



CRITERIOS DE DISEÑO Y EVALUACION TECNICO - ECONOMICA, QUE PERMITAN MEJORAR EL SANEAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS EN COMUNIDADES RURALES

Proyecto de Título para Optar al Título de Constructor Civil

Autor: Luis Sandoval Cisterna

Profesor: Leonardo Álvarez Ramírez

Diciembre 2020

OBJETIVOS

SOLO USO ACADÉMICO

OBJETIVO GENERAL

- Determinar los criterios de diseño y evaluación económica que permitan mejorar el saneamiento de aguas servidas en comunidades rurales.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Explicar los criterios de diseño que permitan mejorar el saneamiento de aguas servidas en comunidades rurales.
- Detallar las exigencias y procesos de la SEREMI de Salud, que permiten aprobar y recepcionar proyectos de saneamiento básico de comunidades rurales
- Analizar los criterios económicos que permitan mejorar el saneamiento de aguas servidas en comunidades rurales.
- Determinar la relación que existe entre los criterios de diseño y la evaluación económica que permitan mejorar el saneamiento de aguas servidas en comunidades rurales



GENERALIDAD

- Chile, según la Subdere, (2009) el 99 % de la población rural del país cuenta con suministro de agua potable, beneficiando a 1.700.000 personas, y de esa cantidad aproximadamente 1.552.801 personas que representa un 88% no cuentan con alcantarillado de aguas servidas, solo disponen de alternativas muy precarias como son la utilización de letrinas sanitarias o pozos negros
- condiciones sanitarias deficientes, generan un aumento de infecciones y enfermedades gastrointestinales. disminuye el desarrollo social y el bienestar humano.

El alcantarillado particular se define como una solución inmediata de tratamiento de aguas servidas, que incorpora procesos de decantación, acción séptica y posterior oxidación de las materias orgánicas contenidas en las aguas residuales.

ESQUEMA DE INSTALACION DE SANEAMIENTO SANITARIO PARTICULAR



DISPOSITIVOS DE PURIFICACIÓN

Es todo elemento mecánico diseñado y construido para tratar las aguas residuales que proviene de la instalación interior.

CÁMARA DESGRASADORA

Interceptar las grasas de los lavaplatos presente en las aguas grises por medio del proceso de sedimentación de los sólidos.

Evitar impermeabilizar infiltración.

el volumen útil mínimo del dispositivo a considerar para una vivienda, con una retención de 30 minutos será de 144 lts.

Una vez cada 2 meses se retiran grasas y sedimentos.



DISPOSITIVOS DE PURIFICACIÓN FOSA SÉPTICA

Licuar y deshacer los sólidos presentes en la fosa séptica.

Separar la mayor cantidad de sólidos que componen las aguas servidas.

Conservar a aquellos materiales sólidos que no se descomponen.

Dejar las aguas servidas en condiciones para ser sometidas a algún proceso de oxidación.

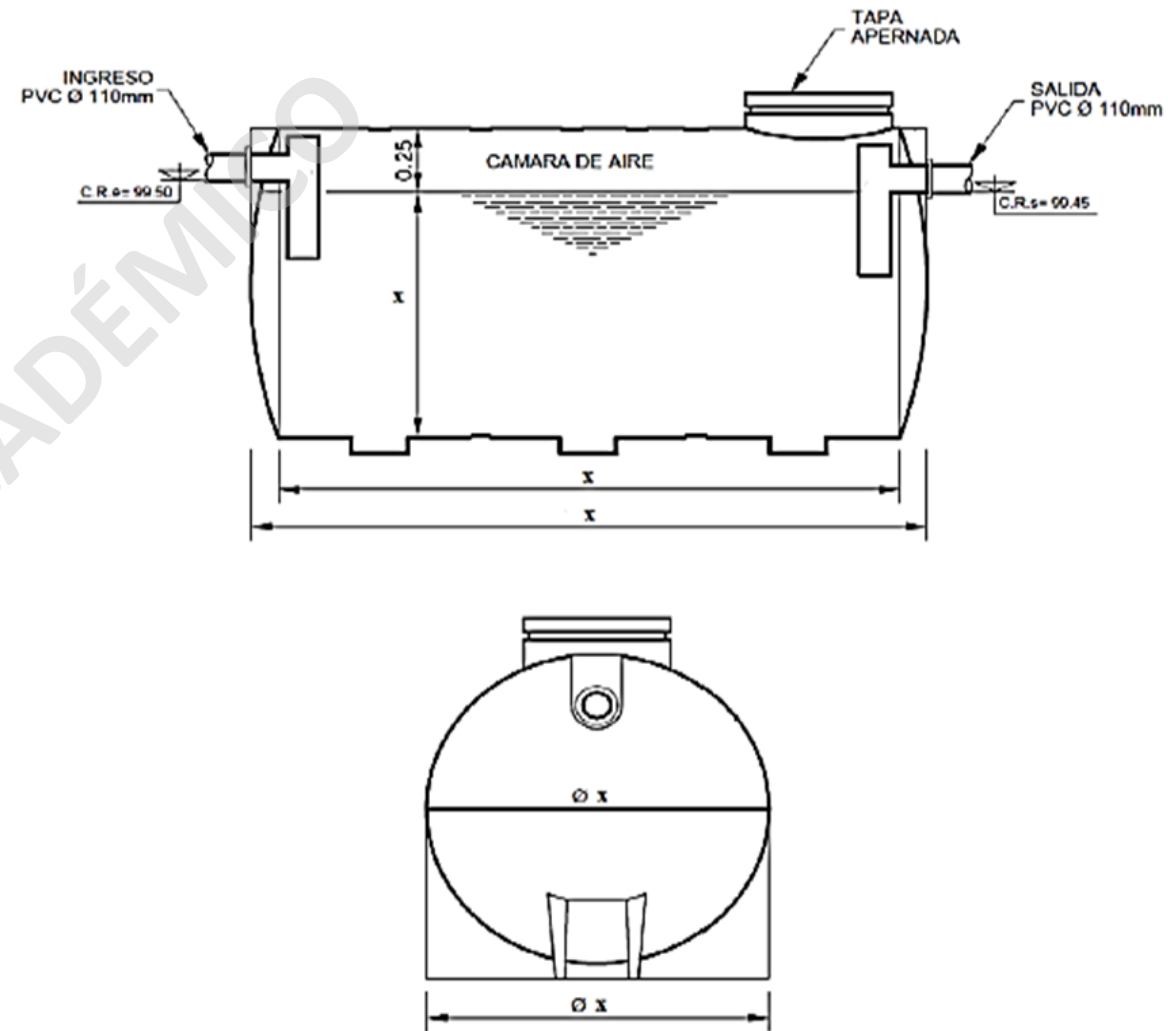
Flotación.

Sedimentación.

Procesos biológicos (Bacterias Anaeróbicas)
metano, dióxido de Carbono, sulfuro de hidrogeno.

