



**MINISTERIO DE AGUAS, SERVICIOS PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE
PROVINCIA DE SANTA FE**

ACUEDUCTO NORTE 1

ABASTECIMIENTO A DESVÍO ARIJÓN – SAUCE VIEJO Y SANTO TOMÉ

MEMORIA DESCRIPTIVA DE CISTERNAS DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

Consideraciones generales

El proyecto de la Etapa 1 del Acueducto Norte 1 para abastecimiento de agua potable a las localidades de Desvío Arijón, Sauce Viejo y Santo Tomé, prevé el almacenamiento mediante cisternas, de manera de cubrir la demanda en dichas localidades y además contar con una reserva cuando por alguna razón esté interrumpido el suministro desde el acueducto.

También se construirá la cisterna de la Estación de Bombeo N°1, que estará instalada en el predio de la Planta de Potabilización, aunque modulada para esta primera etapa.

El diseño de las cisternas que se instalarán en cada localidad y la correspondiente a la estación de bombeo está basado en algunas de las consideraciones dadas por el Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA) y sobre la base de características observadas en cisternas existentes.

El Contratista deberá realizar la Ingeniería de detalle de la estructura de las cisternas incluyendo el cálculo estructural correspondiente y someterla a la aprobación de la Inspección de Obra, con la debida antelación a la puesta en marcha de las tareas para no retrasar el Plan de Trabajo de la Obra.

Consideraciones de proyecto

Se diseñaron cisternas de 2 módulos de dimensiones interiores variables para cada localidad. En caso de limpieza, mantenimiento o reparación de uno de los módulos, quedará en funcionamiento el otro.

Para las cisternas de almacenamiento de las localidades se consideró un tiempo de reserva de 8 horas para el caudal de consumo de la etapa final. En la determinación del volumen requerido para la cisterna se descontaron los volúmenes de los tanques existentes en cada localidad.

El volumen requerido para la cisterna de la Estación de Bombeo N°1 se determinó para un tiempo de reserva de 2 horas y un caudal de 500 litros/seg. El volumen proyectado para dicha estación de bombeo es algo mayor y surge de la modulación de la cisterna que se había proyectado en el proyecto original y que cubría la demanda completa del sistema en su etapa final. Se mantuvo la geometría de la cisterna original, modulándola en esta etapa con una cantidad inferior de pasillos, de manera de en las etapas futuras poder ampliarla aumentando el número de pasillos y manteniendo la misma longitud de módulo.



**MINISTERIO DE AGUAS, SERVICIOS PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE
PROVINCIA DE SANTA FE**

Para la Ciudad de Santo Tomé, se proyecta construir dos cisternas, una en la zona noroeste y otra en la zona sureste de la ciudad, para facilitar la distribución de los volúmenes a entregar, dentro de la red existente y proyectada.

Los tipos de cisterna y las dimensiones proyectadas, serán los siguientes:

Cisterna	Nº de mód	Volumen requerido (m³)	Volumen existente (m³)	Volumen proyectado (m³)	Ancho Total interior (m)	Long. Total interior (m)	Altura Total interior (m)
Estación Bombeo N°1	2	3600	0	5703	30,20	2 x 38,30	3,50
Desvío Arijón	2	385	Sin datos	396	2 x 6,30	16,50	2,50
Sauce Viejo	2	442	Sin datos	432	2 x 6,30	18,00	2,50
Santo Tomé Norte	2	12444	2425	3584	2 x 11,80	40,00	4,50
Santo Tomé Sur	2			6566	45,40	2 x 19,00	4,50

Características

El interior de las cisternas cuenta con pantallas o tabiques de hormigón armado de manera de generar un sentido de escurrimiento definido desde la entrada hasta la salida del agua y evitar zonas de aguas muertas. La modulación para las cisternas pequeñas se hizo considerando una separación entre pantallas de 2,00 m. En las cisternas de mayor volumen la separación entre tabiques es mayor y está indicada en los planos de cada cisterna en particular.

