserción (para diámetro de tubería iguales o superiores a 75 mm) en el interior de una nueva arqueta a ejecutar.
- En los casos en los que ya exista un caudalímetro en el punto de sectorización elegido (los que hay no disponen de salida de pulsos), se procederá a su sustitución por uno que permita la obtención de datos de consumo de manera automática.

En todos los casos descritos, la implantación de caudalímetros (la mayor parte de la red no conforma ningún anillo, por lo que el control se facilitará enormemente) facilitará la obtención de medidas de caudales nocturnos en distintas zonas de la red de distribución y por tanto la confirmación de existencia o no de fugas en los tramos inspeccionados.

Los caudalímetros utilizados posibilitarán la comunicación y lectura remota a través de salida de pulsos, lo que permitirá registrar los datos obtenidos en estos mediante un datalogger o dispositivo de adquisición de datos con comunicación GSM y alimentación a pilas concebido para su operación en arquetas y entornos susceptibles de inundación, que facilitará conocer con exactitud los caudales mínimos nocturnos en cada sector.



A la vista de la enorme inversión económica que supondría la colocación de dataloggers en todos los caudalímetros que se proyecta colocar, en esta primera fase se plantea la adquisición de una serie de dataloggers que irán desplazándose a los sectores en los que se vaya a trabajar en cada momento en la localización de fugas.

## 4.4. DIGITALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EN DEPÓSITOS

Los objetivos de la iniciativa presentada en lo que respecta a la digitalización de las infraestructuras de los depósitos se describen a continuación:

- Evitar que el agua de las captaciones rebose por el depósito de agua.
- Monitorizar el volumen de agua captada con intervalos de 5 minutos a una hora.
- Mejorar las instalaciones de tratamiento de agua potable, de forma que todas ellas dosifiquen cloro de forma muy segura, con doble proporcionalidad.
- Monitorizar todos los parámetros importantes de la instalación: caudales de agua de entrada, caudales de agua suministrada, nivel del depósito de agua, valores de cloro en agua suministrada, etc.
- Comunicar de forma segura las instalaciones, empleando VPN, para monitorización y control a distancia, envío de avisos y alarmas en tiempo real y envío de datos de funcionamiento de la instalación para su entrega a las autoridades competentes cuando lo soliciten.
- Determinar las pérdidas en los sistemas de distribución del agua potable.
- Mejorar la calidad del agua de abastecimiento.

En definitiva, se pretende controlar, monitorizar y digitalizar todo el ciclo de suministro de agua potable (captaciones, instalaciones de depuración, almacenamiento de agua en depósitos y control de fugas en redes de distribución de agua).

Las instalaciones actuales existentes en el sistema de abastecimiento de agua potable de Aramaio presentan las siguientes características:

- En los depósitos de Etxagüen y Gantzaga hay instalaciones eléctricas que funcionan con un programador Millenium que se ha quedado obsoleto (comunica mediante un modem 2G) para el control del analizador de cloro, bombas de dosificación, etc.
- Las ETAP de Arraga y Azkoaga funcionan desde hace más de 25 años con autómata, tratándose de instalaciones muy obsoletas que no permitan el control totalmente adecuado de la instalación existente.

Es por ello por lo que resulta imprescindible la renovación de parte de las instalaciones con el fin de tener un mayor control de las mismas y poder adoptar las medidas oportunas tendentes al ahorro tanto energético como de consumo de agua, etc.

Para la consecución de los objetivos enumerados, se proyecta la ejecución de las actuaciones que se recogen a continuación.

### 4.4.1. Control de entrada de agua bruta

Se propone un control completo del volumen de entrada del agua que proviene de las captaciones, lo que permitirá la visualización y el control a distancia los caudales suministrados por cada captación en periodos de tiempo configurables (desde varios minutos hasta una hora), mediante comunicaciones seguras, de modo que junto con las mediciones obtenidas de los caudalímetros situados en las captaciones descritas en un apartado anterior, se conocerá la existencia o no de fugas en la líneas de agua bruta.

Asimismo, de esta manera al depósito solo entrará el agua que se consuma y se podrá medir toda el agua que entra al depósito.

Al mismo tiempo se permitirá el envío de alarmas en tiempo real, la disposición de gráficos de evolución de variables y el almacenamiento de datos del funcionamiento de la instalación.

Diariamente se enviarán datos del consumo de agua de cada captación con la frecuencia deseada que permitan realizar los informes pertinentes.

### 4.4.2. Control de las instalaciones de tratamiento de agua

Se propone un control completo de las instalaciones de tratamiento de agua, de forma que se visualicen y controlen a distancia mediante comunicaciones seguras.

Al mismo tiempo se podrán enviar alarmas en tiempo real, disponiendo de gráficos de evolución de variables y almacenamiento de datos del funcionamiento de la instalación.

Diariamente se enviarán datos del funcionamiento de la instalación que permitan realizar los informes de funcionamiento.

### 4.4.3. Control de los depósitos de agua

Se propone un control completo del depósito de agua, de forma que se visualice y controle a distancia el caudal de agua que entra, el nivel del depósito de agua, el caudal de agua que sale y la calidad del agua suministrada (valor de cloro libre).

