

ESPECIFICACIONES TECNICAS ALCANTARILLADO.

PROYECTO : JARDÍN INFANTIL MAR DE COLORES.
UBICACIÓN : CALETA CHANAVAYITA, IQUIQUE.
PROYECTISTA : VICTOR ABARCA A. – INGENIERO CONSTRUCTOR.

ANTECEDENTES GENERALES.

El presente proyecto tiene por finalidad desarrollar el proyecto aprobado por el servicio de salud al Jardín Infantil MAR DE COLORES, de Caleta Chanavayita, de la comuna de Iquique, el cual consiste en un proyecto de reposición, en el cual se debe ejecutar la parte final de la instalación que consiste en habilitar los estanques de fosa séptica y la instalación de los posos de acumulación. Este proyecto se diseño, respetando en todo momento pendiente y diámetros mínimos especificados en el Reglamento de Instalaciones de Agua potable y Alcantarillado (RIDDA).

Se considerará tener presente las siguientes normas del instituto de normalización, relacionada con la seguridad contra accidentes.

359 Of.55	Prescripciones de seguridad en excavaciones.
436 Of.55	Prescripciones generales acerca de la prevención de accidentes en el trabajo.

Sólo se aceptarán materiales señalados y que exhiban procedencia, pudiendo la I.T.O. exigir certificados de calidad otorgados por entidades aprobados por I.N.N.

Al iniciar las obras se deberá preocupar de hacer un replanteo general para verificar las cotas indicadas en el proyecto, y si hubiera diferencias deberá informar de inmediato.

No se aceptara modificación a los proyectos originales informativos, deberá ceñirse fielmente a los planos de construcción y a las EETT.

1.0 OBRAS PRELIMINARES.

1.1.- EXCAVACIONES

Consta de todas las excavaciones necesarias para la colocación de las tuberías, estanques y todas las piezas especiales. Cabe destacar que en terreno se ejecutó un avance de esta excavación, por lo cual se debe remitir los m3 de excavación a los reales, que serán informados en las aclaraciones de las propuestas. Se debe considerar, por las características del terreno la implementación de un martillo hidráulico.

1.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

El excedente de las excavaciones deberá ser retirado y transportado a un recinto autorizado para recibir dicho material, para esto se deberá entregar recibo de recinto receptor del material.

1.2.1- Excavación en Zanja

Las excavaciones deberán hacerse de forma tal que permitan la correcta colocación de la cañería.

Las dimensiones de las excavaciones tendrán un ancho de 0,60 m. más el diámetro exterior del tubo, paredes verticales y una profundidad tal que la clave de la tubería quede a una altura no inferior a 1,20 m del nivel de terreno natural.

1.3- CAMA ESTABILIZADOS

Una vez probadas las tuberías y recibidas por la ITO correspondiente, se procederá al relleno de las excavaciones.

El relleno debe ejecutarse inmediatamente después de colocada la tubería, a objeto de protegerla de cualquier daño.

Para la ejecución de los rellenos se deberá tener en cuenta las siguientes exigencias de la Empresa de Servicios Sanitarios Aguas del Altiplano, de acuerdo a las diferentes capas.

- a) Sello de Excavaciones: Se verificará el sello de las excavaciones en forma visual y una densidad de compactación que no sea inferior a 90% Proctor Modificado.
- b) Arena Limpia: La tubería irá apoyada sobre material seleccionado, consistente en un relleno de arena limpia compactada del ancho de la excavación y una altura de 0.10 mts. La tubería deberá penetrar en el relleno un sexto de su diámetro exterior. La arena limpia tendrá no mas de 10% de finos (que pasa por malla A.S.T.M. N° 200), compactada con placa vibrante de no menos de 100 Kg. de peso estático. Se exigirá una densidad relativa no menos de 75%. Luego, este mismo material será colocado por capas de 0.10 mts. y fuertemente apisonadas con pisón manual, se colocará lateralmente a los tubos y hasta el nivel de la clave. Finalmente, sobre la clave del tubo se dispondrá una primera capa de este material de 0.30 mts. compactada con pisón manual hasta obtener una densidad máxima no inferior a 90% Proctor Modificado salvo indicaciones en contrario. El material seleccionado podrá tener un contenido máximo de 1 % de sales solubles, 0.03% de cloruros y 0.003% de sulfatos.
- c) Relleno Superior Medio: Material Seleccionado, tamaño máximo ¾" libre de desperdicios y materia orgánica. Se efectuará por capa de 0.30 mts. compactada con pisón mecánico de manera que se obtenga una densidad máxima no inferior al 90% Proctor Modificado. El material seleccionado podrá tener un contenido máximo de 1 % de sales solubles, 0.03% de cloruros y 0.003% de sulfatos.