Las cisternas serán construidas de hormigón armado tipo H-30 para brindar un mayor grado de impermeabilidad a la estructura. En las especificaciones técnicas particulares se indican las características de estos hormigones en cuanto a relación agua/cemento, tipo de cemento a utilizar, cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón, asentamientos admisibles, etc., como así también requerimientos en juntas constructivas, diámetros máximos de armadura, etc.

Como puede verse en los estudios de suelos realizados, se han detectado zonas con agresividad química. Las cisternas que se encuentran incluidas en lugares con este tipo de inconveniente son las de Desvío Arijón y la correspondiente a la Estación de Bombeo N°1.

Para estas estructuras se deberá utilizar cemento ARS en la elaboración de los hormigones, y en cualquier otra estructura en que se detecte en el proyecto constructivo que pueda estar en contacto con agua o suelos que puedan ocasionar baja, mediana o fuerte agresividad química.

También se han observado cotas de napa freática cercanas a la cota de terreno natural y que están por encima de algunas de las cotas de fundación de proyecto, por lo que la estructura y armaduras proyectadas para las cisternas deberán estar verificadas para ser capaces de soportar las subpresiones que se puedan generar, y los efectos sobre el suelo.



**MINISTERIO DE AGUAS, SERVICIOS PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE
PROVINCIA DE SANTA FE**

Los espesores de las paredes exteriores, losa de tapa y de la losa de fondo, y la altura interior de las cisternas se puede observar en los planos correspondientes, para cada cisterna en particular. El nivel máximo de agua dentro de ellas está previsto en 30 a 50 cm por debajo de la cota inferior de la losa de tapa.

Estarán enterradas total o parcialmente por debajo del terreno natural, mientras que la parte que quedará por encima del terreno natural estará cubierta por suelo de modo que queden taludes (con pendiente máxima 1:1) en los bordes y un espesor de 0,30 m de suelo por encima de la losa de tapa de la cisterna. En la cisterna de Santo Tomé Norte se deberá evaluar la conveniencia o no de ejecución de taludes perimetrales, ya que las dimensiones del terreno están muy ajustadas a la superficie requerida para la estructura y no queda prácticamente espacio para ejecutarlos restringiéndose la circulación.

Previo a la construcción de la losa de fondo de la cisterna se colocará un hormigón de limpieza tipo H-8 de 7,5 cm de espesor, y cuyo ancho y largo sobrepasen como mínimo 10 cm a cada lado de la cisterna.

Las paredes interiores, piso, tabiques y la cara superior de la losa de tapa estarán pintados con pintura impermeable inocua, cuyas características se indican en las especificaciones técnicas.

Las cisternas y predios donde estarán ubicadas, deberán estar dotados de los siguientes componentes, detallados en los planos:

- Cámara de llegada y Cámara de entrada.
- Pantallas o chicanas para reducción de zonas de aguas muertas.
- Cámaras de desagüe y desborde.
- Cámara de salida o bombeo.
- Dos sumideros.
- Dispositivos de ventilación.
- Iluminación del predio.
- Entradas de hombre de acceso al interior de las cisternas.
- Cerco perimetral en el terreno que ocupan las cisternas.

Las pantallas internas serán construidas de hormigón armado y se extenderán en la en toda la altura de cisterna, según puede verse en los planos.

En las aristas que se forman entre las paredes y piso y pantallas y piso de la cisterna, se deberá realizar un chanfle de manera de lograr un borde más higiénico y de más fácil limpieza.

En las cisternas se dispondrán tapas metálicas para cierre de las cámaras y accesos. No se considera conveniente la instalación de escaleras metálicas de acceso en el interior mismo de la cisterna, sino que podrán ser fabricadas para ser montadas en dichos accesos al momento de ser necesaria su utilización, o bien considerar escaleras que estén instaladas interiormente pero que sean construidas con materiales capaces de resistir la degradación por contacto continuo con el agua.



**MINISTERIO DE AGUAS, SERVICIOS PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE
PROVINCIA DE SANTA FE**

La disposición, dimensiones, espesores y demás características de las cámaras, ingresos y cañerías, están indicadas en los planos correspondientes.