Al mismo tiempo se podrán enviar alarmas en tiempo real, disponiendo de gráficos de evolución de variables y almacenamiento de datos del funcionamiento de la instalación.

Diariamente se enviarán datos del estado del depósito que permitan realizar los informes de funcionamiento.

### 4.4.4. Sistema de control

El sistema de control que se propone instalar dispone de un sinóptico donde se visualiza el estado de la instalación:

Se dispondrá de gráficos donde se visualizarán de forma individual o simultánea la evolución de los principales parámetros, así como de un Libro de Registro donde se visualizará la evolución diaria de los principales datos de funcionamiento.

Este sistema de control permitirá también el envío de avisos y alarmas en tiempo real mediante correos electrónicos a varios destinatarios, además de enviar diariamente los datos de los contadores de agua de entrada y salida de agua, así como de los niveles del depósito y los valores de cloro en el agua de abastecimiento.

### 4.4.5. Sistema de comunicación vía VPN

Se propone instalar un sistema de comunicaciones segura mediante VPN que permitirá el acceso en remoto a cualquier instalación con sistemas de comunicaciones.

Establecida la VPN (con un usuario y contraseña) y realizada la conexión, se podrá visualizar y operar la instalación en remoto (cada usuario tendrá su propio usuario y contraseña para mayor seguridad y trazabilidad).

Se colocará asimismo un router nuevo por cada instalación con su tarjeta SIM correspondiente.

### 4.4.6. Centralización de la información

Los datos del libro de registro y las alarmas se enviarán a un sistema de gestión de información centralizado con varios objetivos:

- Almacenamiento de datos históricos de las instalaciones
- Generación automática de informes de funcionamiento de las instalaciones
- Estadísticas de las alarmas para optimizar el funcionamiento de la instalación

Los informes se publicarán en una página web (para acceder a dicha página web cada usuario tendrá su contraseña), informes que se podrán consultar en la página web en cualquier momento, además de proceder a su descarga.

Mediante el GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador) Limble CMMS se centralizará todo el mantenimiento preventivo y correctivo de cada instalación. Este GMAO será accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet y en caso de perder la conexión a internet, se podrá seguir trabajando. Una vez la conexión se recupere, los datos se sincronizarán.

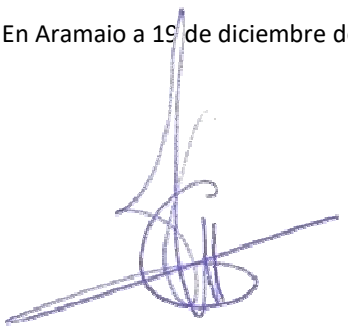
Cada instalación se considerará un activo y se podrán visualizar las visitas de mantenimiento planeadas (mantenimiento preventivo), realizadas y pendientes de realizar, lo mismo con las visitas de mantenimiento no planeadas (mantenimiento correctivo), los materiales que se han sustituido, se permitirá el acceso a documentación de la instalación y a un portal para reportar incidencias.

Cada instalación contará con un código QR, lo que permitirá, escaneando dicho QR, llenar una solicitud de trabajo para informar de alguna incidencia que haya en la instalación. Al enviar la solicitud, el solicitante recibirá una copia vía correo electrónica y automáticamente se recibirá la solicitud en el GMAO para poder proceder a la revisión pertinente.

Para acceder a este portal no se requerirá tener una licencia del GMAO, únicamente se necesitará un dispositivo con conexión a internet.

La mayoría de información registrada en el GMAO se podrá descargar como PDF o archivo Excel, y a su vez, se podrá integrar con otros softwares.

En Aramaio a 19 de diciembre de 2.024



Oier Ezquerra Ibarraran
Arquitecto Técnico e Ingeniero Técnico de Obras Públicas

# PRESUPUESTO

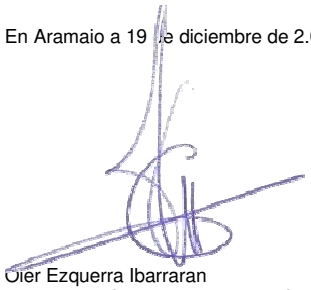
**Memoria valorada**
2.024ko abenduak

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO | RESUMEN | | EUROS |
|---|---|---|---|
| 01 | DIGITALIZACIÓN DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA..... | | 22.000,00 |
| 02 | IMPLANTACIÓN DE CAUDALÍMETROS EN CAPTACIONES..... | | 19.942,19 |
| 03 | IMPLANTACIÓN DE CONTADORES DE CONTROL PARA SECTORIZACIÓN..... | | 83.423,73 |
| 04 | DIGITALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EN DEPÓSITOS..... | | 32.794,08 |
| -04.01 | -CONTROL DE ENTRADA DE AGUA BRUTA..... | 1.994,46 | |
| -04.02 | -INSTALACION ELECTRICA SIMPLE..... | 6.959,00 | |
| -04.03 | -E.T.A.P. ARRAGA..... | 11.241,11 | |
| -04.04 | -E.T.A.P. AZKOAGA..... | 11.241,11 | |
| -04.05 | -CONTADORES SALIDA DE DEPOSITO..... | 1.358,40 | |
| | **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** | | **158.160,00** |
| | 21,00% I.V.A..... | | 33.213,60 |
| | **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA** | | **191.373,60** |
| | **TOTAL PRESUPUESTO GENERAL** | | **191.373,60** |

