



dica
& asociados

REALOJO ASENTAMIENTO PASO CARRASCO SUR – RAMBLA COSTANERA PROYECTO ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE MEMORIA JUSTIFICATIVA

Canelones

Setiembre 2024

Versión 4

Índice

1.	Introducción	1
2.	Situación actual.....	2
3.	Red de abastecimiento de agua potable	2
3.1.	Criterios de diseño	2
3.2.	Caudales de diseño.....	3
3.3.	Verificación de la red.....	4
4.	Especificaciones técnicas	7
4.1.	Tareas a realizar	7
4.2.	Tuberías.....	7
4.3.	Accesorios	9
4.3.1.	Llaves de paso.....	9
4.3.2.	Hidrantes.....	10
4.3.3.	válvula reguladora de presión	10
4.3.3.1.	Cuerpo	10
4.3.3.2.	Interior de la válvula	11
4.3.3.3.	Sistema exterior de control:.....	11
4.3.4.	Medidor de caudal.....	12
4.3.4.1.	Características metrológicas y de funcionamiento.....	12
4.3.4.2.	Materiales	12

Índice de Figuras

Figura 1-1:	Ubicación general.....	1
Figura 1-2:	Ubicación específica	2
Figura 3-1	Mapa de presiones de la red, en el escenario de máxima demanda	5
Figura 3-2	Mapa de velocidades de la red, en el escenario de máxima demanda	6
Figura 3-3	Mapa de presiones de la red, en el escenario de estático	7

Índice de tablas

Tabla 3-1: Parámetros de diseño.	4
Tabla 3-2: Caudales de diseño.....	4

1. INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto de realojo para el asentamiento Paso Carrasco Sur, ubicado sobre la margen izquierda del Arroyo Carrasco, aguas abajo del puente sobre Camino Carrasco, se plantean en el presente informe, los criterios de diseños empleados para el proyecto de la red de abastecimiento de agua potable destinado a las viviendas del realojo. Dichas viviendas se emplazarán en el Padrón N° 2320 de acuerdo al proyecto urbano, ubicado en la localidad de Ciudad de la Costa, 3ra Carpeta Catastral, Manzana 726. En la Figura 1-1 se muestra la ubicación general del proyecto y en la Figura 1-2 la ubicación específica.