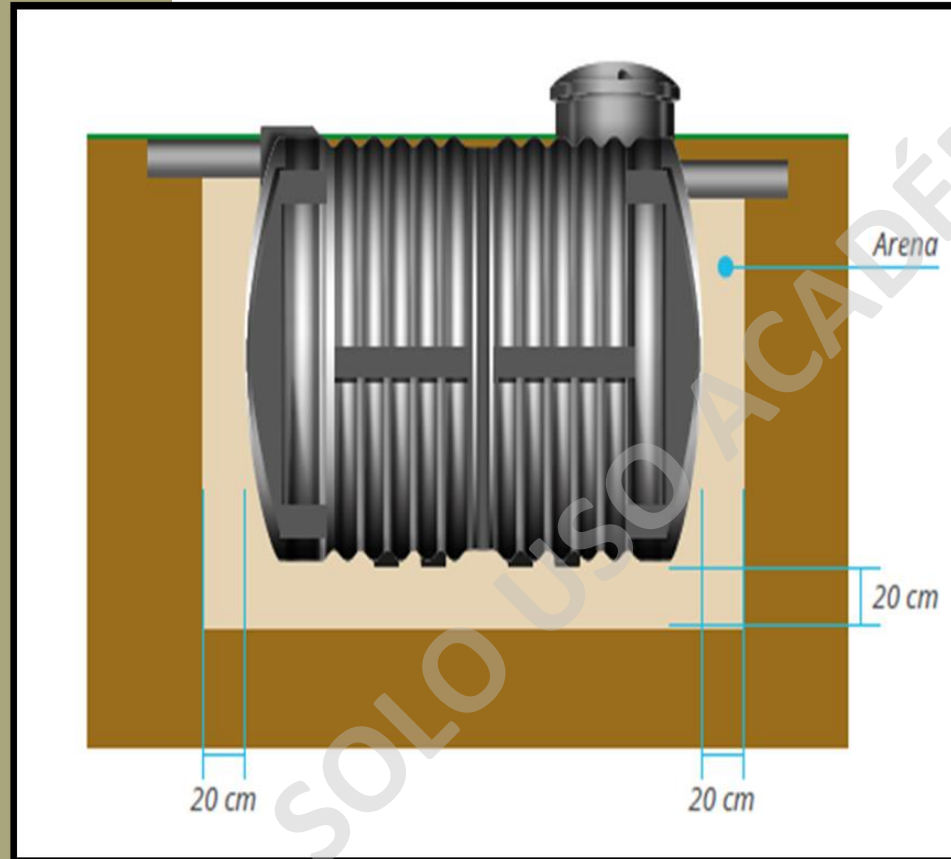
Polietileno virgen de alta densidad, rotomoldeo