- d) Relleno Superior Final: Material proveniente de la excavación, la última capa de 0.50 mts. de relleno, medido desde la superficie, tendrá un grado de compactación de una densidad relativa no menos del 75% o correspondiente a un 95% de densidad máxima Proctor Modificado.

1.4.-SUMINISTRO POZOS DE ACUMULACION. (2)

El sistema a implementar considera un sistema de estanques de acumulación, estancos, a continuación de las fosas sépticas (2 unidades), para acumulación de los efluentes tratados en dichas fosas. Este estanque de acumulación de los efluentes será vaciado de forma periódica, por una empresa acreditada para el retiro y transporte de aguas de tratamiento, o pre-tratadas y ser llevadas a las instalaciones de tratamiento de aguas servidas a través de vehículos especializados y autorizados en el retiro de las aguas servidas, y transportarla a sus instalaciones autorizadas para este tipo de actividad. Este sistema estará en operación hasta que la localidad tenga su sistema de alcantarillado público, donde el jardín infantil Mar de Colores se conectará de forma definitiva.

1.5- PROVISION Y MONTAJES DE TUBERIAS

La colocación de las Tuberías y de las piezas especiales se hará de acuerdo con las instrucciones pertinentes de la Empresa de Servicios Sanitarios y de los respectivos fabricantes.

Se hace especial hincapié en que esta faena no puede iniciarse si no está debidamente aprobado el sello de las excavaciones, tanto en cotas como en su compactación.

Los tubos deben quedar apoyados en toda su longitud y no deben existir piedras en contacto con sus paredes.

La colocación se ejecutará de acuerdo a las especificaciones técnicas "Tuberías de Policloruro de Vinilo, PVC .

La confección de la unión deberá ejecutarse siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante, en lo que se refiere a equipos, limpieza, metodología, etc.

Los tubos que estén a menos de 1 m. del NPT. Deberán protegerse con un dado de hormigón pobre. Todas las tuberías que estén bajo tierra se asentarán sobre una cama de arena y el relleno de la clave se hará con arena, según recomendación del fabricante.

Las ventilaciones deberán sobrepasar 0.6 m. sobre el nivel de techumbre más cercana y en el extremo superior llevarán sombrerete de fierro galvanizado o de PVC.

A requerimiento de la ITO, el contratista deberá solicitar al fabricante visita a la obra para certificar la correcta ejecución de las instalaciones. Los costos de su visita serán de cargo y responsabilidad de la empresa contratista.

No se permitirá poner en uso las instalaciones sin sus respectivas pruebas de hermeticidad y afianzamiento debidamente recibidas y firmadas por la ITO y avaladas por la Constructora.

1.5.1-Tubería De Policloruro De Vinilo (P.V.C.)

Para las cañerías de la red de alcantarillado, de aguas servidas, se emplearán tubos de PVC del tipo: sanitario para diámetros menores iguales a D: 160 mm y tipo Colector para diámetros superiores.

Las uniones y accesorios serán del mismo material. Los diámetros, ubicaciones y recorridos aparecen indicados en el plano correspondiente, en los que se establece material, diámetro y pendientes, cumpliendo en todo con las normas I.N.N. y lo indicado en el RIDAA y en el Manual. En especial, lo establecido en la norma NCh 2282/2 Of. 96.

La instalación de tuberías enterradas deberá ceñirse a lo estipulado en dicha norma, especialmente en lo referente a la forma de ejecución, protecciones (si procede), refuerzos, uniones y otros.