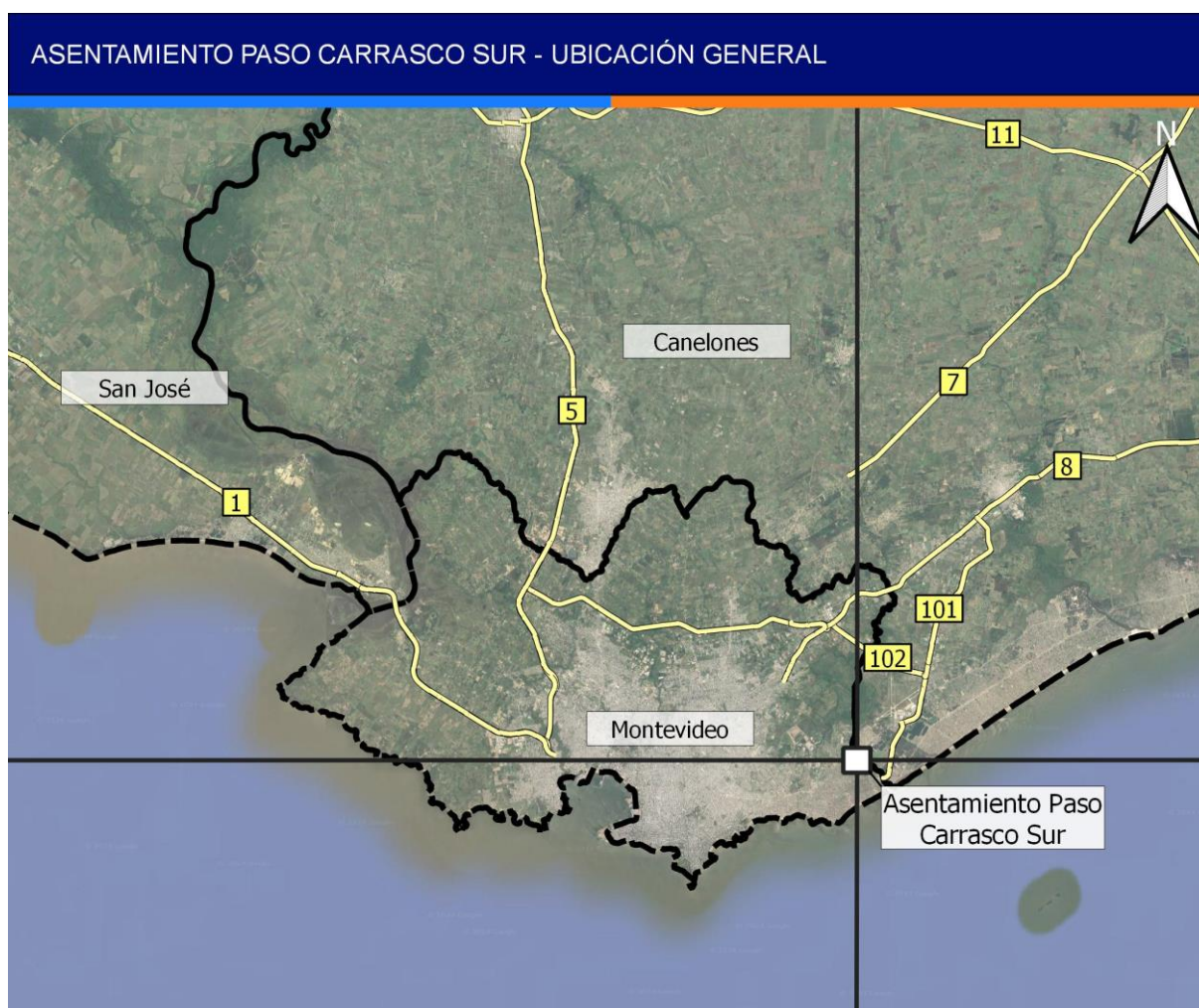


Figura 1-1: Ubicación general

ASENTAMIENTO PASO CARRASCO SUR - PADRÓN N° 2320 - UBICACIÓN ESPECÍFICA

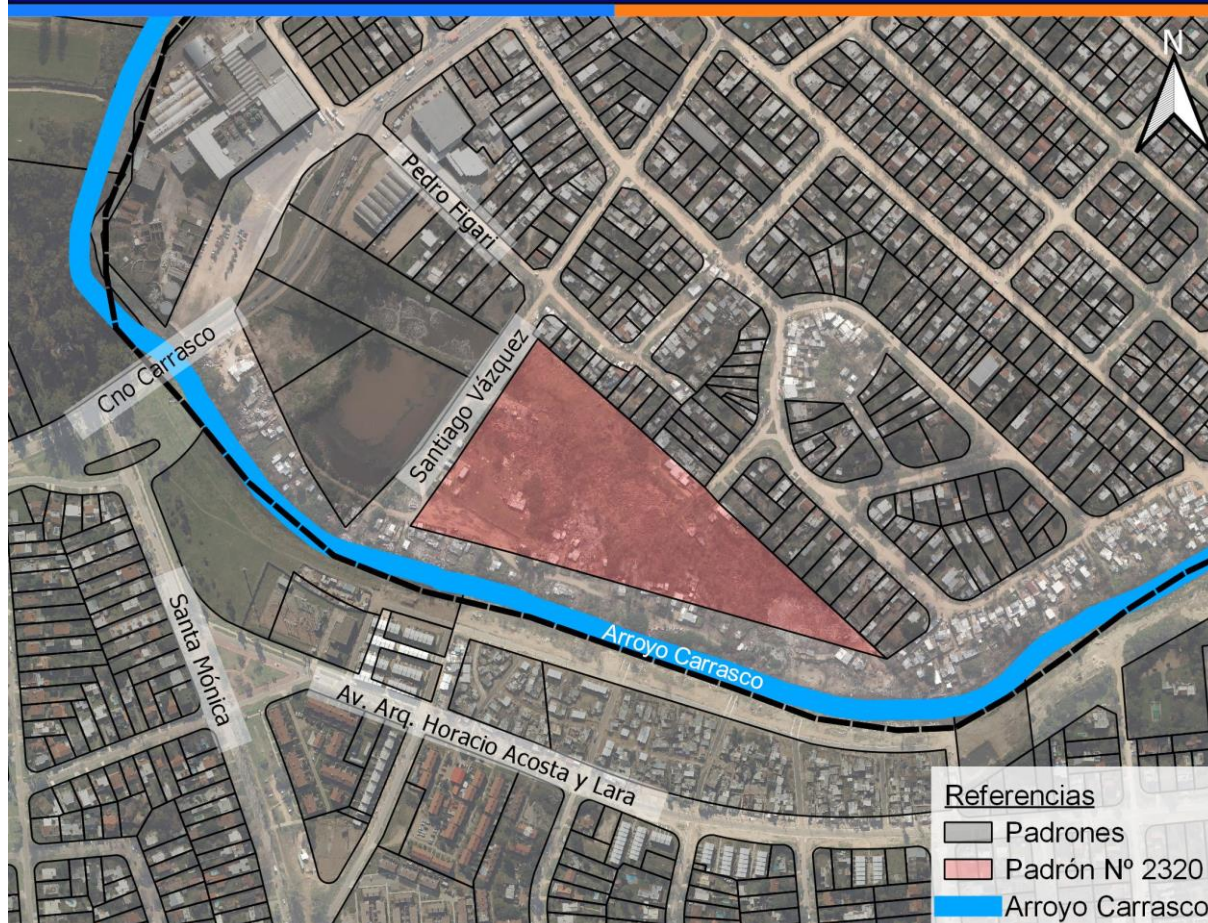


Figura 1-2: Ubicación específica

En este documento se presenta el diseño de la red de abastecimiento de agua potable a proyectar.

2. SITUACIÓN ACTUAL

La red más próxima de agua potable se presenta por el frente de la calle Santiago Vázquez, siendo la misma de material PVC y diámetro nominal 75 mm. La presión de la red a la altura de la intersección de Santiago Vázquez con Calle 1 es de 28 mca, según lo informado en la nota de viabilidad de OSE.

3. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

3.1. CRITERIOS DE DISEÑO

Se consideran los siguientes criterios para el diseño de la red de abastecimiento de agua potable:

- Material: las tuberías serán todas de PEAD SDR 17 PE 100
- Diámetro: se utiliza un diámetro nominal de 75 mm
- Tapada: la tapada mínima será de 80 cm
- Presión mínima admisible: 15 mca
- Velocidad máxima admisible: 0.85 m/s

Se propone una red de tipo mallada, previendo válvulas de corte e hidrantes. En total se prevén:

- 5 válvulas de corte
- 4 hidrantes
- 2095.5 m de red

Se coloca un macromedidor junto con una válvula reguladora de presión, en la conexión con la red existente sobre la esquina de Santiago Vázquez y Calle 1. Se coloca un anclaje según plano tipo OSE N°31265 en la conexión con la tubería de PVC existente.

El macromedidor a instalar será del tipo ultrasónico o electromagnético, de diámetro nominal 50 mm, con las siguientes características, según norma ISO 4064-rev.2014:

- Caudal máximo (Q4): 50 m³/h
- Caudal nominal (Q3): 40 m³/h
- Caudal transición (Q2): 125 l/h
- Caudal mínimo (Q1): 80 l/h
- Relación Q3/Q1 \geq 500

Respecto de la válvula reguladora de presión, la misma será del tipo de diafragma con los siguientes requisitos:

- Cuerpo de hierro fundido
- Diámetro nominal 2".
- Pilotos para doble seteo:
 - Seteo de presión diario: 16 mca
 - Seteo de presión nocturna: 16 mca

