	<b>DATO</b>	<b>Código : GPDA038</b>
	<b>CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA PRIMARIO DE AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión : 02</b> <b>Aprobado : JEDP</b> <b>Fecha : 2019.03.22</b> <b>Página : 1 de 7</b>

## 1. OBJETIVO

Establecer las consideraciones técnicas a tener en cuenta en el diseño del sistema primario de agua potable

## 2. ALCANCE


Son aplicadas desde el desarrollo de perfiles en la preinversión, proyectos hasta la ejecución de las obras en la inversión.

## 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 3.1. PARA LA AUTOMATIZACIÓN

#### 3.1.1. INSTALACIONES ELECTRICAS

- a) El tablero de distribución debe ser de poliéster IP 66 y adosado a la pared de la cámara.
- b) Se debe considerar termomagneticos diferenciales para el mando del circuito de tomacorrientes
- c) Los cables para todos los circuitos eléctricos de las Estaciones deben ser THW.
- d) Los tableros SCADA en las cámara subterráneas deben ser dimensionados de forma que puedan salir por la entrada hombre, el ancho del tablero no deberá ser mayor 0.45 m.
- e) En los tableros cada termomagnético debe estar alimentando por cargas independientes.
- f) Debe existir una correcta identificación del cableado en todos los tableros
- g) Las cámaras de control, medición y SCADA deberán diseñarse considerando que cableado eléctrico solo debe ir por techo o muro, no por piso.
- h) Las instalaciones hidráulicas no deben estar encima o cerca de las instalaciones o equipos eléctricos.
- i) Los tomacorrientes e interruptores eléctricos a instalarse deben ser del tipo herméticos y a prueba de agua (IP 55).
- j) La protección para el control de solenoides de las válvulas globos será mediante relés de estado sólido, no se utilizara los del tipo electromecánico.
- k) La protección de los actuadores eléctricos y extractores de aire será mediante guardamotor.
- l) Los tableros Rectificadores no deben tener fuentes redundantes.
- m) La protección de la instrumentación y equipamiento a instalarse deberá ser como mínimo IP68 en las instalaciones subterráneas y semienterradas. En las Estaciones superficiales deberá ser como mínimo IP65. En ambos caso el nivel de protección incluirá a todos los componentes para su adecuada instalación (cables, prensaestopas y ductos sellados)
- n) Toda la instrumentación para la automatización deberá ser Profibus DP V1 y se debe considerar que en la Obra se deje integrado toda la instrumentación instalada en el Software de Gestión de Activos de SEDAPAL en las áreas del EDP.
- o) Los suministros eléctricos nuevos deben ser protegidos mediante una reja metálica con candado, se debe poner el número de suministro con pintura en el murete.
- p) La ubicación de los pozos a tierra deben figurar en los planos as built, se debe entregar certificados de pruebas realizadas.


	<b>DATO</b>	<b>Código : GPDA038</b>
	<b>CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA PRIMARIO DE AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión : 02</b> <b>Aprobado : JEDP</b> <b>Fecha : 2019.03.22</b> <b>Página : 2 de 7</b>

- q) La instalación de los transmisores (convertidores de señal) de los diferentes instrumentos instalados incluyendo el medidor de nivel y caudal debe ser adosada a la pared de la respectiva estructura.
- r) Las especificaciones técnicas al detalle de la automatización (instrumentación, PLC, HMI, Tableros, filosofía de control y señales), deberán ser de acuerdo a la GPDA036 "CONSIDERACIONES TECNICAS AUTOMATIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTROL DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIO POR GRAVEDAD Y BOMBEO"