Limpieza de fosa cada 2 años

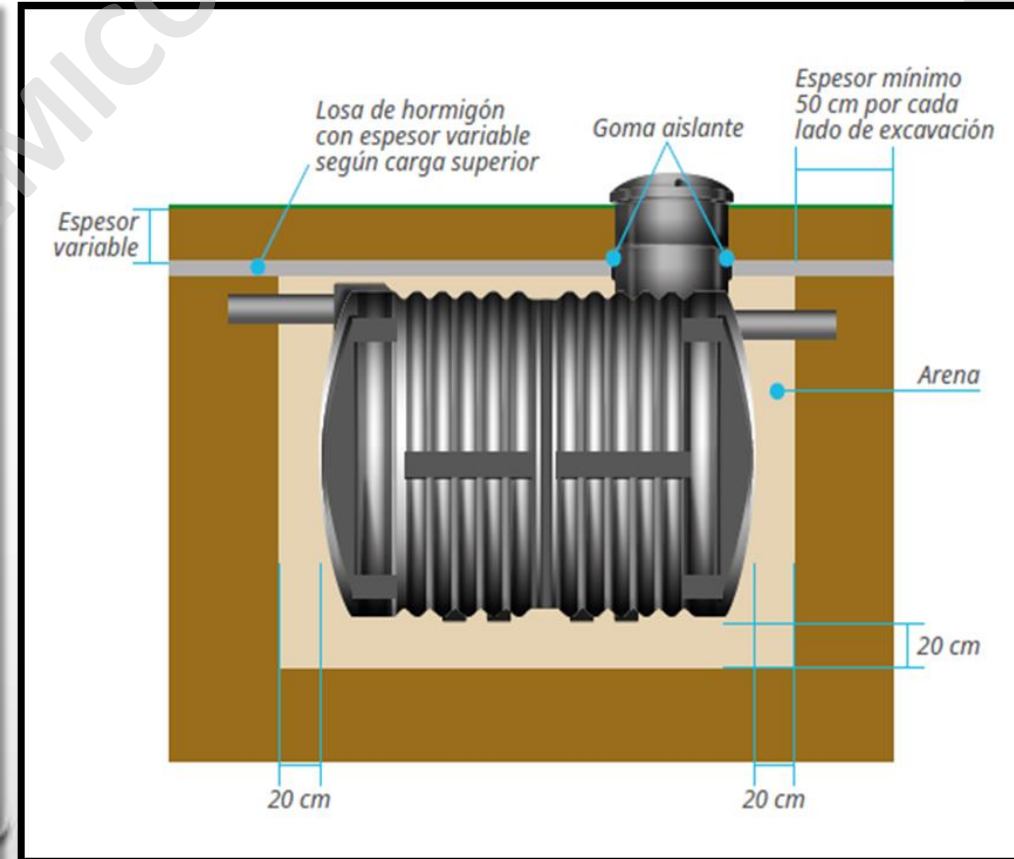


Condiciones de instalación

FOSA SÉPTICA NORMAL

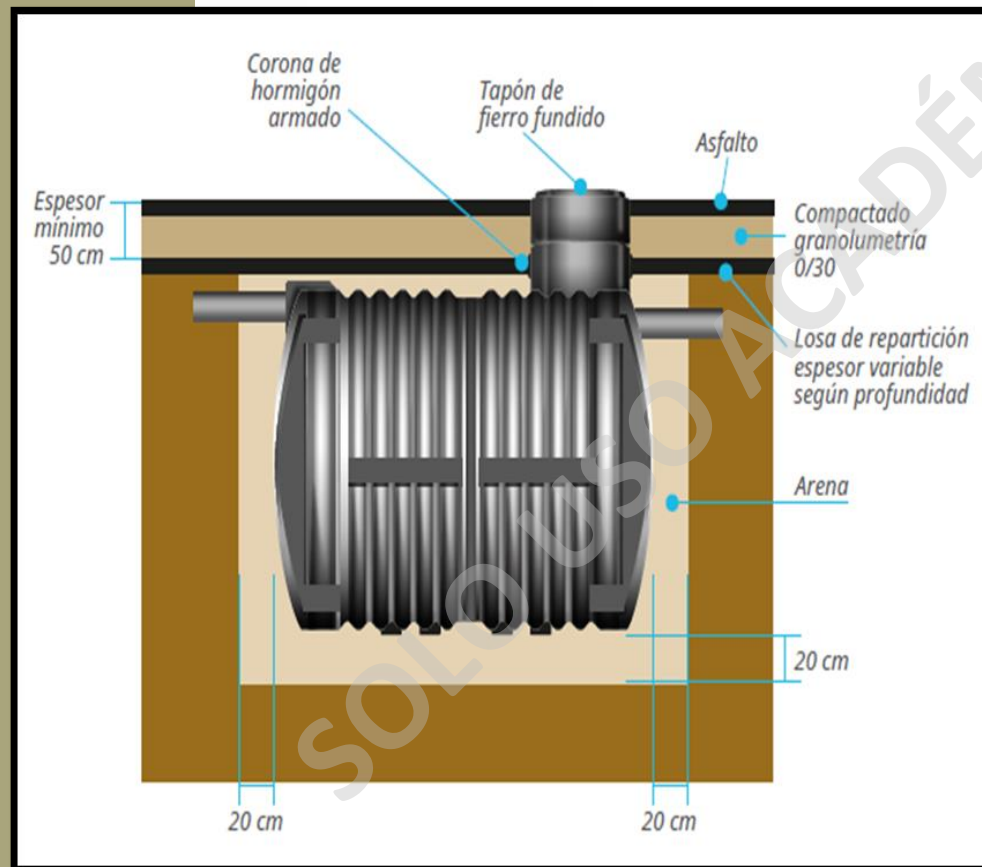


FOSA SÉPTICA A PROFUNDIDAD

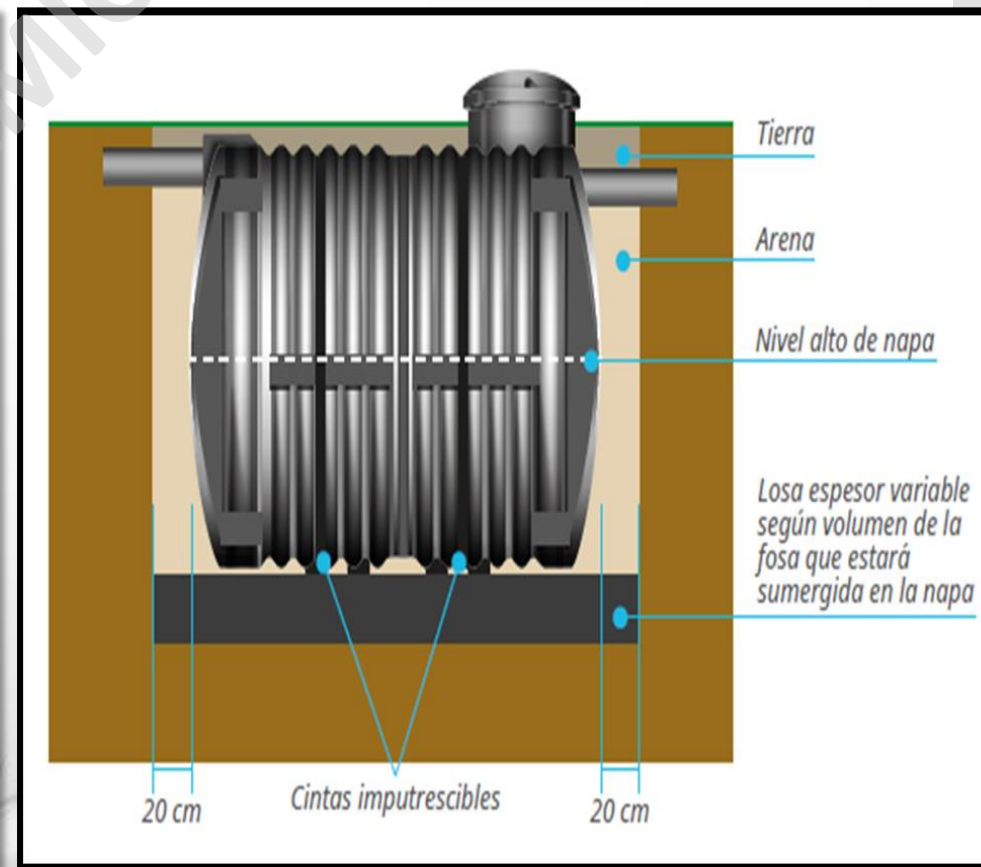


Condiciones de instalación

FOSA SÉPTICA BAJO CIRCULACION VEHICULAR



FOSA SÉPTICA ZONA CON NAPA FREÁTICA ALTA



CONDICIONES DE DISEÑO

Activar Windows

Ve a Configuración para activar

Condiciones de Diseño

CRITERIOS

Dotación: 200 l/hab/día, con un mínimo de 6 habitantes.
Acumulación de lodos entre 30 a 60 litros x hab. x 2 años

Formula V1, volumen acumulado aguas servidas

$$V1 = \frac{T \times D \times H}{24}$$

En donde:

T = Periodo de retención

D = Dotación

H = Número de habitantes, usuarios, camas, etc.

24 = Constante expresada en horas

Formula V2, volumen aporte sólido o lodos

$$V2 = Lf \times H$$

En donde:

Lf = Lodos acumulados por persona en un periodo de 2 años

H = Número de habitantes, usuarios, camas, etc.

Formula V3, volumen útil de la fosa séptica

$$V3 = V1 + V2$$

CALCULO VOLUME UTIL FOSA SEPTICA

Periodo de retención = 24 horas

Dotación = 200 lts/hab/día

Lodos acumulados = 50 litros de lodo/hab/ periodo de 2 años

Entonces tenemos

$$V1 = \frac{24 \text{ hrs} \times 200 \text{ lts./hab/día} \times 6 \text{ hab}}{24 \text{ hrs.}}$$