3.2. CAUDALES DE DISEÑO

Se adoptan coeficientes de variación de caudal K1 y K2 de 1.5. El proyecto de realojo contempla la construcción de 116 viviendas, las cuales admiten una ocupación entre 2 y 8 personas. Para los cálculos se asume 37 viviendas de 1 dormitorio (2 personas por vivienda), 35 viviendas de 2 dormitorios (4 personas por vivienda), 32 viviendas de 3 dormitorios (6 personas por vivienda) y 12 viviendas de 4 dormitorios (8 personas por vivienda). Con esto, se obtiene una población de 502 personas en la condición de saturación de diseño.

En la Tabla 3-1 se resumen los parámetros de diseño adoptados.

Dotación (L/hab.día)	150
Población (hab)	502
K1	1.50
K2	1.50

Tabla 3-1: Parámetros de diseño.

El consumo por parte de la población será:

$$Q_{m\acute{a}x,horario} = Dotaci\acute{o}n \left(\frac{L}{hab} \cdot d\acute{a}a \right) * Poblaci\acute{o}n(hab) * K1 * K2$$

A continuaci3n, se presentan los caudales de dise1o:

Qdise1o (L/s)	1.96
---------------	------

Tabla 3-2: Caudales de dise1o.

3.3. VERIFICACI3N DE LA RED

Se realiza el trazado de la red de abastecimiento colocando nodos y tuberías para implementar un modelo en el software de c1culo hidr1ulico EPANET, a modo de verificar que se cumple con la presi3n m3nima de 15 mca en todos los frentes de vivienda.

El escenario simulado corresponde al d3a de m1ximo consumo a la hora de mayor demanda de agua. En la Figura 3-1 se presenta el trazado de la red de agua potable con los nodos y tuberías establecidos en el modelo.

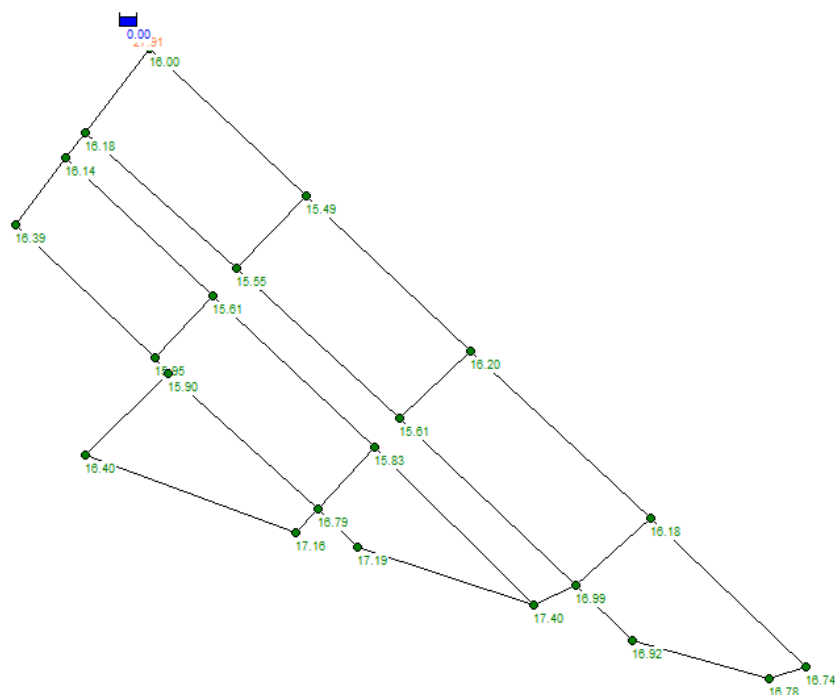


Figura 3-1 Mapa de presiones de la red, en el escenario de máxima demanda

La red proyectada es de material PEAD de diámetro 75 mm. Se divide el caudal máximo horario entre la cantidad de viviendas a abastecer, y a cada nodo se le asigna la cantidad de viviendas que serán abastecidas.