Fosa Séptica

Se encuentran en terreno dos fosas sépticas prefabricadas de acuerdo a normas vigentes y según plano tipo. De acuerdo a las condiciones generales de la localidad donde se construyen las nuevas instalaciones del Jardín Infantil Mar de Colores, esta corresponde a una zona sin alcantarillado público (por lo tanto, no hay una entidad que provea un certificado de factibilidad dado que es una zona sin concesión), por lo que la solución de un alcantarillado particular es la solución a implementar en esta obra, de modo tal que acumule las aguas servidas que se generen en el jardín infantil. El estanque prefabricado de la fosa séptica es estanco, y está destinado a dar un tratamiento primario a las aguas servidas generadas en el jardín y luego ser dispuesto su efluente en un sistema de acumulación, de similares características de estanqueidad y resistencia a la materialidad de la fosa séptica, antes de su retiro a través de empresa acreditada para el transporte y tratamiento de aguas servidas y/o pre-tratadas, evitando con esto su escurrimiento superficial, dadas las malas condiciones de infiltración del suelo.

El sistema de tratamiento consiste únicamente en separar una porción de los sólidos en suspensión de las aguas servidas. Los sólidos separados se descomponen por acción microbiológica, y el líquido efluente es eliminado o por riego, por disolución, o retiro y por lo general éste tiene considerable materia orgánica. La fosa retiene por un período de tiempo las aguas (entre 12 y 24 horas), combinando dos procesos en ello, la sedimentación y la digestión. El efluente, en este caso, y dadas las condiciones del suelo, requiere ser retirado, ya que las condiciones de suelo en la localidad donde se construye el jardín es suelo rocoso y arenas con sales solubles, lo que constituye un riesgo dejar infiltrar los efluentes de la fosa séptica, por los daños a construcciones cercanas por riesgo de licuefacción y crear riesgo sanitario por contaminación.

Cálculo de la Fosa Séptica

De acuerdo al reglamento de Instalaciones de Agua Potable y Alcantarillado y los respectivos decretos que definen este tipo de instalaciones, se presenta a continuación el dimensionamiento de la fosa séptica y su sistema de acumulación. Los estanques son prefabricados, autosoportados y resistentes estructuralmente para períodos de llenado y vaciamiento, serán de polietileno virgen con filtro UV en el proceso de fabricación, y serán de otro material de resistencia similar o superior al

mencionado anteriormente, que serán enterrados de acuerdo a las pendientes indicadas en la planimetría.

- a. Definición del volumen de la fosa: El volumen viene dado por la siguiente fórmula y que se considera el caudal máximo diario (QMD):

$$V = (QMD \times T) + (100 \times L_f) \text{ (ec. 1)}$$

Donde:

QMD: Caudal máximo diario, de acuerdo a dotación [l/d] (Tabla 1)

T: período de retención [días] (Tabla N°2)

L_f: Contribución de lodos [l] (Tabla N°3)

Casa Habitación	80 - 450 L/hab/día
Vivienda Social	70 L/hab/día
Edificio de departamentos con arranque único, comprendidos usos domésticos, lavado, riego, calefacción.	450 L/hab/día
Edificio de departamentos. Con arranque independiente o remarcador e incluyendo sólo uso doméstico.	80 -300 L/hab/día
Establecimientos educacionales	50 L/alumno ext./día 100 L/alumno mp./día 200 L/alumno int./día
Establecimientos hospitalarios	1.300 -2.000 L/cama/día
Locales industriales por operarios por turno	150 L/día
Locales comerciales y oficinas	150 L/empleador/día 10 L/m2/día como mínimo
Bares, restaurantes, fuentes de soda y similares	40 L/m2/día
Salas de espectáculos, sin considerar acondicionamientos de aire	25 L/butaca/día
Jardines y prados	10 L/m2/día
Dispensarios, policlínicas y otros establecimientos similares	100 L/m2/día
Regimientos y cuarteles (a lo cual hay que agregar otros consumos)	200 L/hombre/día
Hoteles y residenciales	200 L/cama/día
Piscinas residenciales con equipos de recirculación	1 cambio al mes
Piscinas residenciales sin equipos de recirculación	1 cambio total cada 10 días