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN MIL TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

En Aramaio a 19 de diciembre de 2.024



Oier Ezquerra Ibarraran
Arquitecto Técnico e Ingeniero Técnico de Obras Públicas

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 01 DIGITALIZACIÓN DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA** | | | | | | | | |
| **01.01** | **UD ASISTENCIA TÉCNICA DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO** | | | | | | | | |
| | Servicio de asistencia técnica de levantamiento topográfico y toma de datos del inventario de las redes de abastecimiento de agua potable para la posterior implantación de un sistema de información geográfico (GIS), incluyendo la georreferenciación correcta del posicionamiento de los elementos de las infraestructuras en lo relativo a las redes de abastecimiento en alta y baja, fotografiado de los mismos, etc. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 22.000,00 | 22.000,00 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 01 DIGITALIZACIÓN DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....** | | | | | | | | **22.000,00** |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 02 IMPLANTACIÓN DE CAUDALÍMETROS EN CAPTACIONES** | | | | | | | | |
| **02.01** | **UD CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO Ø80** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de caudalímetro electromagnético DN80 MUT2200 con transmisor MC406 integrado, o similar, con alimentación a baterías, para una presión nominal N10/16, con revestimiento en PTFE, protección IP68, precisión de +-0.2% , repetibilidad +-0.1% , etc., incluso p.p. de piecerío necesario para su implantación en tubería existente. Medida la unidad totalmente terminada y funcionando. | | | | | | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA GANTZAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA ARRAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 3.456,25 | 6.912,50 |
| **02.02** | **UD CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO Ø100** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de caudalímetro electromagnético DN100 MUT2200 con transmisor MC406 integrado, o similar, con alimentación a baterías, para una presión nominal N10/16, con revestimiento en PTFE, protección IP68, precisión de +-0.2% , repetibilidad +-0.1% , etc., incluso p.p. de piecerío necesario para su implantación en tubería existente. Medida la unidad totalmente terminada y funcionando. | | | | | | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA IBARRA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 3.845,85 | 3.845,85 |
| **02.03** | **UD REGISTRADOR DE DATOS** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de dispositivo de adquisición de datos con comunicación GSM y alimentación a pilas concebido para su operación en arquetas y entornos susceptibles de inundación, modelo Nemos N100+ de Microcom o similar, para su conexión a caudalímetro, dotada con 2 entradas digitales, antena con un dipolo con rendimiento superior al 90% , radio Bluetooth para la comunicación y diagnóstico local, batería de 3,6 VDC y 14 AH a base de pilas de litio de alta capacidad con una autonomía de aproximadamente 5 años, etc, incluso p.p. de fijación a pared de arqueta mediante el soporte correspondiente, conexionado a caudalímetro, etc. Medida la unidad totalmente terminada y funcionando. | | | | | | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA GANTZAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA IBARRA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA ARRAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 1.235,64 | 3.706,92 |
| **02.04** | **UD ARQUETA DE REGISTRO** | | | | | | | | |
| | Arqueta compuesta de cono y anillo de hormigón armado prefabricado de 1,20 m de diámetro, provistos de resaltos para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 120 cm de diámetro interior, para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases, base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado de 120 cm de diámetro interior cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimiento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón armado, con pates de polipropileno montados en fábrica, con p.p. de medios auxiliares, con marco y tapa de fundición dúctil reforzada y estanca de 60 cm tipo Rexess o similar, incluido hormigón de limpieza y entronques a tuberías o acometidas, totalmente terminada, para profundidades entre 1,00 y 2,00 m. | | | | | | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA GANTZAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA IBARRA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA ARRAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 1.825,64 | 5.476,92 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 02 IMPLANTACIÓN DE CAUDALÍMETROS EN CAPTACIONES .....** | | | | | | | | **19.942,19** |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 03 IMPLANTACIÓN DE CONTADORES DE CONTROL PARA SECTORIZACIÓN** | | | | | | | | |
| **03.01** | **UD COLLARÍN DE ACOMETIDA Ø63** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de collarín de toma en carga con salida roscada a 1" sobre tubería de PE-AD de Ø63mm, con cuerpo de fundición dúctil EN-GJS-450-10 recubierto de pintura epoxi certificada para agua potable con un espesor entre 250 y 500 micras, dotado de junta universal de caucho EPDM fabricada según norma EN 681-1 y doble junta interior para garantizar la estanqueidad en ambos sentidos, casquillo de seguridad, banda simple y espárragos en acero inoxidable A2, tuercas en inox. A4, con perfil aislante de caucho y rótulas de resina acetálica, incluso p.p. de perforación de tubería en carga, etc. Medida la unidad totalmente terminada. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO AZKOAGA | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO OLETA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 248,69 | 746,07 |