### 3.2. PARA SISTEMAS HIDRAULICOS

#### 3.2.1. CÁMARAS DE VÁLVULAS, MEDICIÓN DE CAUDAL Y SCADA

- a) Todas las cámaras de válvulas de control, medición de caudal y SCADA deben tener tapas principales de acceso circulares de diámetro interior igual a 600 mm de Hierro Fundido Dúctil con sistema de seguridad, debajo de este acceso se debe contar con otra tapa corrediza de acero ASTM A36.
- b) Se debe optimizar las dimensiones de las cámaras reductora y de ingreso a sector considerando que la ramificación de las tuberías deben estar fuera de la cámara (embebidas en concreto).
- c) No se aceptará tuberías o accesorios de Hierro Dúctil con soldadura exaniquel realizadas localmente, deben ser de fabrica. De utilizarse accesorios fabricados localmente estos deben ser de acero (Schedule 40) con las dimensiones indicadas en la norma NTP 350.111 y con recubrimiento de galvanizado en caliente según norma ASTM 123-84.
- d) Colocar línea de by-pass en todos los ingresos a sector.
- e) Todos los medidores de caudal estén aguas arriba de la válvula de control.
- f) En las cámaras donde se ubiquen caudalímetros (medidores de caudal) se debe considerar no instalar codos, válvulas o accesorios que afecten el flujo, por lo menos 10 diámetros aguas arriba del caudalímetro y 5 diámetros aguas abajo, asimismo se debe dejar libre entre el borde del caudalímetro en el eje de la tubería y la pared de la cámara por lo menos 3 diámetros de manera de poder colocar un medidor de caudal portátil para contrastar el suministrado por la Obra.
- g) Se deberá evaluar el nivel de la napa freática en los puntos de ubicación de las cámaras subterráneas asegurando que esta no sea tan superficial que afecte las estructuras, en ese caso se omitirán los sumideros y la cámara deberá estar debidamente impermeabilizada en todo su volumen.
- h) Las cámaras SCADA no deben tener losas removibles.
- i) Las escaleras de acceso a todas las cámaras deben tener tubos verticales donde se suelden sus peldaños (conocida como escalera marinera). Su primer paso deberá comenzar a no más de 0.3 mts de la tapa de acceso y su último paso terminara a no más 0.3 mts del piso.
- j) Dentro de las cámaras se debe especificar que la caja de sumidero este rellena de grava de canto rodado de tamaño 3/4" a 1" para filtración de agua y rejilla de fierro galvanizado en caliente sobre la caja.
- k) Las losas removibles de las cámaras subterráneas deben quedar al ras del terreno y deben ubicarse sobre las válvulas o accesorios perceptibles a su cambio y que no pueda salir por el acceso de la cámara. Los bordes de las losas y sus marcos donde se asiente, deberán tener ángulos de acero galvanizado en caliente para su protección. Se debe indicar en los planos del proyecto que al final de la obra

	<b>DATO</b>	<b>Código : GPDA038</b>
	<b>CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA PRIMARIO DE AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión : 02</b> <b>Aprobado : JEDP</b> <b>Fecha : 2019.03.22</b> <b>Página : 3 de 7</b>

deberán quedar herméticamente selladas retirándoles los ganchos para su izaje y asegurando todo el conjunto de losas.


- l) Las instalaciones de la línea (tubería y accesorios) en las cámaras deben considerar un espacio libre hacia la pared o al piso como mínimo de 0.6 m.
- m) En cámaras cuyas válvulas o dispositivos que deban ser operados o visualizados por personal y estén a más de 1 mts sobre el nivel del piso, se debe considerar implementar peldaños o escaleras para poder facilitar el acceso.
- n) La instalación de las tapas corredizas debe realizarse de manera que la tapa al abrirse quede por completo debajo del techo sin que la manija u otro elemento lo impida dejando el área de ingreso 100% libre.
- o) Cuando las tapas de acceso a las cámaras estén ubicadas en vía pública y/o en zonas con proyección de vía pública, deberán estar ubicadas en los lados más cercanos a las aceras o tener sistemas de acceso tipo hall de acceso.