Los caños de ventilación serán de hierro galvanizado diámetro 100 mm, protegidos contra la entrada de elementos extraños, mediante bastidores removibles con tela metálica fina de acero inoxidable, y se dispondrán como se indica en los planos.

Las canaletas o sumideros tendrán una pendiente de 2% hacia la cámara de desagüe y desborde; siendo del 0,5% la pendiente del piso hacia el sumidero.

Cámara de llegada

La cámara de llegada tendrá dimensiones variables para cada cisterna en particular. Las paredes serán de hormigón armado, con terminación de pintura impermeable en las paredes y piso interiores. El cierre superior se hará mediante losa de hormigón con tapas de acceso metálicas. La cámara estará enterrada y el nivel superior estará por encima del nivel de terreno natural.

En la cañería se instalarán las componentes mecánicas correspondientes (válvulas, caudalímetro, etc.) según se detalla en planos.

Las dimensiones, características y conjunto mecánico de las cámaras de llegada puede observarse en los planos correspondientes.

Cámara de bombeo de cisternas de localidades

La cámara de bombeo estará situada junto a la cisterna. Sus dimensiones son variables para cada cisterna en particular. El ingreso del agua a la cámara se hará mediante un orificio en la pared que separa cámara de cisterna, cuya apertura se hará mediante válvula mariposa.

El ingreso se hará a través de accesos de 0,80x0,80 con tapa metálica y que permita la instalación de escaleras.

La comuna o municipalidad de la localidad se hará cargo, una vez finalizada la construcción de la cisterna, de la instalación de las bombas dentro de la cámara de bombeo, de la interconexión de la cisterna con las instalaciones existentes, y de ser necesario un puente grúa que permita la su extracción en caso de reparación y su carga en un vehículo utilitario, como así también el equipamiento de un grupo electrógeno que permita el funcionamiento de las bombas en caso de emergencia.

Cámara de bombeo de cisterna de Estación de Bombeo N°1

La cámara de bombeo de la estación de bombeo estará ubicada dentro del edificio de la estación misma, y será del tipo cámara "seca". Esta cámara alojará las bombas de impulsión a los ramales Santo Tomé y Desvío Arijón.

Para la futura etapa de ampliación, la cámara de bombeo para el ramal Troncal se proyecta que esté instalada en una futura estación de bombeo independiente.



**MINISTERIO DE AGUAS, SERVICIOS PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE
PROVINCIA DE SANTA FE**

Cámaras de desagüe y desborde

Las cámaras de desagüe y desborde serán de sección cuadrada, de dimensiones que permitan el ingreso de una persona para realizar la extracción de sedimentos y la introducción de una bomba para la extracción del agua de desborde o para vaciar un módulo de la cisterna. Tendrá una altura superior al nivel del suelo colocado por encima de la cisterna. Las paredes serán de hormigón armado y espesores indicados en los planos. El fondo estará en un nivel inferior por debajo del fondo de la cisterna. El cierre superior se hará mediante tapa metálica.

La cañería de desagüe contará con válvula de cierre de diámetro suficiente para vaciar el volumen máximo de almacenamiento en un período de 3 horas.

La cañería de desborde será de diámetro suficiente para evacuar el caudal máximo de bombeo hacia la cámara de desborde.

Dependencias

Se proyecta construir dependencias en el predio seleccionado para la implantación de las estructuras en las localidades que no cuenten actualmente con ellas. Estas dependencias están indicadas en cada caso particular en los correspondientes planos.

Aquellas localidades que cuenten con dichas instalaciones, deberán prever la adecuación de las mismas, de manera de contar con un sector destinado a la ubicación de un grupo electrógeno para provisión de energía.

Para la estación de bombeo se proyecta la construcción de una Casabomba que contenga las dependencias y la cámara de bombeo para la instalación de las bombas. Esta cámara será del tipo cámara seca. Las características de la casabomba y cámara de bombeo se indican en los planos correspondientes a la Estación de Bombeo N°1.