$$V1 = \frac{28.800 \text{ lts/día}}{24}$$

$$V1 = 1.200 \text{ lts /día}$$

$$V2 = 50 \text{ lts} \times 6 \text{ hab}$$

$$V2 = 300 \text{ lts/día}$$

$$V3 = 1.200 \text{ lts/día} + 300 \text{ lts/día}$$

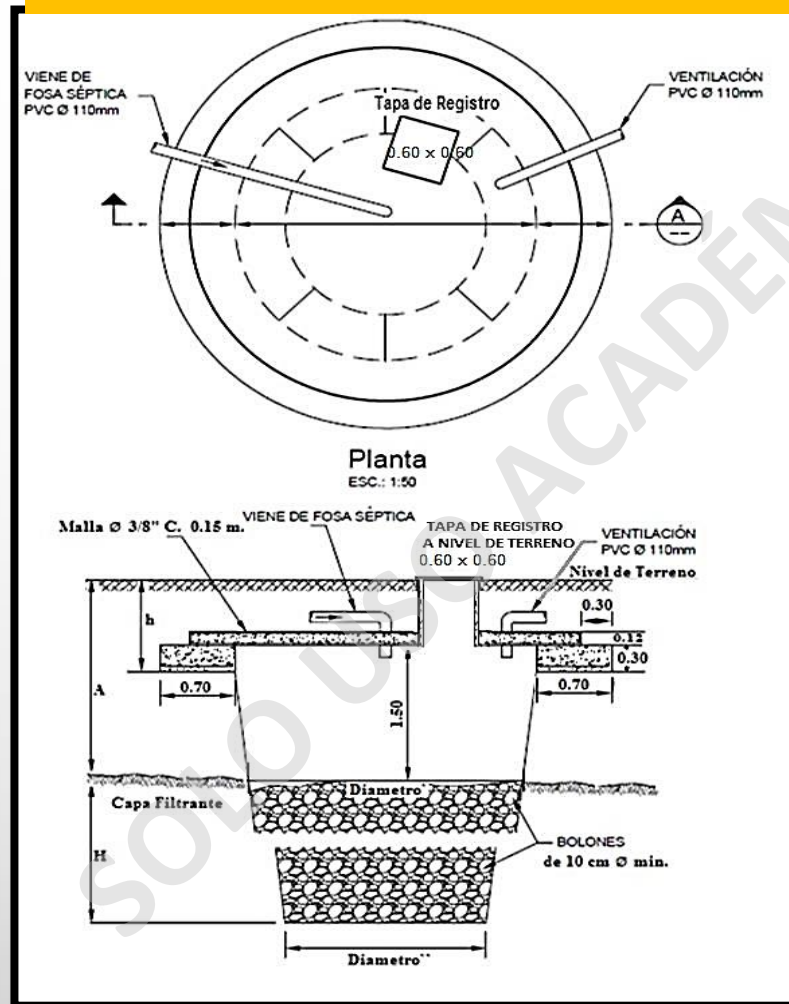
$$V3 = 1.500 \text{ lts/día}$$

DISPOSITIVOS DE INTEGRACION AL SUBSUELO

POZO ABSORVENTE

RECOMENDACIONES

TODO AQUEL ELEMENTO QUE ES CAPAZ DE CAPTAR LAS AGUAS RESIDUALES PREVIAMENTE TRATADAS, LOS CUALES PERMITEN Y FACILITAN LA INFILTRACIÓN DE ESTOS FLUIDOS AL SUBSUELO.



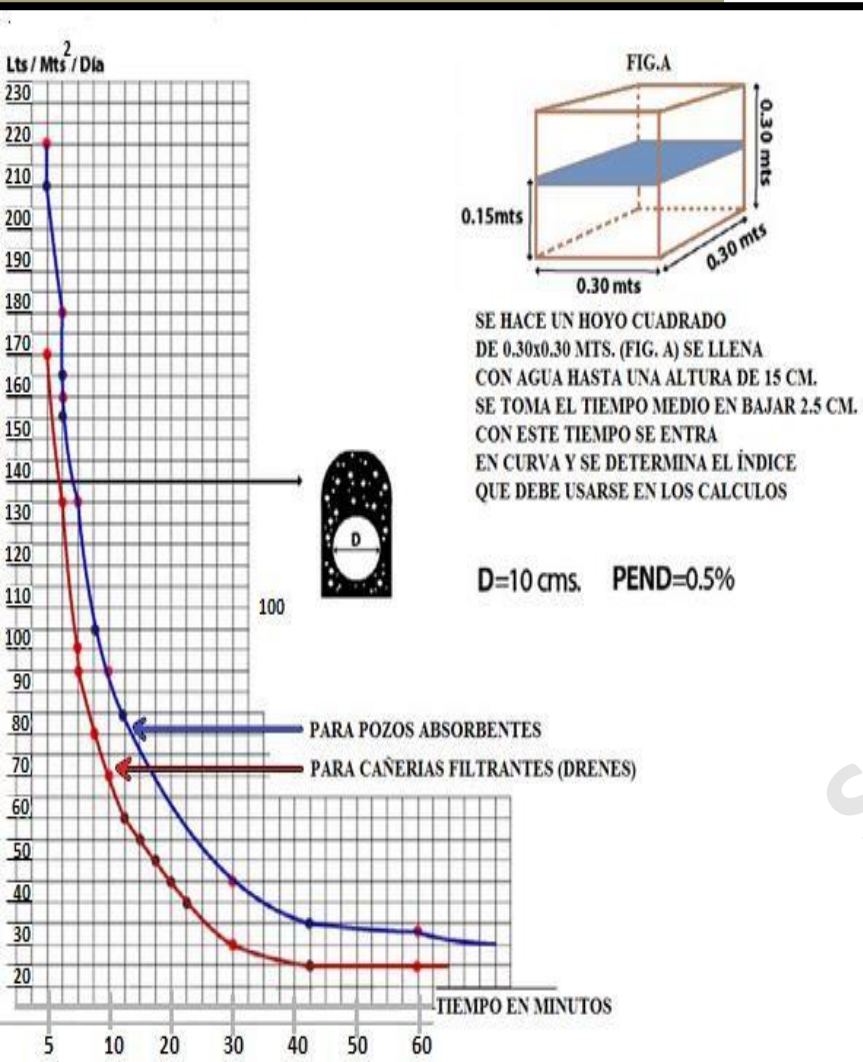
INFILTRAR LAS AGUAS TRATADAS Y PERMITIR EL PROCESO DE OXIDACION SE RECOMIENDA INSTALAR EL POZO EN SUELOS SECOS.

SE PROYECTARÁ A UNA DISTANCIA APROXIMADA DE 3.0 M., CON RESPECTO A LOS DESLINDES DE LA PROPIEDAD.

ESTE TIPO DE INFILTRACIÓN ES UNA SOLUCIÓN RECOMENDADA CUANDO SE DISPONE DE POCO TERRENO EN LA PROPIEDAD.

DISPOSITIVOS DE INTEGRACION AL SUELO

INDICE DE ABSORCION



DISEÑO POZO ABSORBENTE

$$h = \frac{1}{2} \times \frac{D \times H}{I \times (D + d)}$$

En donde:

h = Altura del pozo absorbente en metros

D = Dotación

H = Número de habitantes, usuarios, camas, etc.

I = Índice de absorción

(D + d) (Diámetro mayor + diámetro menor)

A modo de ejemplo: 2.0 m. diámetro superior y 1.0 m., de diámetro inferior, que sirve a 6 personas, dotación diaria de 200 lts/hab/día y que en la prueba de índice de absorción se demoró 10 minutos en bajar 2.5

Entonces tenemos:

$$h = \frac{1}{2} \times \frac{200 \text{ lts/hab/día} \times 6 \text{ hab}}{95 \text{ lts/m}^2/\text{día} \times (2 + 1)}$$

$$h = \frac{1}{2} \times \frac{1200 \text{ lts/hab/día}}{285 \text{ lts/m}^2/\text{día}}$$

h = 2.10 m. de altura útil

DISPOSITIVO DE INTEGRACION AL SUELO DREN INFILTRACIÓN



PRODUCTO: DIS0170

Cámara Distribuidora de Drenes 170 LITROS

Material Polietileno Virgen

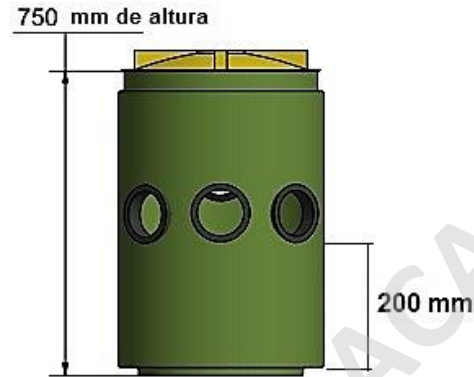
Permite repartir equitativamente las aguas hacia los drenes



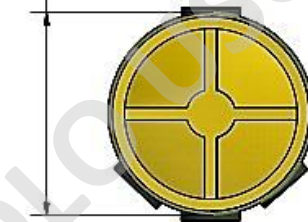
Escotilla
Ø 0.50 m.