### 3.2.2. ACCESORIOS


- a) Para los spichs de los transductores de presión y manómetros, la válvula tipo bola debe instalarse en el mismo eje del niple de conexión a la tubería, no debe ser perpendicular.
- b) Los transductores de presión/manómetros deben ser instalados en la cámara de la válvula reductora (anular o diafragma).
- c) Instalación de manómetros de glicerina con spicht  $\frac{1}{2}$ " en cada cámara de válvula antes y después de la válvula y deberán ser instalados a medio tubo horizontal y debe ser de rango adecuado de presión.
- d) Los accesorios a utilizarse dentro de las cámaras deberán ser acero (Schedule 40) con las dimensiones indicadas en la norma NTP 350.111 y con recubrimiento de galvanizado en caliente según norma ASTM 123-84.
- e) Los accesorios como niples y válvulas de los de los spich deberán ser de deberán ser de acero inoxidable del tipo pesado PN25.
- f) Los puntos de instalación de los spich deben hacerse mediante coples de acero inoxidable insertado mediante perforación y soldado a la tubería. Para tuberías de HFD los spich serán instalados en abrazaderas de acero inoxidable, no se acepta ningún tipo de soldadura en este tipo de tubería.

### 3.2.3. VALVULAS DE CONTROL (ALTITUD, PRESION, CAUDAL Y/O POSICION)

- a) Las válvulas reductoras de presión debe contar con válvula de guarda aguas arriba y otra aguas abajo (tipo mariposa). La válvula de guarda aguas abajo deberá estar como mínimo a 10 diámetros de la válvula reductora, de ser necesario deberá instalarse en una cámara independiente.
- b) La válvula de control deben estar precedida de un filtro de sedimento tipo vertical aguas arriba de la misma. Se debe considerar que aguas arriba del filtro de sedimento se ubique la válvula de guarda correspondiente con fines de mantenimiento. El área de pase de la malla del filtro será de 150% del diámetro nominal.
- c) Aguas arriba y aguas abajo de la válvula reductora de presión debe instalarse spichs para instalar transductores de presión y manómetros. Los spich deberán ser niples de acero inoxidable, en el caso de salir del tubo de Hierro Fundido Dúctil los spich serán instalados en abrazaderas de acero inoxidable, no se acepta ningún tipo de soldadura en este tipo de tubería.

	<b>DATO</b>	<b>Código : GPDA038</b>
	<b>CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA PRIMARIO DE AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión : 02</b> <b>Aprobado : JEDP</b> <b>Fecha : 2019.03.22</b> <b>Página : 4 de 7</b>