| **03.02** | **UD COLLARÍN DE ACOMETIDA Ø75** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de collarín de toma en carga con salida roscada a 1" sobre tubería de PE-AD de Ø75mm, con cuerpo de fundición dúctil EN-GJS-450-10 recubierto de pintura epoxi certificada para agua potable con un espesor entre 250 y 500 micras, dotado de junta universal de caucho EPDM fabricada según norma EN 681-1 y doble junta interior para garantizar la estanqueidad en ambos sentidos, casquillo de seguridad, banda simple y espárragos en acero inoxidable A2, tuercas en inox. A4, con perfil aislante de caucho y rótulas de resina acetálica, incluso p.p. de perforación de tubería en carga, etc. Medida la unidad totalmente terminada. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO GANTZAGA | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO IBARRA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO ARRAGA | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO AZKOAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO OLETA | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | | | | | | | 14,00 | 261,34 | 3.658,76 |
| **03.03** | **UD COLLARÍN DE ACOMETIDA Ø80-90** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de collarín de toma en carga con salida roscada a 1" sobre tubería de fundición dúctil de Ø80mm o de PEAD de Ø90mm, con cuerpo de fundición dúctil EN-GJS-450-10 recubierto de pintura epoxi certificada para agua potable con un espesor entre 250 y 500 micras, dotado de junta universal de caucho EPDM fabricada según norma EN 681-1 y doble junta interior para garantizar la estanqueidad en ambos sentidos, casquillo de seguridad, banda simple y espárragos en acero inoxidable A2, tuercas en inox. A4, con perfil aislante de caucho y rótulas de resina acetálica, incluso p.p. de perforación de tubería en carga, etc. Medida la unidad totalmente terminada. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO GANTZAGA | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO IBARRA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO ARRAGA | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO OLETA | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 7,00 | 285,64 | 1.999,48 |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **03.04** | **UD COLLARÍN DE ACOMETIDA Ø100-110** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de collarín de toma en carga con salida roscada a 1" sobre tubería de fundición dúctil de Ø100mm o de PEAD de Ø110mm, con cuerpo de fundición dúctil EN-GJS-450-10 recubierto de pintura epoxi certificada para agua potable con un espesor entre 250 y 500 micras, dotado de junta universal de caucho EPDM fabricada según norma EN 681-1 y doble junta interior para garantizar la estanqueidad en ambos sentidos, casquillo de seguridad, banda simple y espárragos en acero inoxidable A2, tuercas en inox. A4, con perfil aislante de caucho y rótulas de resina acetálica, incluso p.p. de perforación de tubería en carga, etc. Medida la unidad totalmente terminada. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO IBARRA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 302,98 | 302,98 |
| **03.05** | **UD COLLARÍN DE ACOMETIDA Ø125** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de collarín de toma en carga con salida roscada a 1" sobre tubería de fundición dúctil de Ø125mm, con cuerpo de fundición dúctil EN-GJS-450-10 recubierto de pintura epoxi certificada para agua potable con un espesor entre 250 y 500 micras, dotado de junta universal de caucho EPDM fabricada según norma EN 681-1 y doble junta interior para garantizar la estanqueidad en ambos sentidos, casquillo de seguridad, banda simple y espárragos en acero inoxidable A2, tuercas en inox. A4, con perfil aislante de caucho y rótulas de resina acetálica, incluso p.p. de perforación de tubería en carga, etc. Medida la unidad totalmente terminada. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO IBARRA | 7 | | | | 7,00 | | | |
| | | | | | | | 7,00 | 325,15 | 2.276,05 |
| **03.06** | **UD COLLARÍN DE ACOMETIDA Ø150** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de collarín de toma en carga con salida roscada a 1" sobre tubería de fundición dúctil de Ø150, con cuerpo de fundición dúctil EN-GJS-450-10 recubierto de pintura epoxi certificada para agua potable con un espesor entre 250 y 500 micras, dotado de junta universal de caucho EPDM fabricada según norma EN 681-1 y doble junta interior para garantizar la estanqueidad en ambos sentidos, casquillo de seguridad, banda simple y espárragos en acero inoxidable A2, tuercas en inox. A4, con perfil aislante de caucho y rótulas de resina acetálica, incluso p.p. de perforación de tubería en carga, etc. Medida la unidad totalmente terminada. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO IBARRA | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 415,02 | 830,04 |
| **03.07** | **UD VÁLVULA DE BOLA SALIDA ROSCADA** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de válvula de cierre esférico de paso total fabricada en latón Greiner de diámetro 1", con sistema antihielo y salida roscada, incluso instalación de soporte de pared colocado en arqueta para la colocación del dispositivo de adquisición de datos modelo Nemos N100+ de Microcom o similar, etc. Medida la unidad colocada y funcionando. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO GANTZAGA | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA IBARRA | 10 | | | | 10,00 | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA ARRAGA | 9 | | | | 9,00 | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA AZKOAGA | 3 | | | | 3,00 | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA OLETA | 6 | | | | 6,00 | | | |
| | | | | | | | 32,00 | 45,68 | 1.461,76 |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03.08 | **UD CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO Ø65** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de caudalímetro electromagnético DN65 MUT2200 con transmisor MC406 integrado, o similar, con alimentación a baterías, para una presión nominal N10/16, con revestimiento en PTFE, protección IP68, precisión de +-0.2% , repetibilidad +-0.1% , etc., incluso p.p. de piecerío necesario para su implantación en tubería existente. Medida la unidad totalmente terminada y funcionando. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO ARRAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | CAPTACIÓN SISTEMA AZKOAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 3.321,47 | 6.642,94 |
| 03.09 | **UD CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO Ø80** | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO ARRAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 3.456,25 | 3.456,25 |
| 03.10 | **UD VALVULA COMPUERTA A.E.D.N.65 MM** | | | | | | | | |