Se observa que en el punto más comprometido se supera la presión mínima admisible de 15 mca.

Se verifica asimismo las velocidades máximas en las tuberías, previendo que ninguna supere el valor de 0.85 m/s (valor máximo establecido para diámetro 75 mm según normativa de OSE).

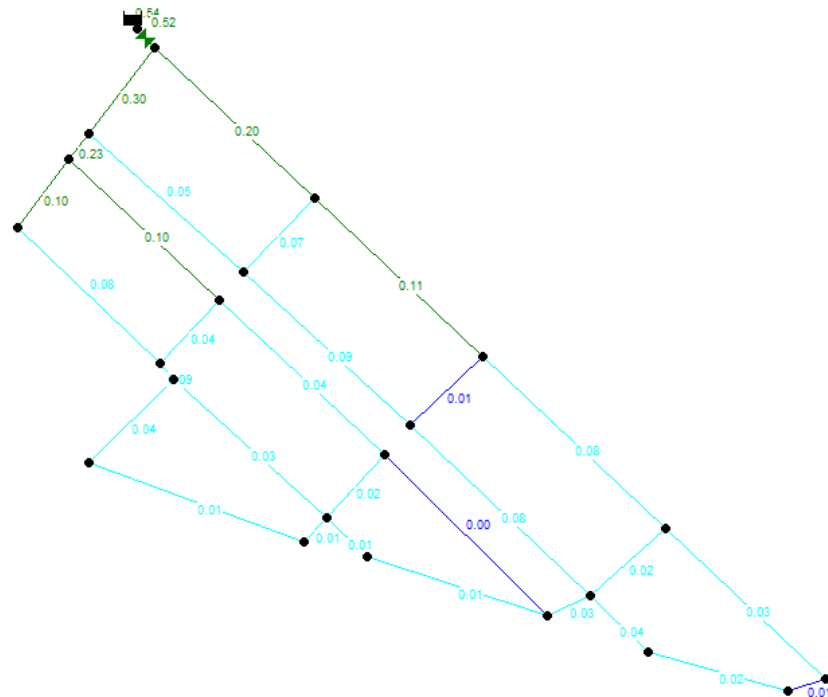


Figura 3-2 Mapa de velocidades de la red, en el escenario de máxima demanda

A su vez, se realiza la modelación en el escenario estático, es decir nula demanda, con el objetivo de evaluar las presiones elevadas en las zonas bajas del asentamiento.

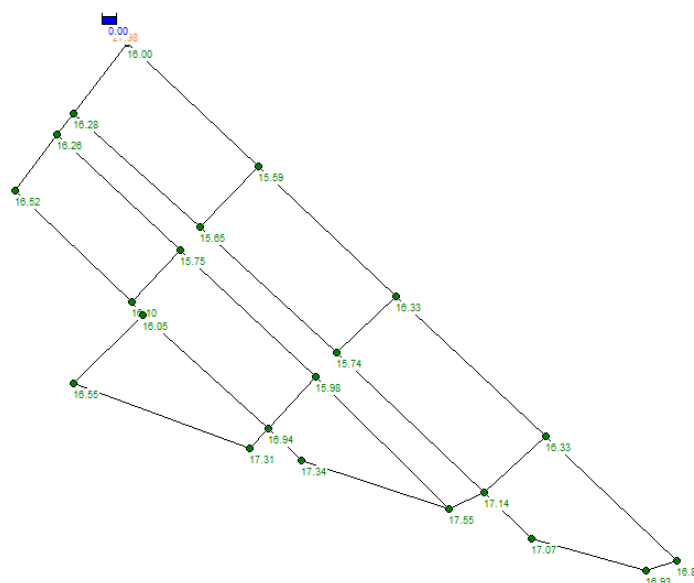


Figura 3-3 Mapa de presiones de la red, en el escenario de estático

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

La obra se compone de los siguientes elementos:

- Conexión a sistema existente: PVC 75 mm en calle Santiago Vázquez
- Red de distribución en material PEAD 75 mm, incluyendo llaves, piezas e hidrantes

4.1. TAREAS A REALIZAR

Las tareas comprenden:

1. Cateos requeridos para la ejecución segura de la obra
2. Construcción de la red de distribución
3. Construcción de las conexiones domiciliarias
4. Empalme de la nueva red a la red existente

4.2. TUBERÍAS

Se seguirán las indicaciones de la Memoria Descriptiva General para Instalación de Tuberías de Conducción de Líquidos a Presión.