- d) Las válvulas reductoras de los subsectores deben ser válvulas de control de presión con compensación de caudal del tipo globo diafragma de accionamiento hidráulico.
- e) Las válvulas de control pueden ser tipo anular con actuador eléctrico y globo diafragma con piloto hidráulico y solenoides, dependiendo del tipo de estación de control y las condiciones hidráulicas de funcionamiento.
- f) Instalar accesorios y estructuras adecuados, considerando que el desmontaje de las válvulas se realiza interno a la cámara de control.
- g) Instalar accesorios, tales como juntas portantes (autoportantes o uniones flexibles con tensadores) para facilitar el mantenimiento de las válvulas reductoras de presión.
- h) Las válvulas y accesorios deberán ser como mínimo PN 16.
- i) Instalar/mejorar las válvulas reductoras dentro del sector (tipo diafragma) con dos pilotos hidráulicos de regulación (control de presión diurna y nocturna).
- j) En las líneas de diámetro mayores o iguales a 350 mm para la cámara de control (reductora de presión) se deberá diseñar 3 líneas paralelas con capacidad del 50% del Caudal máximo. De las 3 líneas, 2 de ellas deberán trabajar con válvula anular y actuador eléctrico modulante y la tercera será utilizada como by pass, debiendo trabajar con una válvula tipo diafragma con control hidráulico mediante 2 pilotos (presión diurna y nocturna). Para el caso de líneas menores a 350 mm se deberá diseñar un by pass en la cámara de control con la misma capacidad de la línea principal y control de presión igual que para el caso de 3 líneas.
- k) Para el caso de los ingresos a Sector que se alimenten de la Red Primaria la línea By pass deberá tener automatizada la válvula de guarda tipo mariposa ubicada aguas arriba de la válvula tipo diafragma, el control por posición se realizara con un actuador eléctrico con tarjeta posicionadora e indicador de posición y deberá comandarse desde el SCADA.
- l) Todas las válvulas de 350mm a más, deberán estar instaladas en cámara de concreto armado.
- m) No se debe instalar ningún tipo de válvulas compuertas para control o como guarda en la red primaria
- n) Los actuadores de las válvulas de control así como las válvulas globo (altitud, presión o caudal) deben quedar configurados y calibrados, entregando un certificado de calibración con los parámetros configurados.
- o) Los actuadores eléctricos deben tener alimentación auxiliar de 24 Vdc para mantener la señal de posición durante un fallo o corte de energía eléctrica.
- p) Las válvulas de diafragma con control por solenoide y de altitud deben tener un sistema de desfogue (tubos metálico no mangueras) orientado a el sumidero o purga.
- q) En los ingresos a Cisternas o Reservorios por gravedad las válvulas de altitud (diafragma) deben tener como control principal el hidráulico mediante piloto y en forma secundaria el control por caudal vs. altura mediante solenoides (eléctrico), debiendo visualizarse la posición de la válvula. Además deberá tener incorporada la función control de caudal hidráulico con dispositivo placa orificio conectada al circuito de control hidráulico, de manera que se pueda regular el caudal máximo de ingreso cuando opere de forma hidráulica.

	<b>DATO</b>	<b>Código : GPDA038</b>
	<b>CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA PRIMARIO DE AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión : 02</b> <b>Aprobado : JEDP</b> <b>Fecha : 2019.03.22</b> <b>Página : 5 de 7</b>

#### 3.2.4. VÁLVULAS DE AIRE


- Instalar válvulas de aire aguas abajo de válvulas de línea, derivaciones y reductoras de presión.
- Instalar válvulas de aire en cambios de pendiente positiva a negativa y como mínimo cada 1 Km.
- Instalar válvulas de aire antes y después de un sifón invertido.
- Instalar válvulas de aire cada 500 metros en tramos continuos ascendente o descendente.
- Instalar válvulas de aire, en una línea de impulsión, antes y después de la válvula de retención.
- Instalar válvulas de aire en tramos horizontales continuos cada 500 metros.
- Instalar válvulas de aire en los puntos altos en el cambio de pendiente de una tubería ascendente
- En los puntos altos del sector en la red secundaria, insertar válvulas de aire.
- Colocar tapas de hierro fundido dúctil con sistemas de seguridad en todas las cámaras subterráneas de válvulas de aire, asimismo se debe instalar escaleras de acceso en cámaras con profundidad mayor o igual a 0.5 mts.
- Se deben considerar válvulas de aire a la salida de las líneas de aducción de los reservorios, deben ser tener una presión mínima de operación de \* 0,05 bar.
- En la cámara o buzones de válvula de aire no debe haber ninguna instalación eléctrica.

#### 3.2.5. VÁLVULAS DE PURGA

- En los puntos bajos de las líneas instalar válvulas de purgas (doble válvula tipo compuerta, una para regular y la otra para hermetizar el cierre).
- En las cámaras de purga de sedimento se deben instalar escaleras de acceso tipo marinerio.
- La tubería de la salida después de la válvula de purga debe terminar en rosca y se debe ubicar en una caja de concreto debajo del nivel de terreno de dimensiones 2.5 veces del diámetro de la tubería. La caja en mención deberá tener tapa de fierro galvanizado a nivel del terreno, contendrá parte del tubo y la rosca, dejándose instalado al final del tubo un tapón de fierro galvanizado el que tendrá acoplado un dado de 2". La parte del tubo en contacto con la caja deberá estar hermetizado.
- Al final de la Obra se deberá entregar los acoples/reducciones utilizados para la instalación de manguera de 4" para la realización de las purgas de sedimento.