| | Válvula de compuerta de asiento elástico Ø65mm, modelo "Euro", "Elipso" o similar de 16/25 kgm2 colocada, incluyendo rotura de pavimento en los casos en los que sea necesario, excavación y retirada de los productos a vertedero, y posterior relleno de la zanja, racor de desmontaje largo de salida, pieza de conexión de entrada, juntas de polietileno y tornillería de bridas en acero inoxidable, etc. Medida la unidad totalmente montada ejecutada y probada. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO GANTZAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO ARRAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 674,11 | 1.348,22 |
| 03.11 | **UD VALVULA COMPUERTA A.E.D.N.80 MM** | | | | | | | | |
| | Válvula de compuerta de asiento elástico Ø80, modelo "Euro", "Elipso" o similar de 16/25 kgm2 colocada, incluyendo rotura de pavimento en los casos en los que sea necesario, excavación y retirada de los productos a vertedero, y posterior relleno de la zanja, racor de desmontaje largo de salida, pieza de conexión de entrada, juntas de polietileno y tornillería de bridas en acero inoxidable, etc. Medida la unidad totalmente montada ejecutada y probada. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO ARRAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 802,31 | 802,31 |
| 03.12 | **UD VALVULA COMPUERTA A.E.D.N.100 MM** | | | | | | | | |
| | Válvula de compuerta de asiento elástico Ø100 modelo "Euro", "Elipso" o similar de 16/25 kgm2 colocada, incluyendo rotura de pavimento en los casos en los que sea necesario, excavación y retirada de los productos a vertedero, y posterior relleno de la zanja, racor de desmontaje largo de salida, pieza de conexión de entrada, juntas de polietileno y tornillería de bridas en acero inoxidable, etc. Medida la unidad totalmente montada ejecutada y probada. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO IBARRA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.005,87 | 1.005,87 |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **03.13** | **UD VALVULA COMPUERTA A.E.D.N.125 MM** | | | | | | | | |
| | Válvula de compuerta de asiento elástico Ø125 modelo "Euro", "Elipso" o similar de 16/25 kgm2 colocada, incluyendo rotura de pavimento en los casos en los que sea necesario, excavación y retirada de los productos a vertedero, y posterior relleno de la zanja, racor de desmontaje largo de salida, pieza de conexión de entrada, juntas de polietileno y tornillería de bridas en acero inoxidable, etc. Medida la unidad totalmente montada ejecutada y probada. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO IBARRA | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 1.245,63 | 2.491,26 |
| **03.14** | **UD VALVULA COMPUERTA A.E.D.N.150 MM** | | | | | | | | |
| | Válvula de compuerta de asiento elástico Ø150 modelo "Euro", "Elipso" o similar de 16/25 kgm2 colocada, incluyendo rotura de pavimento en los casos en los que sea necesario, excavación y retirada de los productos a vertedero, y posterior relleno de la zanja, racor de desmontaje largo de salida, pieza de conexión de entrada, juntas de polietileno y tornillería de bridas en acero inoxidable, etc. Medida la unidad totalmente montada ejecutada y probada. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO IBARRA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.547,26 | 1.547,26 |
| **03.15** | **UD ARQUETA DE REGISTRO** | | | | | | | | |
| | Arqueta compuesta de cono y anillo de hormigón armado prefabricado de 1,20 m de diámetro, provistos de resaltos para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 120 cm de diámetro interior, para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases, base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado de 120 cm de diámetro interior cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimiento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón armado, con pates de polipropileno montados en fábrica, con p.p. de medios auxiliares, con marco y tapa de fundición dúctil reforzada y estanca de 60 cm tipo Rexess o similar, incluido hormigón de limpieza y entronques a tuberías o acometidas, totalmente terminada, para profundidades entre 1,00 y 2,00 m. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO GANTZAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO IBARRA | 4 | | | | 4,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO ARRAGA | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 7,00 | 1.825,64 | 12.779,48 |
| **03.16** | **UD ADECUACIÓN DE ARQUETA EXISTENTE** | | | | | | | | |
| | Adecuación de arqueta existente mediante el picado de uno de los laterales de la misma y posterior reconstrucción del lado afectado mediante ladrillo, incluso revestimiento con mortero, etc. Medida la unidad totalmente terminada. | | | | | | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO GANTZAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO IBARRA | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO ARRAGA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | SISTEMA ABASTECIMIENTO OLETA | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 1.254,68 | 6.273,40 |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03.17 | **UD CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DE INSERCIÓN** | | | | | | | | |
| | Suministro de caudalímetro electromagnético de inserción MUT1222 de tamaño pequeño con transmisor MC406 integrado, o similar, con alimentación a baterías, para una presión nominal N10/16, protección IP68, etc. | | | | | | | | |
| | | 10 | | | | 10,00 | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 2.425,38 | 24.253,80 |
| 03.18 | **UD REGISTRADOR DE DATOS** | | | | | | | | |
| | Suministro de dispositivo de adquisición de datos con comunicación GSM y alimentación a pilas concebido para su operación en arquetas y entornos susceptibles de inundación, modelo Nemos N100+ de Microcom o similar, para su conexión a caudalímetro, dotada con 2 entradas digitales, antena con un dipolo con rendimiento superior al 90% , radio Bluetooth para la comunicación y diagnóstico local, batería de 3,6 VDC y 14 AH a base de pilas de litio de alta capacidad con una autonomía de aproximadamente 5 años, etc. | | | | | | | | |
| | | 10 | | | | 10,00 | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 1.154,78 | 11.547,80 |
| | **TOTAL CAPÍTULO 03 IMPLANTACIÓN DE CONTADORES DE CONTROL PARA SECTORIZACIÓN.....** | | | | | | | | **83.423,73** |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 04 DIGITALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EN DEPÓSITOS** | | | | | | | | |