Accesos, iluminación y cerco perimetral

Para algunas localidades se proyecta la circulación interna de vehículos en los predios de implantación de la cisterna, mediante caminos mejorados con enripiado. La disposición tentativa de los mismos para cada caso en particular está indicada en los planos, y su ubicación y extensión final serán determinadas en el proyecto constructivo.

A la estación de bombeo N°1 se accederá mediante los caminos internos previstos para la Planta de Tratamiento.

Se deberá proveer de cerco perimetral del tipo alambrado olímpico que cierre totalmente el perímetro de los predios, en los casos que no se cuente con él o bien su estado de conservación o funcionalidad no sea el adecuado. Deberá contar con los portones y puertas de ingreso necesarios. Las características de estos cercos están indicadas en Plano tipo y especificaciones técnicas.

Además se realizarán las obras de iluminación necesarias en los predios que no cuenten con ella o que sea deficiente.



**MINISTERIO DE AGUAS, SERVICIOS PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE
PROVINCIA DE SANTA FE**

Ubicación de las cisternas

Cisterna Estación de Bombeo N°1

La cisterna estará ubicada en el predio de la Planta de Tratamiento, a la salida de la planta propiamente dicha. Entre la cisterna y la Estación de Bombeo N°1 deberá dejarse la superficie libre necesaria para la ampliación de dicha cisterna y estación de bombeo en las futuras etapas, según puede observarse en los planos correspondientes.

Cisterna Desvío Arijón

La cisterna estará ubicada en un terreno de dimensiones 30 x 50 m, en la Calle San Lorenzo, en la urbanización conocida como "Caima".

Conjuntamente con la cisterna se construirán dependencias que incluirán una oficina, una sala para grupo electrógeno y depósito, y baño.

La ubicación de la cisterna dentro del predio y sus características, están indicadas en los planos correspondientes (Planos AN-CI-DA-001 a 003).

La ubicación definitiva de las estructuras se determinará en el proyecto definitivo.

Cisterna Santo Tomé Norte

La cisterna estará ubicada en la manzana que actualmente ocupa el tanque principal de la ciudad, ubicado en calles 7 de Marzo y 1° de Mayo. Actualmente se cuenta con varios tanques de reserva, que en conjunto ostentan una capacidad de almacenamiento de 2425 m³.

La cisterna a construir ocupará el terreno de una plazoleta contigua al predio ocupado por el tanque y también parte del predio actual. La ubicación de la cisterna y sus características, están indicadas en los planos correspondientes (Planos AN-CI-STN-001 a 003).

Se construirá una cámara de entrada que alimente de agua a la cisterna a construir. Quedará a cargo de la Municipalidad la conexión de la cámara de bombeo de la nueva cisterna con el sistema de distribución o el tanque existente, debiendo realizarse las obras necesarias para adecuar las instalaciones existentes a la nueva situación, si esto fuera necesario.

La ubicación definitiva de las estructuras se determinará en el proyecto definitivo.

Cisterna Santo Tomé Sur

La cisterna estará ubicada en un terreno municipal en calle Chaperouge y Velez Sarsfield. La ubicación de la cisterna en el terreno y sus características, están indicadas en los planos correspondientes (Planos AN-CI-STS-001 a 003).

Conjuntamente con la cisterna se construirán dependencias que incluirán una oficina, una sala para grupo electrógeno, y baño.

La ubicación definitiva de las estructuras se determinará en el proyecto definitivo.

Cisterna Sauce Viejo



**MINISTERIO DE AGUAS, SERVICIOS PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE
PROVINCIA DE SANTA FE**

La cisterna estará ubicada en el terreno comunal ubicado al norte y contiguo a la estación del FFCC Actualmente la localidad cuenta con un tanque de reserva. La ubicación de la cisterna dentro del predio y sus características, están indicadas en los planos correspondientes (Planos AN-CI-SV-001 a 003).

Conjuntamente con la cisterna se construirán dependencias que incluirán una oficina, una sala para grupo electrógeno, y baño.

La ubicación definitiva de las estructuras se determinará en el proyecto definitivo.