#### 3.2.6. VENTILACION

- Todas las cámaras de válvulas deberán tener ductos de ventilación tipo bastón como mínimo 6" para evitar el ingreso de elementos extraños al buzón y/o cámara.
- La parte externa de las tuberías de ventilación (sobresalen fuera de la cámara) deberán ir protegidas con concreto en toda su longitud.
- Las cámaras subterráneas o semienterradas con tableros de automatización o instalaciones eléctricas/electrónicas, como las cámaras de válvulas de control, medición de caudal o SCADA, deben contar con ventilación forzada mediante extractores de aire del tipo centrifugo y dos desfuegos de ventilación una de

	<b>DATO</b>	<b>Código : GPDA038</b>
	<b>CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA PRIMARIO DE AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión : 02</b> <b>Aprobado : JEDP</b> <b>Fecha : 2019.03.22</b> <b>Página : 6 de 7</b>

ellas con tubo de PVC interno para que ingrese el aire a la parte inferior de la cámara.

- d) El tubo de ventilación interno en las cámaras debe llegar a 0.2 mt del nivel del piso.
- e) En las Estaciones Remotas y cámaras adjuntas el funcionamiento de los extractores de aire deberán automatizarse mediante el PLC y su control se realizara mediante el HMI, no se instalaran tableros para este fin.
- f) El extractor y su tubería de salida debe colocarse en la pared opuesta en donde se instale el Tablero de Automatizacion y Control, la tubería de ingreso de aire se ubicara en la esquina diagonal opuesta al extractor.

### 3.2.7. TUBERIAS PRIMARIAS

#### **Nuevos Proyectos**

- a) La selección de la tubería de hierro fundido dúctil a suministrarse en el proyecto; se realizará mediante la determinación de la clase de la tubería, teniendo en cuenta el siguiente criterio:

1ero paso:

- A. Evaluar y calcular la presión máxima dinámica del sistema
- B. Evaluar y calcular la presión máxima estática del sistema


$C = 3 \times$  (la mayor presión de comparar A y B)

2do paso:

- D. Obtener la presión de golpe de ariete.


La clase de la tubería se determinará, escogiendo la mayor presión de comparar los resultados de C y D