Tabla N°1: Consumos máximos diarios en instalaciones domiciliarias de Agua Potable– Valores referenciales (Fuente: RIDDA, D.S. N°267/89, DEL MINVU)

Pero:

$$QMD = \sum (personas \times dotación) \text{ (ec.2)}$$

La dotación está definida:

Funcionarios= 18 [hab]

Dotación= 150 [l/hab/día]

Infantes= 94 [hab]

Dotación= 50 [l/hab/día]

Reemplazando los valores en la ecuación 2 se obtiene que:

$$QMD = (18 \times 150 + 85 \times 50)$$

$$QMD = 6.950 \left[\frac{l}{día} \right]$$

El tiempo de retención para el volumen de agua obtenido se obtiene según Tabla N°2.

CAUDAL Q (lts/día)	PERÍODO DE RETENCIÓN T (días)
< ó = 6000	1.00
6000 – 7000	0.88
7000 – 8000	0.80
8000 – 9000	0.75
9000 – 10000	0.70
10000 – 11000	0.66
11000 – 12000	0.62
12000 – 13000	0.58
13000 – 14000	0.54
> 14000	0.50

Tabla N°2: Caudal Q [l/día] y período de retención en [día] para instalaciones domiciliarias de Agua Potable–Valores referenciales (Fuente: Manual de diseño de sistemas tradicionales de alcantarillado particular, Patricio Alejandro Pacheco Castro, Ingeniero Constructor UCM)

Para el caso en análisis y un QMD de 6.950 [l/día], T = 0,88 [día]

Para la contribución de lodos se toma el dato que se incluye en la tabla N°3 a continuación.

TIPO DE EDIFICIO	UNIDAD	DOTACIÓN (D)	CONTRIBUCIÓN DE LODOS (Lt)
Ocupantes Permanentes			
Hospitales	lt/lecho/día	250	0.4500
Departamentos	lt/hab/día	150	0.2700
Residentes	lt/hab/día	150	0.2700
Escuelas (internados)	lt/hab/día	150	0.2700
Casas populares rurales	lt/hab/día	120	0.2160
Hoteles (sin incluir cocina y lavandería)	lt/hab/día	120	0.2160
Alojamientos provisorios	lt/hab/día	80	0.1440
Ocupantes Transitorios			
Fábrica (solo desechos domésticos)	lt/operario/día	70	0.1260
Escuelas	lt/hab/día	50	0.0900
Edificios públicos y comerciales	lt/hab/día	50	0.0900
Restaurantes	lt/colocación/día	25	0.0450
Cines y teatros	lt/butaca/día	2	0.0036

Tabla N°3: Dotaciones y contribución de lodos para instalaciones domiciliarias de Agua Potable–Valores referenciales (Fuente: Manual de diseño de sistemas tradicionales de alcantarillado particular, Patricio Alejandro Pacheco Castro, Ingeniero Constructor UCM)

Para la dotación del proyecto, el valor de L_f (contribución de lodos) corresponde a 0,27.

Reemplazando los valores en la ecuación N°1, se obtiene el Volumen de la fosa séptica V_{fs} :

$$V_{fs} = (6.950 \times 0,88) + (100 \times 0,27)$$

$$V_{fs} = 6.143 [l]$$

$$V_{fs} = 6,143 [m^3]$$

Por lo tanto, la fosa séptica a definir, no podrá tener un tamaño menor a 6,143 $[m^3]$. De acuerdo a la distribución planimétrica, se definen dos fosas sépticas para recibir este caudal, de 6,0 $[m^3]$ y 3,0 $[m^3]$

La fosa séptica deberá ser limpiada una vez al año, para que se mantenga su volumen de tratamiento.

Las fosas sépticas serán de polietileno virgen con filtro UV de pigmento orgánico sin plomo y la instalación será de acuerdo a las indicaciones del fabricante. También cada fosa debe contar con un sistema de ventilación y cuyo escape, debe ser orientado en dirección de los vientos predominantes, según se presenta en los planos. Estas deben ser auto-soportantes y capaces de resistir los estados de llenado y vaciado, a los que se ve afectada mientras estén operativas.