Entrada con gomas
de ajuste Ø 110 mm.

Polietileno con filtro
UV incorporado

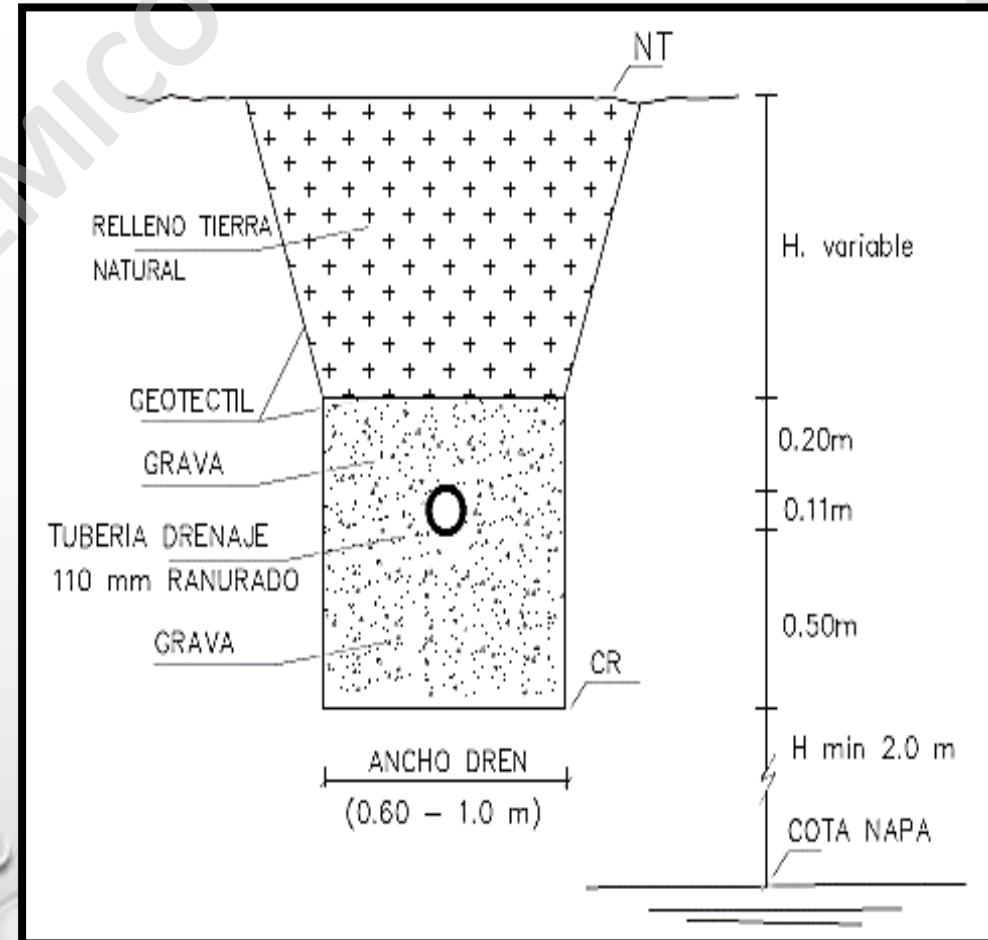


Ø 500 mm



Descripción

Una entrada y tres salidas con gomas de ajuste Ø 110 mm fittings con coplas incorporadas a la entrada y salida.



DISPOSITIVO DE INTEGRACION AL SUELO DREN INFILTRACIÓN

TUBERIA DRENAJE



CALCULO LARGO DRENES

$$L = \frac{D \times H}{I \times A}$$

En donde:

L = Longitud en metros de la tubería

D = Dotación

H = Número de habitantes, usuarios, camas, etc.

I = Índice de absorción

A = Ancho de la base del dren

A modo de ejemplo: 6 personas, dotación diaria de 200 lts/hab/día y que la prueba de índice de absorción se demoró 10 minutos en bajar 2.5 cm, ancho dren 0.80 m.

Entonces tenemos:

$$L = \frac{200 \text{ lts/hab./día} \times 6 \text{ hab}}{70 \text{ lts/m}^2/\text{día} \times 0.80 \text{ m}}$$

$$L = \frac{1200 \text{ lts/día}}{56 \text{ lts/m/día}}$$

L = 21.43 m, que se aproxima a 21.50 m., por cuanto se consideran 3 drenes de 7.16 m.

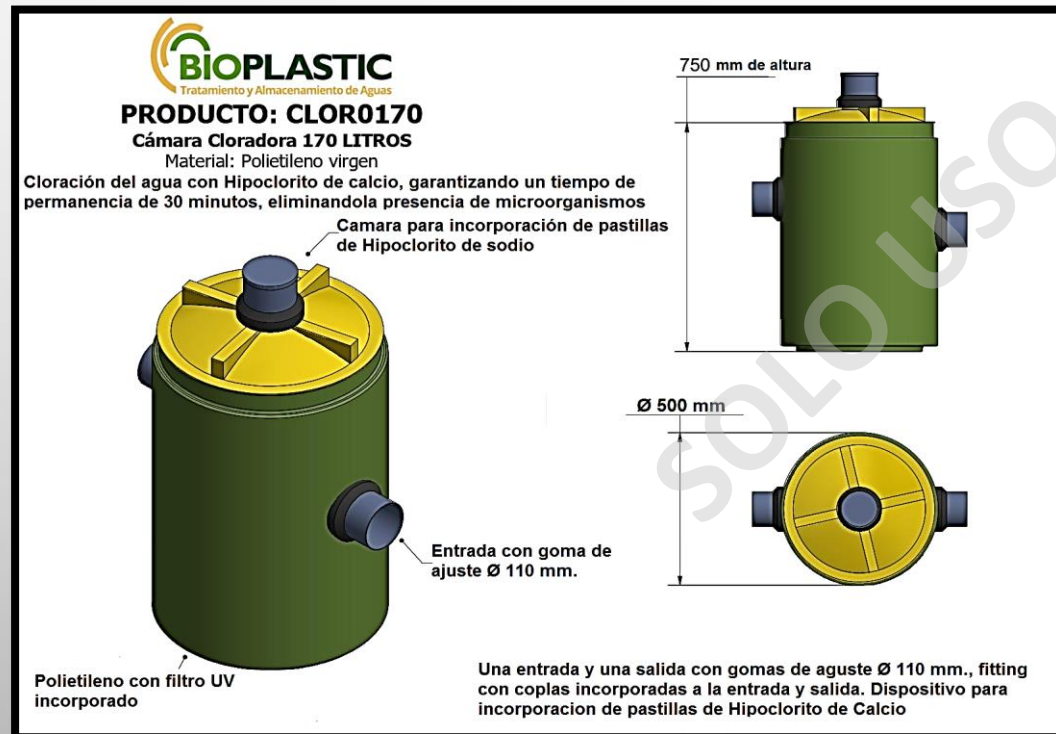
TRATAMIENTOS SECUNDARIOS

Cuando la napa freática en su momento de mayor nivel, se ubique a menos de 2.0 m., con respecto a la cota de radier de infiltración del dren