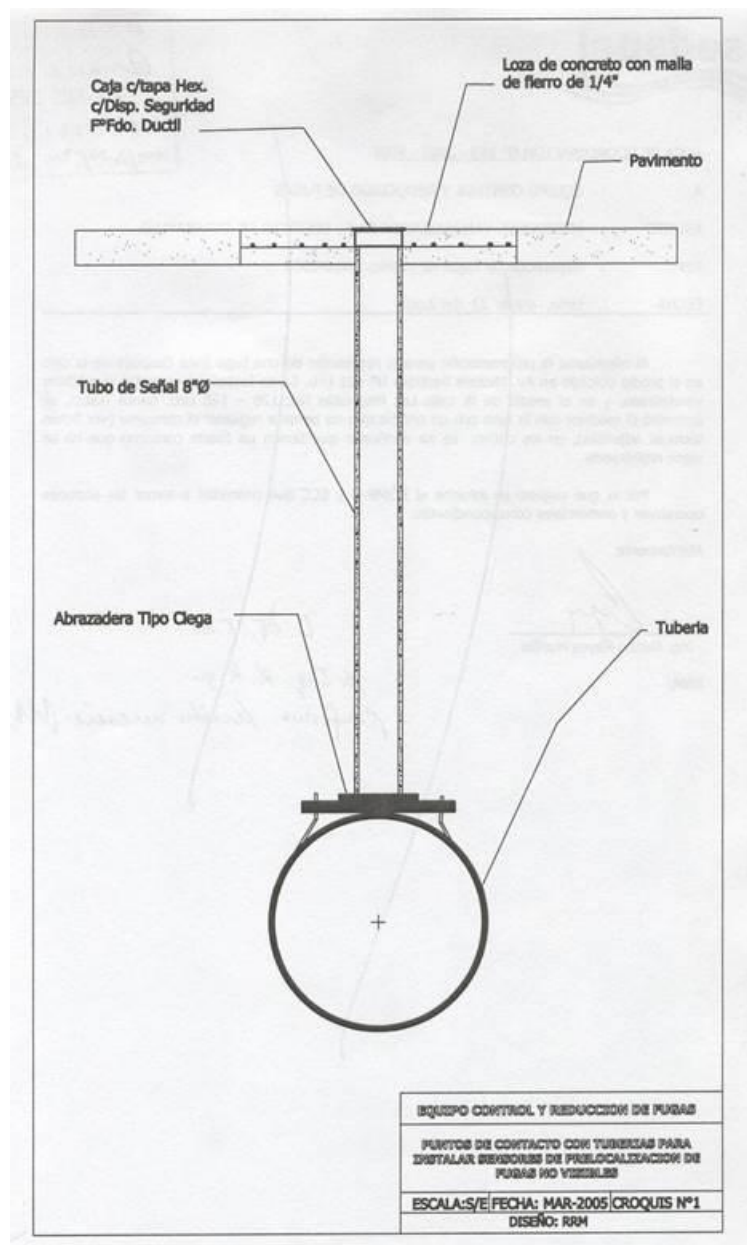
- b) En previsión de posible afectación de corrosión por el sistema de protección catódica de las tuberías de acero de las líneas de gas, las tuberías de agua y sus accesorios deberán estar protegidos con mangas de polietileno de conformidad con la norma ISO 8180, el espesor mínimo de la manga será 200 micrones.
- c) Las tuberías primarias a suministrarse deben entregarse selladas en ambos lados (con tapones) desde la salida de fábrica y mantener estas características hasta el momento de su instalación para evitar el ingreso de cuerpos extraños que contaminen o se atasquen en las válvulas. En Obra se deberá formalizar mediante un certificado de instalación por parte del contratista y evidencias fotográficas por tramos.
- d) Al final de la Obra se deberá entregar todos los Certificados de Pruebas Hidráulicas de las válvulas y tuberías, por tramo, por línea y del todo el sistema en general. Para el caso de reservorios y/o cisternas se entregara certificados de pruebas de estanqueidad. Los empalmes y /anclajes o trabajos imprevistos ejecutados en la Obra deberán figurar en los planos As Built.

	<b>DATO</b>	<b>Código</b> : GPDA038 <b>Revisión</b> : 02 <b>Aprobado</b> : JEDP <b>Fecha</b> : 2019.03.22 <b>Página</b> : 7 de 7
	<b>CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA PRIMARIO DE AGUA POTABLE</b>	

- e) Las tuberías de hierro dúctil de impulsión, conducción y aducción, deberán ser acerrojadas.
- f) Considerar la instalación de punto de control para detección de fugas no visibles con una separación máxima entre 250 a 300 metros; si en el tramo existiese una cámara de válvula (aire, purgado de sedimentos, de línea o derivación) está se considera punto de contacto. El punto de control deberá cumplir las siguientes características:
- La caja de válvula será fijada en una loza de concreto de 1 x 1 m<sup>2</sup> con una malla de alambre de construcción de ¼" detallados según esquema siguiente:




	<b>DATO</b>	<b>Código</b> : GPDA038
	<b>CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA PRIMARIO DE AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión</b> : 02 <b>Aprobado</b> : JEDP <b>Fecha</b> : 2019.03.22 <b>Página</b> : 8 de 7



Los materiales a utilizar deberán cumplir con las características técnicas siguientes:

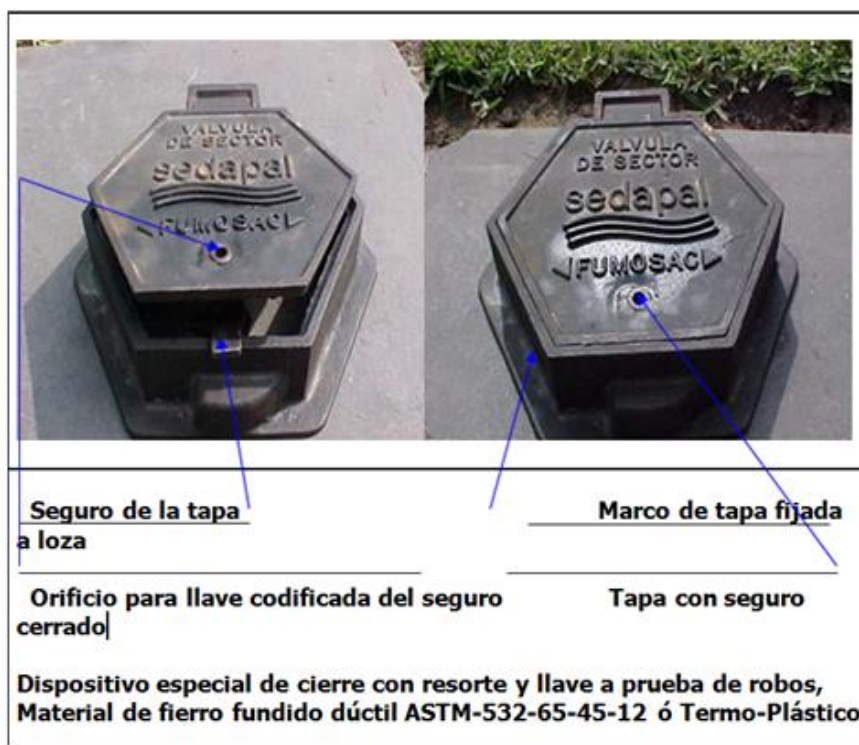
- Tubo de señal de 8" de concreto normalizado
- Abrazadera de acero galvanizado, con tapa ciega de fierro fundido, con diámetro variable dependiendo del diámetro exterior de la tubería.
- Caja de válvula con marco y tapa de forma hexagonal de fierro fundido dúctil conforme a lo especificado en la norma ASTM 532-65-45-12 ó Termo-Plástico, el cual contará con su dispositivo especial de cierre con resorte y llave a prueba de



	<b>DATO</b>	<b>Código</b> : GPDA038
	<b>CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA PRIMARIO DE AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión</b> : 02 <b>Aprobado</b> : JEDP <b>Fecha</b> : 2019.03.22 <b>Página</b> : 9 de 7

robos (llave codificada o tridimensional), preparados de acuerdo al siguiente detalle:

**TAPA DE SEGURIDAD DE PUNTO DE CONTROL PARA PRELOCALIZACION DE FUGAS**




**Rehabilitaciones**

- g) Se recomienda el cambio de las tuberías primarias de material asbesto cemento y concreto pretensado por tubería de hierro dúctil lo cual permite dar seguridad y confiabilidad al sistema de abastecimiento de agua potable

**3.2.8. SISTEMA HIDRALICO PARA RESERVORIOS O CISTERNAS ABASTECIDOS POR GRAVEDAD**

- a) Las válvulas globo de salida de los reservorios elevados deben ser automatizadas mediante solenoides y 2 pilotos (control día y noche).
- b) Colocar spitch de control de presión con manómetro y transductor piezoresistivo en todos los ingresos a reservorios o cisternas con control de nivel de agua. El transductor de presión será obligatorio siempre que la Estaciones este interconectada al SCADA
- c) Los reservorios elevados o apoyados nuevos a rehabilitarse su estructura deben tener escaleras de acceso con la debida protección anticaídas de acuerdo a las normas de seguridad vigentes.