1.6 SERVICIO FLETE SANTIAGO CHANAVAYITA. (2 Pozos de Acumulación)

Al ser estos estanques de capacidades específicas y comúnmente no encontradas en el comercio local se debe considerar la compra y el traslado de este a la localidad requerida, este costo será considerado en su totalidad por la empresa contratista que adjudique

Cálculo de los pozos de acumulación.

Dado que se genera un volumen cercano a los 6 $[m^3]$ diarios, se estima que debe existir dos estanques de acumulación, y un retiro de forma periódica¹, según el acuerdo entre Integra y Aguas del Altiplano S.A. y a través de empresas de servicio de transporte según los antecedentes resentados por DISAL y RESITER

Según la figura N°1 el esquema de operación del sistema de tratamiento, presentado a continuación, se observa que las aguas han sido sometidas a tratamiento primario, y estas aguas luego son acumuladas en estanque de características técnicas similares a la fosa séptica, y que debe contar con una cámara de inspección, para la limpieza y extracción de las aguas pre-tratadas en la fosa séptica, a través de vehículo acreditado para el transporte de residuos líquidos y ser dispuestos en Instalaciones adecuadas para el tratamiento final de estas. Estas deben ser autosportantes y capaces de resistir los estados de llenado y vaciado, a los que se ve afectada mientras estén operativas.

¹ La periodicidad del retiro se informará a la autoridad sanitaria, después de ser iniciada la operación, para verificar la razón de llenado del estanque de acumulación.

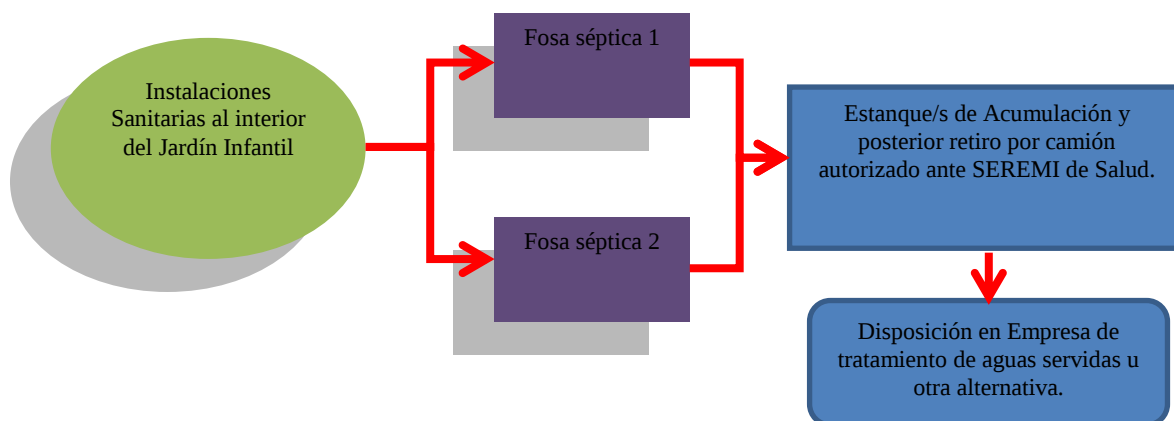


Figura N°1: Detalle de esquema de retiro de aguas servidas tratadas en la fosa séptica (Fuente: Elaboración propia)

Las aguas acumuladas podrán ser retiradas por las diversas empresas sanitarias, antes mencionadas, que cuentan con las autorizaciones correspondientes para retirar estas aguas, con contrato con empresa de tratamiento de aguas servidas en camiones acreditados ante la SEREMI de Salud de la Región de Tarapacá. Este esquema se mantendrá hasta que la localidad donde se encuentre el jardín, se implemente una red de alcantarillado donde éste se conectará de forma definitiva. Las empresas que retiran cuentan con contrato vigente con Aguas del Altiplano, y presentan los registros de sus vehículos acreditados para el transporte de aguas servidas, los cuales se encuentran actualizados. La empresa de transporte además cuenta con protocolos de emergencia y con los equipos de protección de control anti-derrames y se hace responsable de la carga transportada, acorde al marco legal que le afecta.

El volumen de las fosas, debe permitir almacenar el volumen generado de aguas para permitir un retiro periódico.