| | **SUBCAPÍTULO 04.01 CONTROL DE ENTRADA DE AGUA BRUTA** | | | | | | | | |
| 04.01.01 | **UD MODIFICACION ENTRADAS DE AGUA AL DEPOSITO** | | | | | | | | |
| | Modificación de las entradas de agua al depósito procedentes de captaciones, de forma que cada captación tenga su contador de agua con emisor de pulsos y que solo entre al depósito el agua que se consume, empleando para ello válvulas de flotador o válvulas motorizadas. Se suministra totalmente instalado y listo para su funcionamiento. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 970,00 | 970,00 |
| 04.01.02 | **UD AUTOMATISMO ELÉCTRICO** | | | | | | | | |
| | Unidad de programación del autómata para dosificación de cloro de forma proporcional al caudal y al valor del analizador, visualización de sinóptico de la instalación en la pantalla incluyendo caudales, niveles y valores de cloro, visualización del Libro de registro, configuración y visualización de alarmas e histórico de alarmas. Se incluyen así mismo todas las labores relacionadas con la puesta en marcha de la instalación.<br>Para poder implementarlo en el sistema actual que controla todo el tratamiento de agua del municipio de Aramaio se instalará el mismo software que existe en la E.T.A.P. de Ibarra. | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 512,23 | 1.024,46 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 CONTROL DE ENTRADA DE.....** | | | | | | | | **1.994,46** |
| | **SUBCAPÍTULO 04.02 CLORACIÓN DE ETXAGUEN Y GANTZAGA** | | | | | | | | |
| 04.02.01 | **UD CUADRO ELÉCTRICO Y DE CONTROL** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de cuadro eléctrico y de control compuesto por los siguientes elementos:<br>- Carcasa de cuadro IP44 con puerta y selectores de mando.<br>- Protecciones magnetotérmicas para líneas de fuerza y maniobra.<br>- Protección diferencial en cabecera, con dispositivo de rearme automático.<br>- Pantalla táctil en color configurable y comunicable Siemens o similar.<br>- Relés, borneros, transformadores y demás aparamenta necesaria para el conexionado de los elementos.<br>Para poder implementarlo en el sistema actual que controla todo el tratamiento de agua del municipio de Aramaio se instalarán los mismos componentes (autómata, router, etc.) que existen en la E.T.A.P. de Ibarra. | | | | | | | | |
| | Cloración Etxaguen | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Cloración Gantzaga | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 1.902,76 | 3.805,52 |
| 04.02.02 | **UD AUTOMATISMO ELÉCTRICO** | | | | | | | | |
| | Unidad de programación del autómata para dosificación de cloro de forma proporcional al caudal y al valor del analizador, visualización de sinóptico de la instalación en la pantalla incluyendo caudales, niveles y valores de cloro, visualización del Libro de registro, configuración y visualización de alarmas e histórico de alarmas. Se incluyen así mismo todas las labores relacionadas con la puesta en marcha de la instalación.<br>Para poder implementarlo en el sistema actual que controla todo el tratamiento de agua del municipio de Aramaio se instalará el mismo software que existe en la E.T.A.P. de Ibarra. | | | | | | | | |
| | Cloración Etxaguen | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Cloración Gantzaga | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 512,23 | 1.024,46 |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 04.02.03 | **UD COMUNICACIONES** | | | | | | | | |
| | Unidad de instalación de router 4G y programación del equipo para visualización y control a distancia de la instalación empleando una conexión segura a internet empleando VPN. Se incluye el envío de avisos y alarmas en tiempo real mediante correo electrónico. Se suministra totalmente instalado y puesto en marcha. | | | | | | | | |
| | Para poder implementarlo en el sistema actual que controla todo el tratamiento de agua del municipio de Aramaio se instalará el mismo sistema de comunicaciones que existe en la E.T.A.P. de Ibarra. | | | | | | | | |
| | Cloración Etxaguen | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | Cloración Arraga | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 1.064,51 | 2.129,02 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 CLORACIÓN DE ETXAGUEN Y.....** | | | | | | | | **6.959,00** |
| | **SUBCAPÍTULO 04.03 E.T.A.P. ARRAGA** | | | | | | | | |
| 04.03.01 | **UD CUADRO ELECTRICO Y DE CONTROL ARRAGA** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de cuadro eléctrico y control formado por:<br>- Carcasa de cuadro IP44 con puerta y selectores de mando.<br>- Protecciones magnetotérmicas para líneas de fuerza y maniobra.<br>- Protección diferencial en cabecera, con dispositivo de rearme automático.<br>- Relés, borneros, transformadores y demás aparamenta necesaria para el conexionado de los elementos. | | | | | | | | |
| | Para poder implementarlo en el sistema actual que controla todo el tratamiento de agua del municipio de Aramaio se instalarán los mismos componentes (autómata, router, etc.) que existen en la E.T.A.P. de Oleta. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 9.355,80 | 9.355,80 |
| 04.03.02 | **UD AUTOMATISMO ELÉCTRICO ARRAGA** | | | | | | | | |
| | Unidad de programación del autómata para dosificación de cloro de forma proporcional al caudal y al valor del analizador, transmisión de datos de la instalación incluyendo caudales, niveles y valores de cloro, configuración y visualización de alarmas. Se suministra totalmente instalado y puesto en marcha. | | | | | | | | |
| | Para poder implementarlo en el sistema actual que controla todo el tratamiento de agua del municipio de Aramaio se instalará el mismo software que existe en la E.T.A.P. de Oleta. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 820,80 | 820,80 |
| 04.03.03 | **UD COMUNICACIONES ARRAGA** | | | | | | | | |
| | Unidad de instalación de router GSM y programación del equipo para control a distancia de la instalación. Se incluye el envío de avisos y alarmas en tiempo real mediante mensajes SMS. Se suministra totalmente instalado y puesto en marcha. | | | | | | | | |
| | Para poder implementarlo en el sistema actual que controla todo el tratamiento de agua del municipio de Aramaio se instalará el mismo sistema de comunicaciones que existe en la E.T.A.P. de Oleta. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.064,51 | 1.064,51 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 E.T.A.P. ARRAGA.....** | | | | | | | | **11.241,11** |