El material a emplear para la construcción de la red de abastecimiento de agua potable será PEAD PE 100 SDR 17, cumpliendo con la norma ISO 4427 y una presión nominal de 10 kg/cm². La unión de tubos será mediante soldadura a tope o electrofusión.

Se cumplirá con las recomendaciones del fabricante sobre el procedimiento para la instalación de la tubería, piezas especiales a utilizar, ejecución de las juntas, condiciones requeridas para la estiba y transporte de los caños, etc.

El relleno de la zanja se realizará con un material adecuado y se realizará una cuidadosa compactación manual y/o mecánica (a más de 60 cm por encima de la tubería). En caso de que el material de la excavación no sea adecuado, se deberá sustituir por arena o tierra finamente pulverizada hasta una altura mínima de 30 cm por encima de la tubería.

Durante la carga y descarga se deberán tomar precauciones para que los componentes de la tubería no sufran daños por caída o deslizamientos ni golpes contra superficies metálicas salientes. No podrán transportarse los tubos apoyados de forma que dejen partes en volado o se produzcan flechas excesivas. Asimismo, deberá evitarse el manipuleo violento. Los componentes de la tubería no pueden quedar expuestos al sol o a altas temperaturas, por lo que es imprescindible estibarlos bajo techo o protegidos de otra forma aceptada por el Ingeniero. Deberán estibarse en un lugar lo más próximo posible al punto de instalación. El lugar de almacenamiento deberá ser plano, nivelado y la estiba no puede superar 1,80 m de altura, para evitar la deformación permanente de los tubos.

Las tuberías se construirán de acuerdo al trazado indicado en los planos, y conforme a las indicaciones que oportunamente formule el Director de Obra, especialmente respecto a la ubicación de piezas especiales y aparatos.

Se considera que siempre el nivel de la tubería estará por debajo del nivel de la calle terminada. La tapada mínima será de 60 cm en trazado por vereda y 80 cm en calle y cruces de calle.

En los cruces de las cunetas o zanjas, la tubería nunca estará a menos de 0,30 m del fondo de los desagües de pluviales, para evitar roturas en los casos de limpieza de la zanja con equipos pesados.

Las tuberías se instalarán a más de 80 cm de distancia en planta de cualquier servicio subterráneo, no aceptándose instalar más de un servicio en la misma zanja.

Se atenderán especialmente las recomendaciones del fabricante de las tuberías en cuanto a su recepción y manipuleo, colocación en las zanjas, preparación y ejecución de las juntas, relleno de las excavaciones, etc.

A efectos de verificar la bondad del material colocado, así como del procedimiento seguido para su colocación, se realizará una prueba hidráulica a 1.5 veces la P de trabajo, nunca superando la presión nominal de la tubería. La prueba se realizará durante 2 horas, no admitiéndose pérdidas de agua. Se recomienda la realización de la prueba por tramos de no más de 500 m.

Antes de la prueba los tubos deben quedar firmemente inmovilizados para evitar que la presión pueda desplazarlos horizontal o verticalmente. Esto se consigue con un relleno parcial de la zanja, de unos 30 cm sobre el lomo del caño como mínimo.

Las juntas deben quedar vistas para permitir la observación visual de la prueba. El tramo de tubería a probarse deberá llenarse con agua a caudal suficientemente bajo para permitir la evacuación total del aire. El tramo a probar deberá contar con tapones apropiados que permitan la introducción del agua y la salida del aire.

La prueba se realizará 24 horas después de su llenado, proceso durante el cual se controlará que no quede aire en la tubería.