El estanque de acumulación se calcula con su caudal máximo para ser retirado una vez a la semana (valor teórico).

Cálculo de Volumen de estanque de acumulación (V_{ac}) en m^3 :

$$V_{ac} = V_{fs} \times 4 \text{ (ec. 3)}$$

Donde:

V_{ac} = Volumen estanque de acumulación

V_{fs} = Volumen de fosa séptica

Constante = 4 (días de operación)

Reemplazando los valores en la ecuación 3

$$V_{ac} = 6,143 \times 4$$

$$V_{ac} = 25 [m^3]$$

El almacenamiento de las aguas servidas se distribuirá en estanques de almacenamiento de volumen tal que se cubra el Volumen calculado². Según la disponibilidad de fosas en el mercado, se harán baterías de estos estanques en serie o un gran estanque de acumulación.

² El valor es el máximo teórico.

En la figura N°2 se muestra un estanque tipo Fosa que cumple con los requisitos exigidos. El volumen del ejemplo es de 12400 [l].

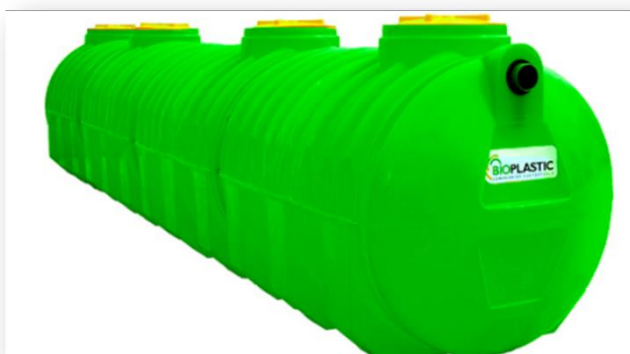


Figura N°2: Detalle de estanque de almacenamiento provisorio (Fuente: BioPlastic)

Se incluyen las características técnicas de la fosa tipo:

Ficha Técnica

Código Interno	FSH12400
Dimensiones	Altura: 1550 mm. (con tapa), Largo : 7480 mm.
Diámetros	1390 mm.
Volúmenes	Volumen Total: 12400 Lts, Volumen Útil: 12000 Lts.
Material	Polietileno.
Limpieza	Según uso.
Función	Decantación de la materia orgánica para un óptimo tratamiento de aguas servidas.
Uso	Según envergadura del proyecto.

1.7 SERVICIO GRUA INSTALACION POZOS DE ACUMULACION (2)

Al ser estos estanques de dimensiones superiores se debe considerar la implementación de grua para lograr la instalación adecuada de los estanques. Este debe ser manipulado por persona con las certificaciones correspondientes para ejecutar este tipo de maniobras.

1.7.1 Prueba de Estanqueidad

Los tramos que se intervienen y van entre cámara se probarán con 1.60 m. c. a. sobre el punto más alto del tramo y no deben producirse fugas ni disminuciones del nivel del tarro de pruebas durante 15 minutos.

Para dicha operación, deberá sellarse mediante tapones apropiados y llenarse la red con agua. En el punto de mayor cota, se instalará el tarro de prueba ubicado a una altura de 2 mts. Sin que sufra variación alguna por un período de 15 minutos.

Al mismo tiempo, se revisarán las uniones que deberán estar a la vista mostrando todo su perímetro. Se rechazará la prueba al mostrar fugas o disminuciones del nivel.

No se aceptará tolerancia de filtración.

Durante esta prueba deberá efectuarse una revisión de las junturas mediante inspección visual para verificar que no filtren.

1.8- RELLENOS ESTABILIZADOS

Se debe considerar lo dispuesto en el punto 1.3

1.9-ASEO Y ENTREGA DE OBRAS.

Se tendrá que dejar toda el área limpia y operativa, sin ningún tipo de escombros que impida el buen funcionamiento de las instalaciones. Además del retiro de todo el material y herramientas que sea utilizado por parte del contratista.

2.0-CERTIFICACION DE OBRA.

El contratista se hará cargo y responsabilizara de presentar, tramitar y obtener la aprobación del funcionamiento del sistema particular de aguas servidas, ante el Servicio de Salud.

FUNDACION INTEGRA