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **SUBCAPÍTULO 04.04 E.T.A.P. AZKOAGA** | | | | | | | | |
| **04.04.01** | **UD CUADRO ELECTRICO Y DE CONTROL AZKOAGA** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de cuadro eléctrico y control formado por:<br>- Carcasa de cuadro IP44 con puerta y selectores de mando.<br>- Protecciones magnetotérmicas para líneas de fuerza y maniobra.<br>- Protección diferencial en cabecera, con dispositivo de rearme automático.<br>- Relés, borneros, transformadores y demás aparamenta necesaria para el conexionado de los elementos.<br>Para poder implementarlo en el sistema actual que controla todo el tratamiento de agua del municipio de Aramaio se instalarán los mismos componentes (autómata, router, etc.) que existen en la E.T.A.P. de Oleta. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 9.355,80 | 9.355,80 |
| **04.04.02** | **UD AUTOMATISMO ELÉCTRICO AZKOAGA** | | | | | | | | |
| | Unidad de programación del automata para dosificación de cloro de foma porporcional al caudal y al valor del analizador, transmisión de datos de la instalación incluyendo caudales, niveles y valores de cloro, configuración y visualización de alarmas. Se suministra totalmente instalado y puesto en marcha.<br>Para poder implementarlo en el sistema actual que controla todo el tratamiento de agua del municipio de Aramaio se instalará el mismo software que existe en la E.T.A.P. de Oleta. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 820,80 | 820,80 |
| **04.04.03** | **UD COMUNICACIONES AZKOAGA** | | | | | | | | |
| | Unidad de instalación de router GSM y programación del equipo para control a distancia de la instalación. Se incluye el envío de de avisos y alarmas en tiempo real mediante mensajes MSM. Se suministra totalmente instalado y puesto en marcha,<br>Para poder implementarlo en el sistema actual que controla todo el tratamiento de agua del municipio de Aramaio se instalará el mismo sistema de comunicaciones que existe en la E.T.A.P. de Oleta. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.064,51 | 1.064,51 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 E.T.A.P. AZKOAGA.....** | | | | | | | | **11.241,11** |