La desinfección de las tuberías se deberá realizar siguiendo la norma ANSI/AWWA C651-92.

En una primera etapa se debe realizar la limpieza de las tuberías por medio de una purga en la forma más completa que sea posible, mediante el libre escurrir del agua por las tuberías. Luego se procede a la desinfección, la cual se realiza mediante una solución desinfectante que puede ser cloro líquido, hipoclorito de sodio o similares. La solución debe ser inyectada o introducida en la tubería a través de un flujo de agua a presión. La concentración de la mezcla debe permitir obtener, después de 24 horas en reposo, un valor de cloro residual no menor a 10 mg/L, lo que se logra con una mezcla inicial que contenga 50 mg/L de cloro.

Terminada la desinfección, toda el agua tratada debe ser purgada a través de los puntos de desagüe de la red hasta que se demuestre con análisis de laboratorio, que el agua suministrada por la tubería es físico-química y bacteriológicamente potable de acuerdo con las normas de OSE. El costo de toda la operación, incluidos los análisis de laboratorio serán por cuenta del Contratista. Se considera que se deberá realizar al menos una muestra de calidad del agua suministrada por cada 1000 m de tubería instalada.

4.3. ACCESORIOS

Las llaves y los hidrantes se alojan en cámaras construidas en el sitio según el plano AP-D01, en los lugares indicados en el plano AP01-01. Para la construcción de los anclajes se seguirán las indicaciones del Plano General de OSE N° 31.265.

4.3.1. LLAVES DE PASO

Las llaves de paso serán del tipo compuerta, con cuerpo oval o cilíndrico, con cierre elastomérico y se accionarán mediante comando directo. El cuerpo será de fundición nodular según la norma ISO 2531 y estarán recubiertas, interior y exteriormente, con pintura epoxi bituminosa o poliamida epoxi. El diseño general de las piezas cumplirá con la norma ISO 7259.

El sentido de giro en el cierre será el de avance de las agujas de un reloj; el número de vueltas será indicado expresamente por el proponente.

Las llaves se suministran con su correspondiente volante, debiéndose además suministrar una llave de dado para maniobrar las válvulas, sin volante, desde el exterior de la cámara.

El cuerpo de la llave resistirá la presión de prueba en zanja de la tubería. La presión diferencial máxima de trabajo de las llaves en servicio será de 10 kg/cm².

El vástago será preferentemente de acero inoxidable de alta resistencia o bronce fabricado en una sola pieza por matizado o trafilado. Su sección tendrá la robustez apropiada a los esfuerzos que deberá soportar y su filete será bien perfilado y terminado.

4.3.2. HIDRANTES

Los hidrantes a colocar serán de diseño, marca y modelo aprobado para su instalación y uso por OSE.

La conexión del hidrante con la tubería de distribución será de 63 mm, al igual que el diámetro de la boca del hidrante. Debe contar con una válvula con cierre elástico u vástago de bronce trefilado o acero inoxidable. El cuerpo del hidrante será de fundición nodular de acuerdo con la norma ISO 2531 con recubrimiento interior y exterior de pintura epoxi bituminosa o poliamida epoxi. La presión máxima de servicio será de 10 kg/cm².

4.3.3. VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN

La válvula reguladora de cierre directo mediante diafragma flexible accionada por la presión de la red o por medio de presión neumática debe ser capaz de soportar la presión indicada en el proyecto y estar controlada por válvulas auxiliares (pilotos, solenoides, agujas, etc.).

Se deberá suministrar las válvulas con V Port para asegurar la estabilidad con bajos caudales.

Deberá soportar presión de aguas arriba y aguas abajo simultáneamente o solo por uno u otro lado

En el exterior e integrado con el cuerpo de la válvula deberán estar grabados claramente el diámetro nominal, dirección de flujo, marca, presión máxima de trabajo garantizada y norma de taladrado de bridas.