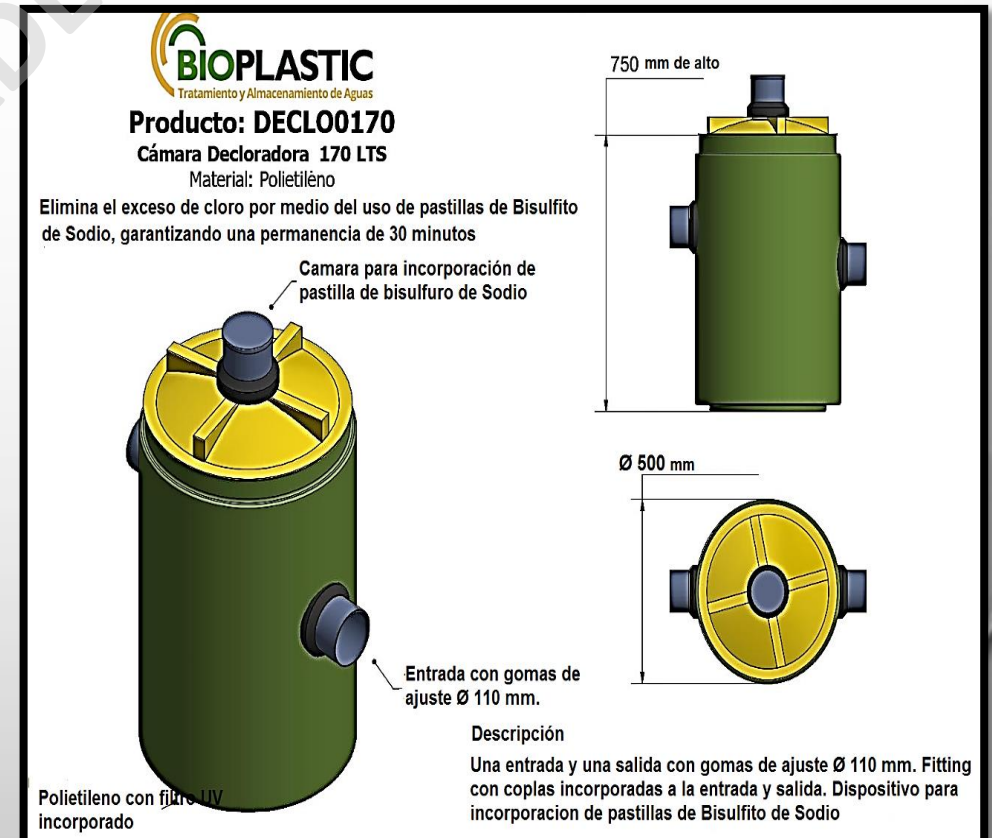
CAMARA DECANTADORA

SE USARA FOSA SEPTICA 1500 LTS
DECANTACION DE SOLIDOS FINOS, DISOLVIENDOLAS
PERMITIENDO LA CLARIFICACIÓN DE LAS AGUAS,
RETENCION 24 hrs.

CAMARA CLORADOR, PASTILLA DE HIPOCLORITO DE CALCIO CADA 7 DIAS



CAMARA DECLORADORA, PASTILLA DE BISULFITO DE SODIO CADA 7 DIAS



APROBACIÓN DE PROYECTOS DE AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS PARTICULARES.

INGRESO Y APROBACIÓN DEL PROYECTO

SE INGRESARAN 3 COPIAS DE PLANO FIRMADAS POR PROPIETARIO Y PROYECTISTA

MEMORIA DE CÁLCULO Y SOLICITUD PARA LA APROBACIÓN DE PROYECTO

COSTO DE INGRESO DE PROYECTO \$ 74.400.- IMPUESTOS INCLUIDOS

REVISION PROYECTO 30 DÍAS HÁBILES

RESOLUCIÓN EXENTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS PARTICULARES

14.6	
APROBACION DE LA AUTORIDAD SANITARIA	
6.5	
PROYECTO DE ALCANTARILLADO PARTICULAR	
PROYECTO <i>DEFINITIVO</i>	LAMINA
N°	N° 1 DE 1
AVISO DE INICIO N°	FECHA
CERTIFICADO DE FACTIBILIDAD N°	FECHA
CALLE O PASAJE:	
NÚMERO MUNICIPAL:	
LOTEO, SECTOR O POBLACIÓN:	
COMUNA:	
UBICACION	NOTAS ACLARATORIAS DE UBICACION
22	
FIRMAS	
PROYECTISTA	PROPIETARIO
Nombre :	Nombre :
Profesión :	RUT :
Domicilio :	Domicilio :
Fonos :	
CONTRATISTA	
Nombre :	
R.U.T. :	
Domicilio :	
Fono :	
Repres. :	
R.U.T. :	

AUTORIZACION DE FUNCIONAMIENTO

UNA VEZ TERMINADA LAS OBRAS, Y EN PLENO FUNCIONAMIENTO SE INGRESAR EN LA SEREMI DE SALUD, FORMULARIO DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE OBRA, RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN PROYECTO Y LAS 3 COPIAS DE PLANO TIMBRADAS Y CON FIRMA DE CONTRATISTA