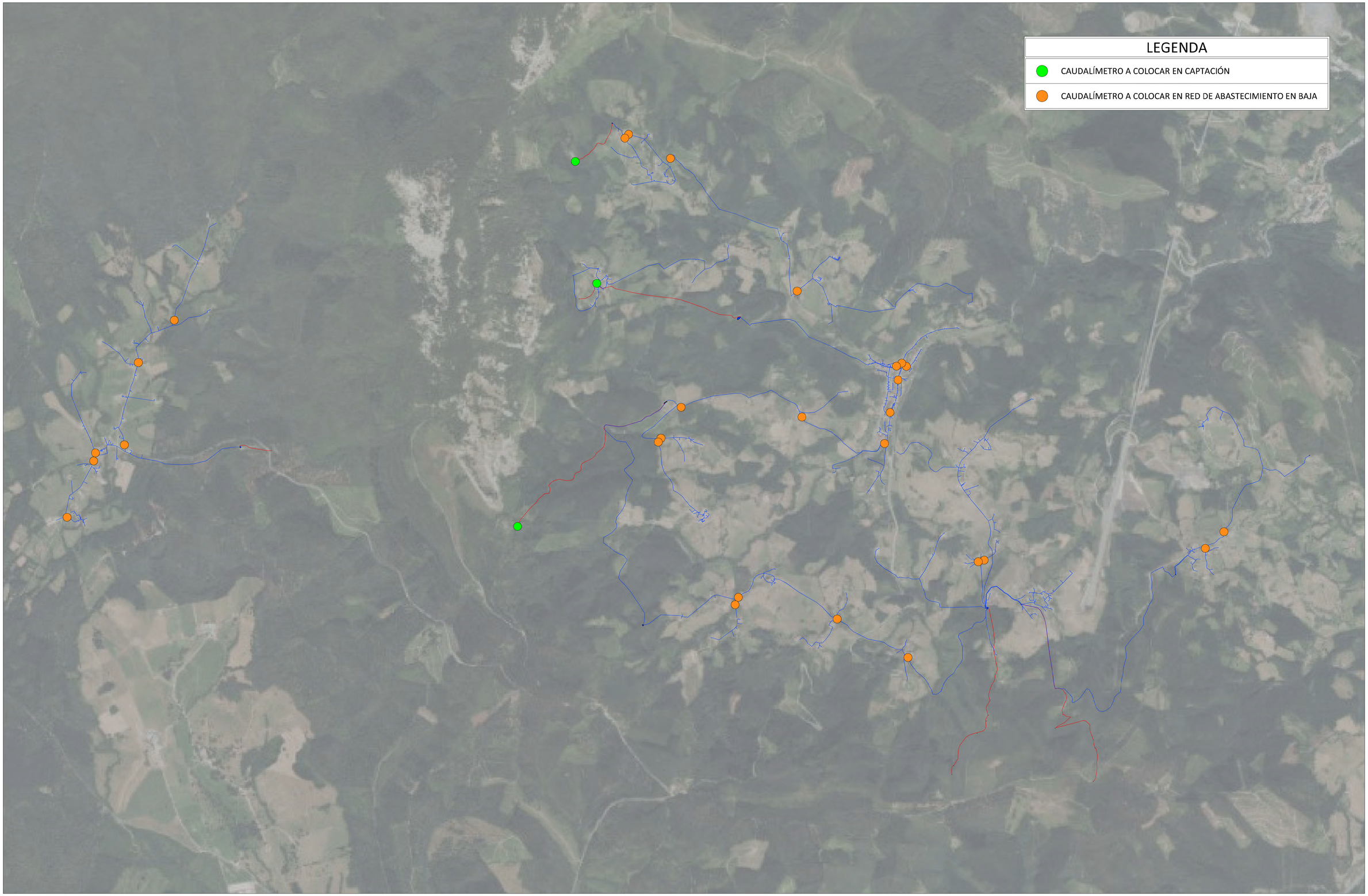
| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **SUBCAPÍTULO 04.05 CONTADORES SALIDA DE DEPOSITO** | | | | | | | | |
| **04.05.01** | **UD CONTADOR DE AGUA WOLTEX 80** | | | | | | | | |
| | Suministro, instalación y puesta en servicio de Contador Woltex DN-80, Se suministra totalmente instalado y listo para su funcionamiento. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.180,80 | 1.180,80 |
| **04.05.02** | **UD EMISOR CYBLE** | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de emisor Cyble para transmisión simultanea de pulsos libres de tensión y señal de radio. Se suministra instalado y listo para su funcionamiento. | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 177,60 | 177,60 |
| | **TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 CONTADORES SALIDA DE.....** | | | | | | | | **1.358,40** |
| | **TOTAL CAPÍTULO 04 DIGITALIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EN DEPÓSITOS.....** | | | | | | | | **32.794,08** |
| | **TOTAL.....** | | | | | | | | **158.160,00** |

# DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

**Memoria valorada**
2.024ko abenduak




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Arkitekto Teknikoa<br>797 zenbakidun elkargokide<br><br>Oier Ezquerra Ibarraran | Proiektua | Mejoras en la red de abastecimiento de Aramaio | Kokapena | Aramaio (Araba) | 01 | |
| | Fase | Memoria valorada | Eskala (A-1) | 1:12.000 | | |
| | Planua | Cartografía de la red de abastecimiento | Data | Diciembre 2.024 | | |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Arkitekto Teknikoa<br>797 zenbakidun elkargokide<br><br>Oier Ezquerra Ibarraran | Proiektua | Mejoras en la red de abastecimiento de Aramaio | Kokapena | Aramaio (Araba) | 02 | |
| | Fase | Memoria valorada | Eskala (A-1) | 1:12.000 | | |
| | Planua | Ubicación de caudalímetros de control | Data | Diciembre 2.024 | | |