	<b>DATO</b>	<b>Código : GPDA038</b>
	<b>CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA PRIMARIO DE AGUA POTABLE</b>	<b>Revisión : 02</b> <b>Aprobado : JEDP</b> <b>Fecha : 2019.03.22</b> <b>Página : 10 de 7</b>

- d) Las ventanas y puertas de los reservorios deben diseñarse y/o adecuarse reforzando su sistema de seguridad para evitar los robos.
- e) Colocar línea de by-pass a la válvula de control en todos los reservorios.
- f) En el by pass de la línea de ingreso a la línea de aducción, considerar una válvula reductora de presión dimensionada para reducir la presión de salida de 5 metros a fin de evitar transmitir sobre presiones a la red secundaria.
- g) Se deben instalar válvulas de alivio de presión al ingreso de los reservorios o cisternas, con descarga libre al cuerpo del reservorio.
- h) En los accesos de ingreso de las estructuras a implementar o rehabilitar (reservorios, cámara de válvula, cámara SCADA, etc.) entre la tapa externa y la corrediza, se debe dejar un punto de anclaje de acero inoxidable enlazado al acero estructural, permanentes y certificados, donde se conecte el arnés que utiliza el personal de campo.
- i) En los medidores de caudal ubicados en las líneas de aducción, se debe asegurar que estos midan el caudal a tubo lleno, por lo que se ubicarán por debajo del nivel de la salida de la aducción (tubo de distribución), en forma de "U", además de seguir las consideraciones indicadas en el literal \* f), del numeral 3.2.1, donde en la parte superior antes y después del mismo irán válvulas de aire.
- j) Las tapas de acceso a los reservorios y cisternas deberán ser de acero inoxidable debido a que están en contacto con altas concentraciones de cloro residual.
- k) Las escaleras interiores y la canastilla de protección a los reservorios y cisternas deberán ser de acero inoxidable ya que están en contacto con altas concentraciones de cloro residual.
- l) Se requiere que se instalen escaleras y plataformas para permitir el cruce de las tuberías.
- m) Las tuberías de ventilación serán de acero inoxidable.
- n) La puerta y ventana metálica de la caseta, la baranda de protección, la escalera exterior y la canastilla de protección deberán ser galvanizados en caliente y protegidos con pintura anticorrosiva.
- o) La tapa metálica de la caja de rebose deberá ser galvanizado en caliente.
- p) Los soportes de la tubería vertical serán galvanizados en caliente.
- q) Las tuberías y accesorios en las instalaciones hidráulicas de los reservorios deberán ser de acero SCH-40 galvanizado por inmersión en caliente según ASTM A 123.
- r) En la tubería de limpia, antes de la válvula de mariposa, debe existir una tee con brida ciega, esto para que sirva de manhole o punto de inspección a fin de evitar que los sedimentos traben la válvula afectando la hermeticidad de la válvula.

### 3.2.9. SISTEMA DE SEGURIDAD

- a) El intrusismo de las cámaras subterráneas deberá acondicionarse para que detecte la apertura de la primera tapa antes de la corrediza.
- b) El sensor de intrusismo debe instalarse de manera que cubra el área de la puerta de ingreso y los tableros y que no permita ser manipulado.
- c) El sensor de inundación deberá ser del tipo switch.

### 3.3. EN GENERAL

	<b>DATO</b>	<b>Código</b> : GPDA038 <b>Revisión</b> : 02 <b>Aprobado</b> : JEDP <b>Fecha</b> : 2019.03.22 <b>Página</b> : 11 de 7
	<b>CONSIDERACIONES TECNICAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA PRIMARIO DE AGUA POTABLE</b>	

- a) El termino de las obras debe considerar los trabajos de purgados de tuberías y válvulas, así como la limpieza de las instalaciones a entregar.
- b) En las instalaciones a entregar los elementos expuestos como accesorios, tuberías, pernos, tuercas, arandelas, etc, deben estar en perfecto estado sin ningún signo de oxidación.
- c) La Obra no se podrá considerar como "terminada" sino se ha probado el funcionamiento al 100% de los sistemas hidráulicos, de automatización, local y a distancia.