La válvula estará compuesta por los siguientes componentes:

4.3.3.1. Cuerpo

El cuerpo de la válvula deberá ser de tipo globo con tapa y bridas de hierro fundido y su recubrimiento será Epoxi de 250 micrones de espesor como mínimo adherida por fusión.

Las salidas roscadas así como los puntos de control en la tapa deberán ser de ¼".

Deberá poseer 4 perforaciones (2 de alta presión y 2 de baja presión) en la parte inferior del cuerpo, las que no estén ocupadas deberán poseer tapones de latón/bronce.

En la tapa superior los puntos de control no usados deberán poseer tapones de latón/bronce.

La válvula deberá tener instalado en la conexión de alta presión un filtro autolimpiante de material metálico

Toda la tornillería o bulonería utilizada deberá ser de acero inoxidable

La válvula deberá poseer ganchos de elevación

Los acoples de la válvula serán de bridas EN-1092/ISO 7005-2 -PN indicada en el proyecto.

4.3.3.2. Interior de la válvula

El diafragma flexible deberá ser de goma reforzada o EPDM sin ejes, juntas guías o cojinetes y deberá poseer un resorte de acero inoxidable SST 302 que asegure el cierre de la válvula en todas las condiciones de operación.

Se deberá suministrar la válvula con un diafragma adicional de idénticas características al instalado en la válvula.

4.3.3.3. Sistema exterior de control:

Válvula Piloto de 3 vías de material plástico accionado por diafragma de goma y resorte estándar de acero inoxidable

Válvula selectora de 3 vías de 1/4" de bronce roscada al cuerpo de la válvula

Llaves de paso cuarto vuelta de bronce roscada a las salidas de baja y alta presión (para permitir aislación del circuito hidráulico)

Tubos de material teflón o termoplástico flexible de 8 mm conectando las salidas de las válvulas cuarto vuelta con el piloto y la llave selectora mediante conectores neumáticos rápidos de plástico/metálicos o combinados.

También se admitirá tubos de cobre o bronce como material del circuito externo de control.

No se admitirá ningún accesorio o conector de acero galvanizado.

La válvula deberá contar con filtro interno autolimpiante que impida posibles obstrucciones del sistema.

En caso de solicitarse válvula con control de 2 vías, se deberá suministrar la VRP con la válvula de aguja correspondiente o como parte integrante de la válvula piloto.

4.3.4. MEDIDOR DE CAUDAL

El medidor de caudal será de paso total electromagnéticos o de ultrasonido, para agua fría, a 220 V, funcionamiento bidireccional, con extremos bridados. La distancia entre bridas deberá estar conforme a Normas ISO.

Deberá ser del diámetro adecuado para el rango de caudales del servicio (máximo y mínimo) y cumplir que la relación de caudales $Q3/Q1$ mayor o igual a 500.

4.3.4.1. Características metrológicas y de funcionamiento

El error de exactitud máximo admisible en todo el rango de funcionamiento será de $\pm 2\%$. Se considerará como rango de funcionamiento el intervalo de velocidades comprendido entre 0.50 m/s y 10.00 m/s.

Se entiende como error de exactitud al cociente entre la diferencia del volumen indicado por el medidor y del volumen del líquido efectivamente escurrido a través del medidor (de referencia), y el volumen de referencia

Se valorará positivamente la mayor amplitud del rango de medición del instrumento presentado, siempre y cuando se mantenga el error dentro del rango de valores admisibles.

La presión de trabajo normal deberá ser la indicada en el proyecto.

La pérdida de carga de los medidores en el caudal máximo no deberá ser superior a 10 mca y en el caudal nominal será como máximo 2,5 mca.

4.3.4.2. Materiales

Las características de los materiales empleados en los componentes del medidor deberán cumplir con las condiciones siguientes:

- Tener una resistencia adecuada para el uso al que están destinados.
- No alterarse por las variaciones de temperatura del agua dentro del rango de trabajo.
- No provocar degradación alguna en la potabilidad del agua.
- Ser resistentes a la corrosión interna y externa o estar protegidos de ella por la aplicación de un tratamiento adecuado.