INSPECCION DE SEREMI

RESOLUCIÓN EXENTA DE FUNCIONAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS PARTICULARES

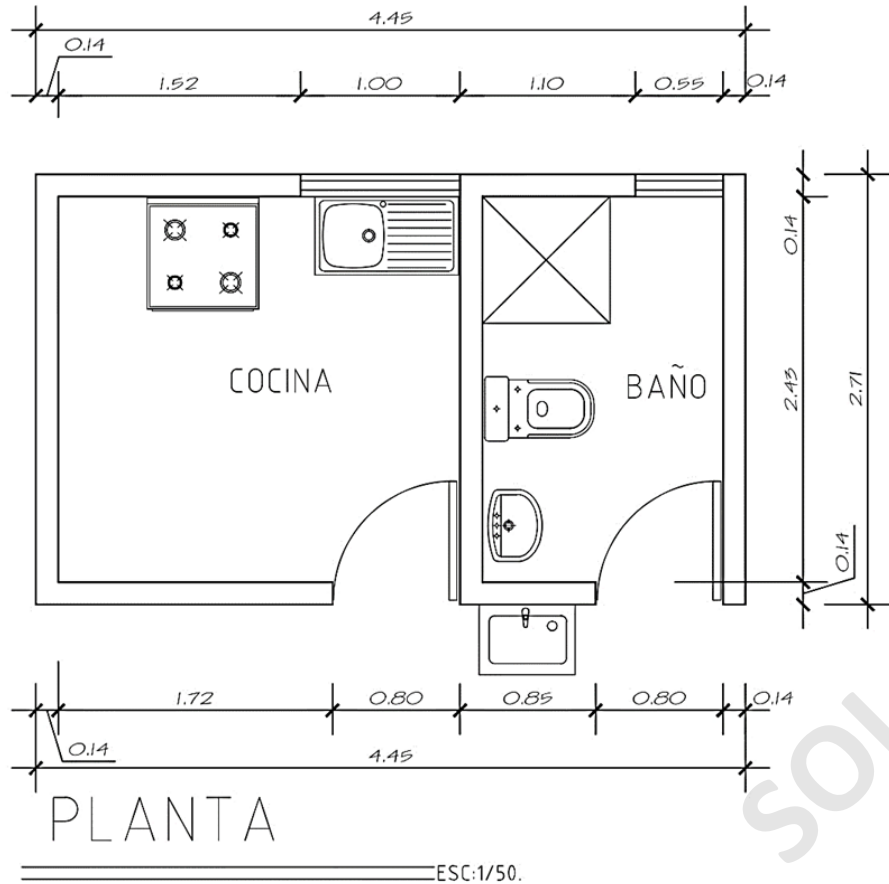
ANALISIS ECONOMICO

Activar Windows

Ve a Configuración para activar

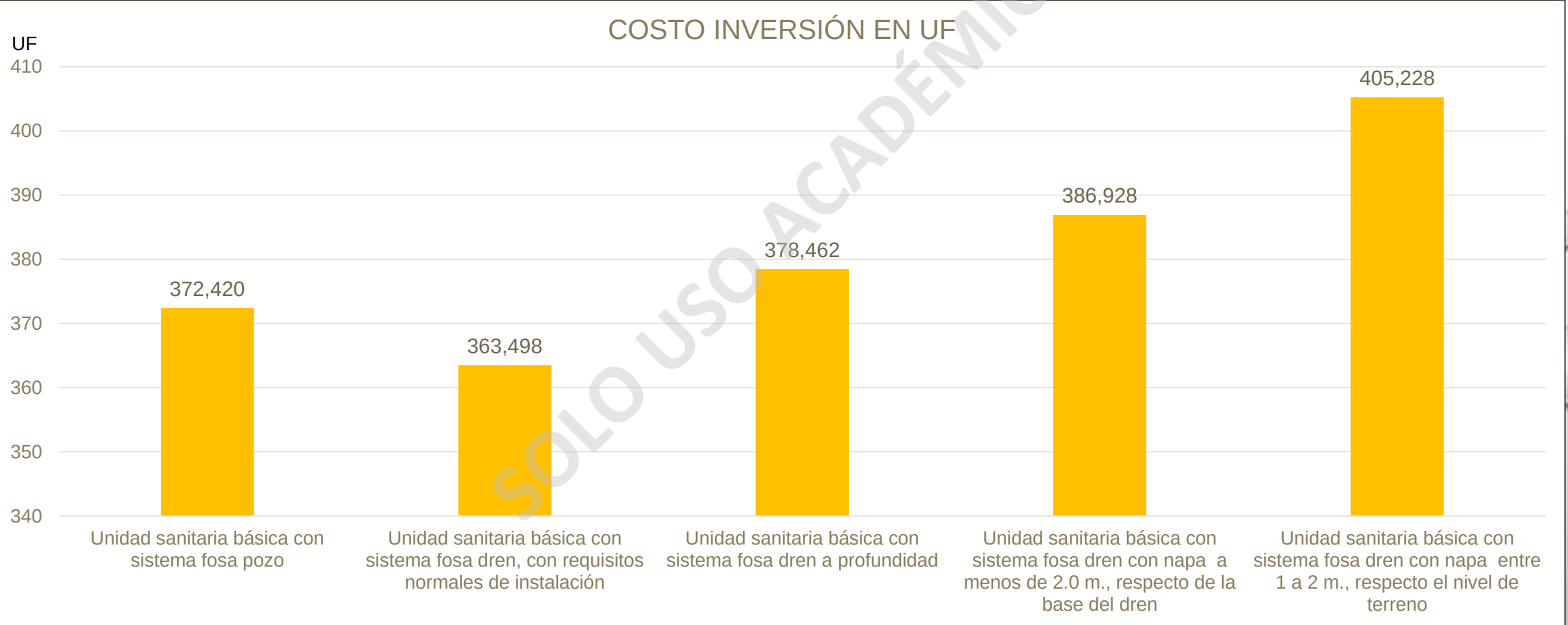
ANALISIS ECONOMICO SOLUCIONES AGUAS SERVIDAS PARTICULARES

UNIDAD SANITARIA BASICA

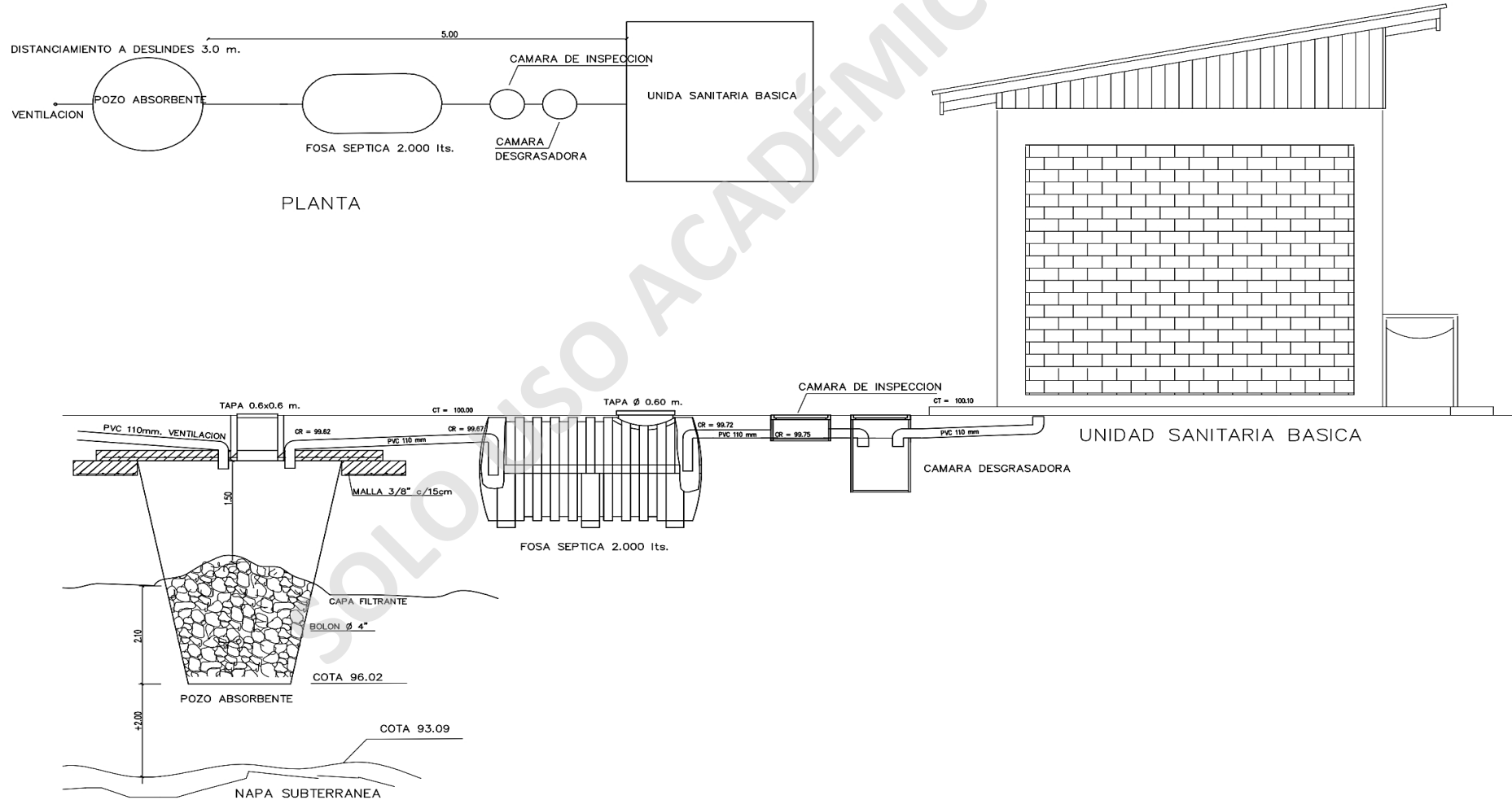


- MÓDULO DE ALBAÑILERÍA ARMADA DE 12 M²
- OBRA GRUESA
- TERMINACIONES
- INSTALACIONES
- RESOLUCION EXENTA N° 2366 SERVIU METROPOLITANO, TABLA DE VALORES REFERENCIALES DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN 2020
- TOTAL PRESUPUESTO UF 276,828

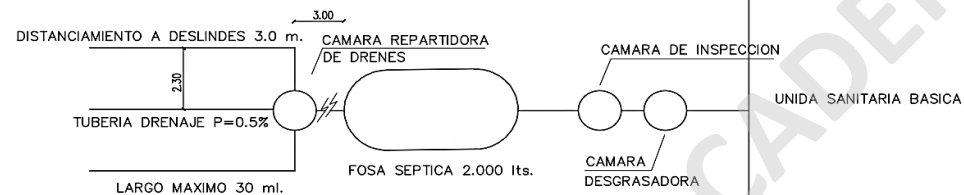
ANALISIS DE COSTOS DE INVERSION EN UF DE SOLUCIONES SANITARIAS



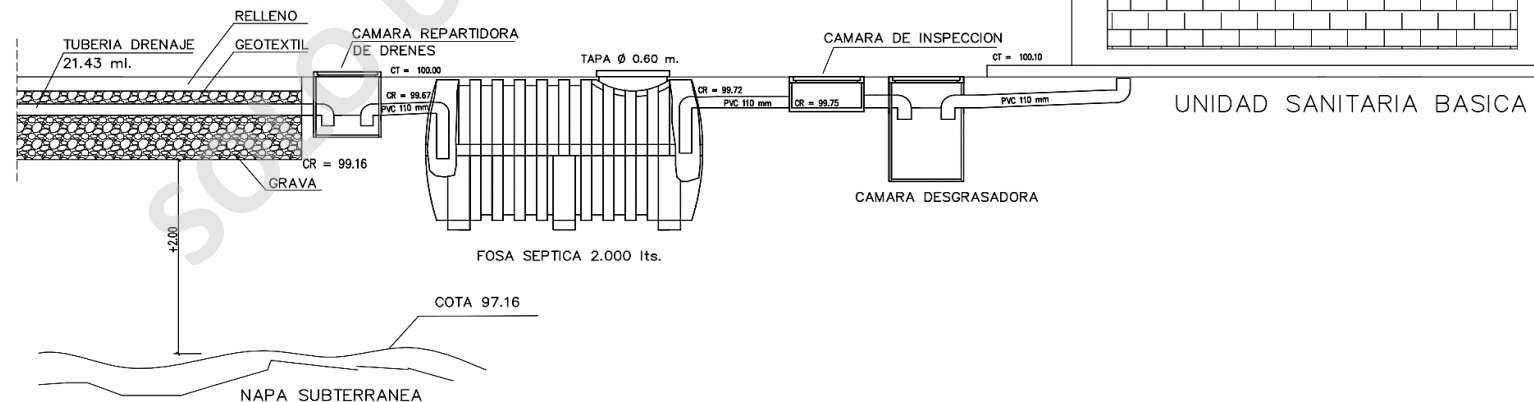
UNIDAD SANITARIA BÁSICA CON SISTEMA FOSA - POZO



UNIDAD SANITARIA BÁSICA CON SISTEMA FOSA - DREN, CON REQUISITOS NORMALES DE INSTALACIÓN



PLANTA



CONCLUSIONES

MEJORA LA CALIDAD DE VIDA Y DISMINUYE NOTORIAMENTE DIVERSAS ENFERMEDADES Y TRASTORNOS GASTROINTESTINALES.

BRINDAR SOLUCIONES DE SANEAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS A BAJO COSTO A COMUNIDADES RURALES ALEJADAS DE LOS CENTROS URBANOS

UN CORRECTO DISEÑO EVITARA CONTAMINAR LA NAPA SUBTERRÁNEA, CUIDANDO EL RECURSOS HÍDRICOS

SE DETERMINÓ QUE LA UNIDAD SANITARIA BÁSICA CON FOSA-DREN INSTALADOS EN CONDICIONES NORMALES O EN SU DEFECTO CON SISTEMA FOSA-POZO ABSORBENTE, RESULTARON SER LAS ALTERNATIVAS MÁS CONVENIENTES Y QUE SU MATERIALIZACIÓN SOLO DEPENDEN DE LA DISPONIBILIDAD DE TERRENO Y DE LA PROFUNDIDAD DE LA NAPA FREÁTICA.

EL DS N° 236/1926, SI BIEN HA SUFRIDO ALGUNAS MODIFICACIONES CON EL PASO DE LOS AÑOS, ESTE SE ENCUENTRA INADECUADO A LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS TANTO DE TRATAMIENTO Y DE INFILTRACIÓN AL SUBSUELO

POR CUANTO LA PRESENTE TESIS A DEMOSTRADO QUE SE CUMPLIO CON EL OBJETIVO GENERAL Y LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS.