

2009年10月6日ワークショップ発表資料

Proyecto de Desarrollo de Capacidades de ANDA para el Mejoramiento Operacional en la República de El Salvador

Bosquejo General del Proyecto y Situación del Manual de Planificación de Alcantarillados

06 de Octubre de 2009

1

PROGRAMA DEL SEMINARIO "MANUAL DE ALCANTARILLADO SANITARIO"

7:30-8:00	Inscripción de participantes	
8:00-8:15	Palabras de apertura	Ing. Francisco Jose Gomez
8:15-8:45	Bosquejo del proyecto y situación del manual	Ing. Alfonso Armando Ramirez
8:45-9:30	Capítulo 1	Ing. Martha Nuila
9:30-9:45	Refrigerio	
9:45-10:30	Capítulo 2	Inga. Celia de Mena
10:30-11:15	Capítulo 3	Ing. Flavio Meza
11:15-12:00	Capítulo 4	Lic. Claudia Arriaza
12:00-12:30	Puntos a desarrollar en el futuro cronograma del manual de planificación de Alcantarillados cronograma de la capacitación de ANDA para desarrollar capacidades en planificación de alcantarillados	Ing. Flavio Meza
12:30-12:45	Palabras de clausura	Arq. Yanet Diaz
12:45-	Almuerzo	

2

1. Alcance del proyecto

(Objetivo, resultados esperados, cronograma, y rol de ANDA)

3

2. Antecedentes

- En el 2007, se envió un experto de JICA de corto plazo a ANDA



- Análisis de la situación actual de ANDA y preparación del plan de acción



- En el 2008, se envió una misión de estudio de preparación



- Este proyecto

4

3. Objetivos, resultados esperados y área del Proyecto

➤ Objetivo del Proyecto:

“Mejorar la capacidad institucional de ANDA en el mantenimiento y administración de las instalaciones.”

5

3. Objetivos, resultados esperados y área del Proyecto

Objetivos de las actividades

- Para mejorar la capacidad financiera de ANDA, el equipo de expertos proporciona asistencia técnica a ANDA en los temas de reducción de ANF y el consumo de energía.
- Los expertos de JICA proporcionan asistencia en el desarrollo de capacidades de ANDA para la preparación del plan de alcantarillado, incluyendo aspectos de operación y mantenimiento.

6

3. Objetivos, resultados esperados y área del Proyecto

Resultados esperados del Proyecto:

- **Resultado 1:** Mejorar la capacidad técnica de ANDA en la reducción de ANF
- **Resultado 2:** Mejorar la capacidad de ANDA en la preparación del plan de reducción del ANF
- **Resultado 3:** Fortalecer la capacidad de ANDA en el ahorro de energía
- **Resultado 4:** Desarrollar la capacidad de ANDA en la preparación del plan de desarrollo de alcantarillados

7

3. Objetivos, resultados esperados y área del Proyecto

Rol de ANDA para lograr los resultados

- ANDA debe desempeñar un rol principal
- ANDA debe implementar el proyecto con fuerte liderazgo
- Los objetivos del proyecto deben ser logrados por ANDA
- El equipo de expertos de JICA es un apoyo para ANDA, y es de suma importancia que ANDA tome las iniciativas del proyecto

8

5. Puntos importantes en la reducción del ANF

1. Medidas de reducción del ANF

Dar importancia al desarrollo autónomo: Fortalecer el nivel técnico y la capacidad institucional de ANDA para que ésta pueda seguir realizando las medidas de reducción del ANF bajo su propia iniciativa aun después de terminado el Proyecto.

“Distritos modelo” para la reducción del ANF: Tratar de realizar una transferencia técnica mostrando una situación ideal.



Revisar los resultados del distrito modelo y reflejar las lecciones aprendidas en el área piloto

“Distritos piloto experimentales” para la reducción del ANF: De ahora en adelante ANDA podrá seguir llevándolos por su cuenta.

11

5. Puntos importantes en el ahorro de energía

2. Aunque el área objeto es el área metropolitana, se prestarán atenciones a que se pueda extender los beneficios a todas las oficinas regionales de ANDA
 - Proponer la participación de observadores de otras oficinas regionales
3. Seleccionar como instalaciones piloto aquellas típicas que puedan servir de buenos ejemplos.
 - Se supone seleccionar mismos distritos que los de reducción del ANF, puesto que se tendrán efectos también con la revisión de la operación.
4. Aplicación de metodología adecuada para ANDA
 - Inicialmente aspirar a una ejecución sostenible dentro del nivel técnico y el límite presupuestario del trabajo de operación y mantenimiento convencional.

12

5. Puntos importantes del plan de alcantarillado

5. **Mejoramiento de la capacidad institucional en el trazado de plan general en concordancia con otros planes y las instalaciones de alcantarillado existentes**
 - Plan que sea concordante con futuros planes (plan de desarrollo urbano, plan de uso del suelo, etc.) y que permita aprovechar eficientemente las instalaciones de alcantarillado existentes.
6. **Mejoramiento de la capacidad institucional sobre planificación con miras a fortalecer la capacidad de mantenimiento y administración**
 - Preparación de un plan que considere no solamente la construcción de instalaciones sino también el análisis de la organización, sistema y aspecto financiero para mantener y administrar las mismas.

y resultados esperados y actividades en el 2do año para la planificación de alcantarillados

Resultado 4: Desarrollar la capacidad de ANDA en la preparación del plan de desarrollo de alcantarillados

Año	Resultados a lograr en cada año
1er año	Organizar un equipo de plan de alcantarillado en la sede de ANDA.
	Elaborar un plan de capacitación sobre la preparación del plan de alcantarillado y la técnica de tratamiento de aguas residuales.
2º año	Terminar un manual para la preparación del plan de construcción de alcantarillados.
	El personal contraparte aprenderá el contenido del manual a través de las capacitaciones y talleres de trabajo.

15

Resultado 4: Desarrollar la capacidad de ANDA en la preparación del plan de desarrollo de alcantarillados

Indicadores

- 4-1 Un manual para la preparación del plan de construcción de alcantarillados será elaborado.

16

Resultado 4: Desarrollar la capacidad de ANDA en la preparación del plan de desarrollo de alcantarillados

Resultados esperados en el segundo año

- Un manual para la preparación del plan de mejoramiento de alcantarillados será preparado.
- El personal C/P aprenderá el contenido del manual a través de las capacitaciones y talleres de trabajo.

17

Resultado 4: Desarrollar la capacidad de ANDA en la preparación del plan de desarrollo de alcantarillados

Contenido de las actividades en el segundo año

- Preparación del manual y del seminario/taller de trabajo
 - Ejecutar la capacitación conforme al plan de capacitación formulado en el primer año.
 - Apoyar la elaboración del manual conforme al resultado de la capacitación.
 - Celebrar el taller de trabajo e intentar lograr la comprensión del contenido del manual.

18

Resultado 4: Desarrollar la capacidad de ANDA en la preparación del plan de desarrollo de alcantarillados

Plan de ejecución del trabajo

	Año fiscal 2009												2010			
	2009												2010			
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
4. Resultado (4): Desarrollar la capacidad de ANDA en la elaboración del plan de construcción de alcantarillado																
4-1: Organizar equipos del plan de alcantarillado																
4-2: Estudiar el estado actual de la construcción de alcantarillado y analizar los problemas sobre para la elaboración del plan de construcción de alcantarillado																
4-2-1: Realizar estudios complementarios de la información recolectada																
4-3: Elaboración del manual y ejecución de la capacitación																
4-3-1: Elaborar un plan de capacitación sobre la elaboración del plan de alcantarillado y la técnica de tratamiento de aguas residuales																
4-3-2: Elaborar materiales didácticos para la capacitación sobre la elaboración del plan de alcantarillado y la técnica de tratamiento de aguas residuales																
4-3-3: Ejecutar una capacitación sobre la elaboración del plan de construcción de alcantarillado y la técnica de tratamiento de aguas residuales																
4-3-4: Elaborar un manual para la elaboración del plan de construcción de alcantarillado																
4-3-5: Celebrar talleres de trabajo/seminarios sobre la elaboración del plan de construcción de alcantarillado																

19

Y ahora el equipo que ha preparado el borrador del Manual de Planificación de Alcantarillado toma la palabra para explicar en detalle el contenido del mismo.

Muchas Gracias.

20

Mejorar la capacidad de ANDA en el desarrollo del Plan de Alcantarillado

CAPITULO 1

PLANIFICACION DE ALCANTARILLADOS



Equipo de alcantarillado

- Ing. TETSUO WADA (Experto JICA)
- Ing. ALFONSO ARMANDO RAMIREZ (TEAM LIDER)
- Ing. FLAVIO MEZA
- Inga. GLADYS RODRIGUEZ
- Inga. MARTHA MARIA NUILA
- Lic. MILTON PORTILLO
- Licda. CLAUDIA ARRIZA
- Inga. CELIA DE MENA
- Ing. ERNESTO CASTELLANOS



Elaboración de un plan y formulación de un proyecto

- Un plan maestro de alcantarillado contempla un conjunto de proyectos que tienen como objeto el mejoramiento y desarrollo planificado del alcantarillado sanitario en una región
- Un proyecto de alcantarillado es un componente de un plan maestro y contribuye a alcanzar las metas del plan

¿PARA QUE UN MANUAL DE ALCANTARILLADO?

El presente manual tiene como objetivo:



■ MEJORAR LA CAPACIDAD DE ANDA EN LA PLANIFICACION DE ALCANTARILLADOS

- Ofrece herramientas básicas a los técnicos de la ANDA para
 - la proyección,
 - diseño,
 - instalación y
 - supervisión

de redes de alcantarillado sanitario de acuerdo a las normas técnicas de ANDA.



1.1 PLANIFICACION GENERAL DEL ALCANTARILLADO

- El diseño de la red de alcantarillado deberá estar a cargo de personal especializado:
 - de acuerdo con los planes de desarrollo urbanístico e industrial del área en donde se ubicará el proyecto.
 - proyectarse para funcionar exclusivamente para aguas residuales, no se permite el ingreso de aguas lluvias.
 - Cumplir las normas técnicas de ANDA
 - Considerar diferentes alternativas, con el fin de encontrar la mejor solución la que se decidirá en base a criterios que consideren aspectos:
 - naturales,
 - sociales,
 - Técnicos
 - Económicos y financieros



Criterios de índole natural

- se deberá tomar en cuenta:
 - la capacidad del cuerpo receptor,
 - topografía del terreno,
 - condiciones climatológicas,
 - extensión del área de drenaje,
 - Otras de interes



Criterios de índole social

- Se refiere a:
 - grado de aceptación del sistema por parte de la comunidad,
 - disponibilidad de terrenos y servidumbres,
 - costumbres de la población,
 - Otras de interés



Criterios técnicos y económicos

- Se refiere a:
 - la aplicación de normas, leyes y reglamentos en la proyección de la red de alcantarillado,
 - grado de cobertura,
 - población a servir,
 - fuentes de financiamiento,
 - desarrollo por etapas,
 - proyecciones de crecimiento,
 - usos proyectados de suelo,
 - calidad de las aguas residuales,

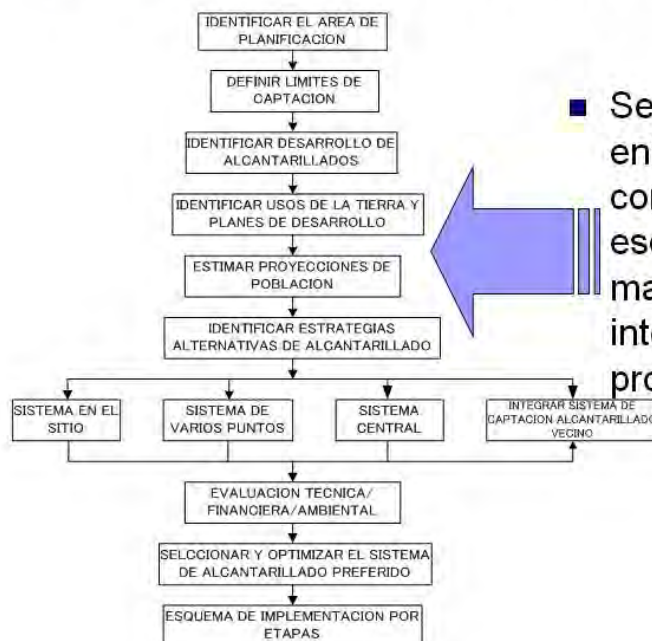


1.2 Períodos de Planificación

- El período mínimo de planeación es de 20 años. El tiempo de planificación debe ser decidido en base al tamaño de la población y dependiendo de la situación social y ambiental.
- De acuerdo a las normas técnicas, el período de diseño “n” del proyecto dependerá de la vida útil de las instalaciones y recursos financieros con un mínimo deseable de n de 20 años.
- Las normas técnicas de Bolivia, definen dos tipos de periodo de diseño, el primero basado en la población a servir y el segundo de acuerdo a los componentes del sistema, coincidiendo con las Guías para el diseño de alcantarillados de la OPS/CEPIS en lo que respecta a la población.



1.3 procedimientos generales para el desarrollo de planes de alcantarillado



- Se recomienda un enfoque de paso a paso, con un análisis de esquemas alternativos de manejo de alcantarillado, integrado en el procedimiento general.



1.3 procedimientos generales para el desarrollo de planes de alcantarillado

1. Tratamiento de alcantarillado, el enfoque principal de la planificación de captación de alcantarillado

- El proceso de identificar y evaluar esquemas alternativos del manejo de alcantarillados debe por tanto ser enfocado en el **“donde”** y el **“como”** las aguas residuales que se generen dentro de un área de captación deberán ser tratadas



2. Identificar el área de planificación

Identificación y delimitación del área de intervención,

- Considerar la ubicación, topografía, sistemas de drenaje natural y geología del lugar para mostrar la posible ubicación de colectores y PTAN
- Describir la cobertura del servicio dentro del área total que se está planificando e identificar zonas que no podrán ser cubiertas dentro de la planeación.
- El clima, temperatura y lluvia tiene un efecto directo sobre las instalaciones de tratamiento.

1.3 procedimientos generales para el desarrollo de planes de alcantarillado

3. Definir límites de captación

Se deben de tomar en cuenta:

- la topografía,
- límites administrativos y
- barreras artificiales.
- considerar posibles desarrollos que en el futuro se podrían incorporar a la red y tomar en consideración estos caudales para el diseño de los colectores

4. Identificar el desarrollo de alcantarillados

- El bosquejo del desarrollo de alcantarillados
 - la ubicación y el número de conexiones, estimación de población por zona de drenaje, descargas directas, estaciones de bombeo y PTAN existentes, fosas sépticas y letrinas
- Las capacidades de tratamiento se examinarán con factores del diseño como tiempo de retención hidráulica, porcentaje de la carga removida, tiempo de contacto, etc.
- En base a las condiciones de las instalaciones de tratamiento, se estima la carga contaminante para expresar el estado de la contaminación en las aguas residuales domésticas.



1.3 procedimientos generales para el desarrollo de planes de alcantarillado

5. Identificar perfiles de catastro y desarrollo

- Datos de catastro y de desarrollo territorial son importantes para estimar la población futura, se utilizan para la estimación del caudal futuro de aguas residuales
- Estos datos describen:
 - Uso existente de la tierra y los desarrollos durante el período de planificación de forma cuantitativa y espacial.
 - La dispersión de la población existente en las zonas de captación,
 - los niveles de población futura,
 - las zonas de desarrollo urbano
 - Las áreas industriales y comerciales futuras de acuerdo al plan de desarrollo.

6. Estimación de proyecciones sobre el caudal de aguas residuales

Dicha información se utiliza para:

- Verificar la capacidad de las instalaciones de alcantarillado existentes para atender los caudales actuales y futuros del sistema
- Proporcionará claridad en alcance de la rehabilitación, el mejoramiento, o nuevas obras que deberán ser implementados a lo largo de varios intervalos del período de planificación.



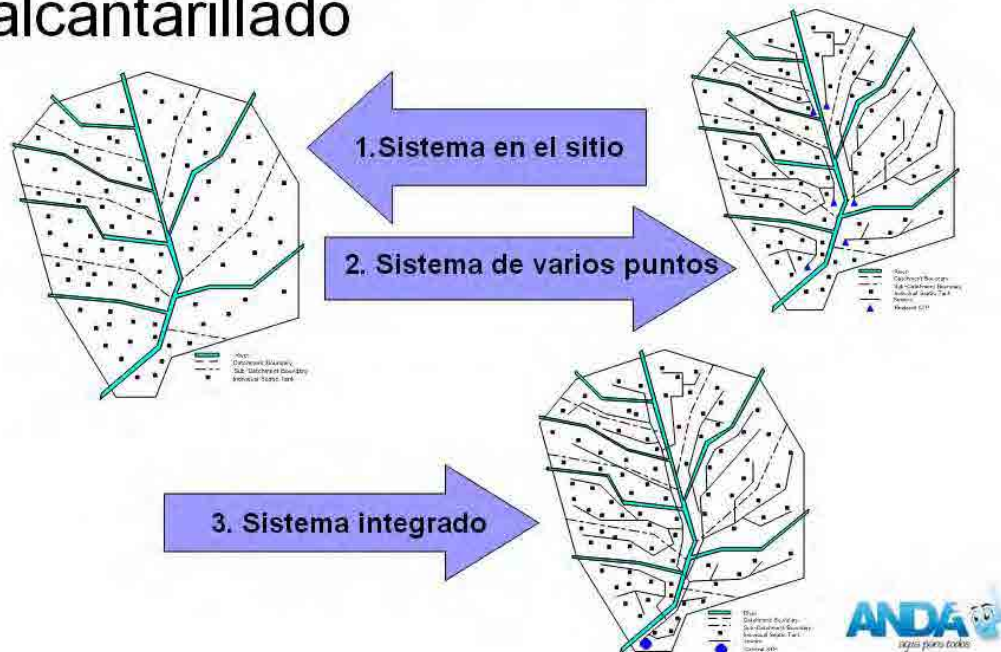
1.3 procedimientos generales para el desarrollo de planes de alcantarillado

7. Identificando estrategias alternativas para el alcantarillado que aseguren una disposición segura del efluente

- Erradicar el uso de sistemas de tanques sépticos
- Asegurar que las aguas residuales crudas sean conducidas directamente a los colectores y luego a las instalaciones de tratamiento de aguas residuales con las medidas de protección ambiental adecuadas.
- Eliminar o mejorar las PTAs que sean incapaces de llegar a los estándares aceptables del efluente descargado
- Determinar los tipos de nuevas PTAs que deben ser implementadas para lograr una calidad aceptable del efluente descargado y que pueda ser mantenido en el futuro.
- Verificar la posibilidad de mejorar las PTAs existentes
- El sistema de alcantarillados se desarrolla en base al concepto de trabajar por gravedad, en caso de ser necesario se deberá poner especial atención en las necesidades de implementar estaciones de bombeo intermedias y determinar la disponibilidad de tierras para dicho propósito.
- Determinar la disponibilidad de tierra para implementar PTAs permanentes



Alternativas de sistemas de alcantarillado



1.3 procedimientos generales para el desarrollo de planes de alcantarillado

8. Evaluación técnica/financiera/ambiental

- Antes de llevar a cabo la evaluación limitar el número de alternativas a 3 considerando: disponibilidad de terrenos, menor impacto ambiental, etc.
- Evaluar las alternativas ponderando los criterios y categorizarlos por orden de preferencia.

9. Selección y Optimización de los sistemas de A.S.

- Los esquemas alternativos de alcantarillado por los que se opte, son sujetos a análisis más profundos con el objetivo básico de definir un programa de mejoras por etapas
- La viabilidad económica asociada con la implementación por etapas de las instalaciones requiere una evaluación de los ingresos potenciales que pueden ser generados para pagar los gastos de capital.

1.3 procedimientos generales para el desarrollo de planes de alcantarillado

10. Dos Planes de captación similares

- No hay soluciones únicas
- El enfoque de cada una se desarrolla sobre conocimiento del sistema existente, desarrollo propuesto y temas pertinentes
- Es indispensable hacer una comparación válida de las alternativas disponibles.
- La opción seleccionada debe ser definida con suficiente detalle para permitir al plan formar la base del diseño sobre los componentes individuales del sistema.

11. Base de referencia

- En el desarrollo de los Planes de Desarrollo de Redes de Alcantarillado Sanitario se deberá tomar en consideración los Planes de Desarrollo Urbano, leyes y normas vigentes relacionadas o en su ausencia se deberá recurrir a otros materiales de referencia que cubran criterios de diseño aceptados internacionalmente.
- Además, se deben celebrar discusiones con los beneficiarios del sistema y con las agencias de gobierno y privadas pertinentes para obtener información específica sobre el tema de captación.

1.4 Estudio de reconocimiento-información básico

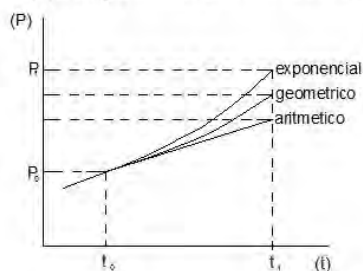
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Topografía y sistema de drenaje natural ■ Temperatura y condiciones climáticas ■ Administración ■ Incidencia de enfermedades hídricas: ■ Infraestructura de servicios públicos ■ Sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado ■ Accidentes geográficos y obstáculos artificiales | <ul style="list-style-type: none"> ■ Cuerpo receptor ■ Ubicación de manantiales y pozos: ■ Ubicación de sitios de botadero, letrinas, fosas sépticas y hogares sin servicio para disposición de excretas ■ Aguas residuales industriales y agro-industriales ■ Catastro y Planes de desarrollo territorial ■ Planificación de alcantarillados y sistema de alcantarillado existente ■ Leyes relacionadas |
|--|---|

1.5 Población de diseño

- Un dato importante para partir con el diseño de una red de alcantarillado sanitario, es la población de diseño. Se pueden tener dos casos:
 - el primero en el cual la población corresponde a un proyecto urbanístico de vivienda, en el cual la población se puede considerar constante a lo largo del tiempo, y
 - el segundo caso en el cual la población tendrá variación a lo largo del tiempo, como es el caso de las ciudades.

1.5 Población de diseño

- Proyección basada en el crecimiento aritmético (lineal) de la población
- Proyección basada en el crecimiento geométrico de la población
- Proyección basada en el crecimiento exponencial de la



Método en base a la densidad poblacional

- Considera la relación que existe entre los individuos y el área que habitan, expresándose la densidad en habitantes por unidad de área.

VENTAJA tomando en cuenta la población del área de drenaje, se podrán obtener datos de caudal más acordes a la demanda del servicio, lo cual implica que se tendrán diámetros de tuberías de acuerdo a la demanda.

DESVENTAJA es el cambio en las preferencias de las personas, lo cual puede incidir grandemente en la densidad poblacional.

1.6 Caudal de aguas residuales

- El caudal de aguas residuales es estimado en base al consumo de agua de las residencias, del área comercial, industrial, e infiltración de aguas subterráneas y aguas lluvias.

1.6 Caudal de aguas residuales

- Consumo de agua
 - Cada persona tiene costumbres diferentes en cuanto al uso o consumo de agua. El consumo de agua de cada persona está influenciado por una serie de factores de tipo social, económico y de disponibilidad de agua.
 - De acuerdo a estudios estadísticos realizados, se estima que el consumo per cápita de agua puede variar entre 80 y 350 litros al día

1.6 Caudal de aguas residuales

■ Calculo del caudal de aguas negras

$$Q_{an} = 0.8 \left(\frac{PD}{86400} \right) \text{ en l/s}$$

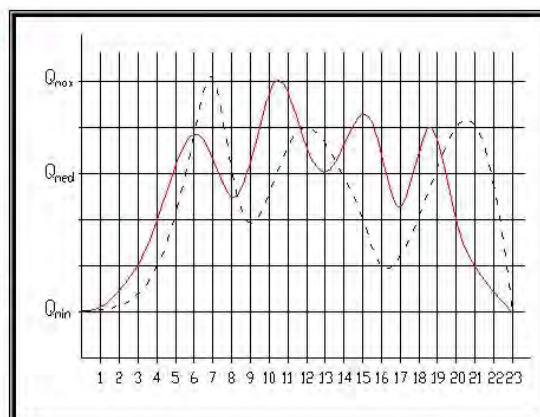
Q_{an} = caudal promedio de aguas residuales
 P = población en habitantes
 D = dotación en l/hab/d
 Q_i = caudal de infiltración en l/s

En los casos en los cuales se cuente con una red de agua potable existente, se recomienda se determinen las dotaciones de agua potable por uso, con el objeto de contar con una buena aproximación del caudal de aguas residuales.

1.6 Caudal de aguas residuales

Variación de caudales de aguas residuales

La demanda de agua tiene variaciones debido a los usos que se da al agua, teniéndose caudales máximos, medios y mínimos durante el transcurso del día. En redes existentes, los momentos en los cuales se dan los consumos máximos y mínimos dependerán de las condiciones de la localidad.



1.6 Caudal de aguas residuales

CAUDALES PICO

- Caudal máximo diario

$$Q_{daily\ max} = 0.8K_1 \left(\frac{PD}{86400} \right) + Q_i$$

- Caudal máximo horario

$$Q_{hourly\ max} = 0.8K_2 \left(\frac{PD}{86400} \right) + Q_i$$

- Caudal mínimo horario

$$Q_{hourly\ min} = 0.8K_3 \left(\frac{PD}{86400} \right) + Q_i$$

1.6 Caudal de aguas residuales

$$Q_{av} = 0.8 \frac{A_d p_p D}{86400} + Q_i$$

Donde :

Q_{av} = caudal medio de aguas residuales en l/s

A_d = área de drenaje en Ha

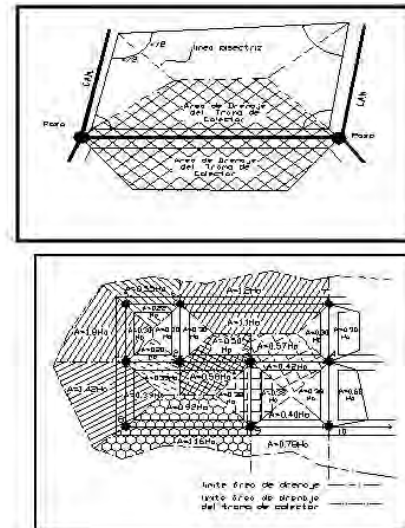
p_p = densidad poblacional en h/Ha

D = dotación media en l/h.d

Q_i = caudal de infiltración en l/s

1.6 Caudal de aguas residuales

- La delimitación del área de drenaje para un colector, se realiza trazado las bisectrices de los ángulos del bloque y uniendo mediante una línea las intercepciones de estas.
- El agua residual que transportará cada tramo de colector, será el agua residual producida en el área de drenaje del colector, más el aporte de otros tramos de colector que descargan en el tramo analizado



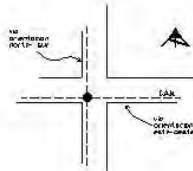
1.7 Planificación de colectores

- Conectar todas las aguas residuales a un solo sistema de alcantarillado.
- En caso se tengan dos o más zonas de drenaje, se deberá tratar de concentrar los caudales en un solo colector interceptor
- Delimitar el área de drenaje de cada colector.
- El sistema deberá proyectarse para que funcione por gravedad.
- Los colectores primarios se deberán colocar en parte más baja de la zona de drenaje,
- Considerar un eventual desarrollo a fin de que los colectores puedan conducir o expandirse sin dificultad
- Contar con datos de la red existente para considerarlos dentro del proyecto
- Considerar los aportes de aguas residuales de los sectores industrial, comercial y servicios,
- Para el caso de aguas industriales, la calidad del agua que se descargue deberá cumplir con la norma de calidad
- Proyectar los colectores en vías públicas
- La tubería deberá colocarse al costado sur y poniente de las vías de tráfico
- Con el objeto de minimizar la excavación, se recomienda que el alineamiento del colector se proyecte de acuerdo a la pendiente natural del terreno
- El tirante máximo del agua dentro del colector deberá ser menor que el 80% del diámetro de la tubería

1.7 Planificación de colectores

Tipo de sistema y trazado de la red

- La red de alcantarillado se deberá concebir totalmente separado del sistema de aguas lluvias.
- El trazo de la red será de tipo ortogonal y deberá proyectarse para aprovechar en forma óptima la topografía del terreno, esto con el objeto de evitar el uso de estaciones de bombeo de aguas negras.



Separación de los sistemas

- Con el objeto de evitar la contaminación de los sistemas de acueducto, los colectores deberán de proyectarse en el costado opuesto de la red de agua potable.
- En los puntos en que se tenga un cruce entre los sistemas de acueducto y alcantarillado sanitario, se deberá de proyectar el colector de forma tal que se ubique bajo la red de distribución con una separación mínima libre de 20cm. En el caso del sistema de aguas lluvias, esta separación podrá de ser de 15cm como mínimo

1.8 Planificación de estaciones de bombeo

- Se debe planificar una estación de bombeo en base al caudal pico horario.
- Deben ser planificadas en un área en donde el caudal de aguas residuales no puede ser incorporado a los colectores por gravedad debido a la topografía.
- Ubicación y altura de bombeo de las estaciones de bombeo debe ser planeado en base a una evaluación económica del proyecto de alcantarillados total incluyendo colectores y plantas de tratamiento, además de la evaluación ambiental.
- La estación de bombeo debe considerar el contar con áreas para menguar malos olores, ruidos y vibraciones.
- Los tipos de estaciones de bombeo deben ser seleccionados en base a evaluaciones económicas y de operación y mantenimiento, y las características de las aguas residuales tales como el caudal y el volumen de arenas en ellas.
- Deberá contar con una estructura contra rebose para casos en los cuales no sea posible la operación o se sobrepase la capacidad.
- Se recomienda la instalación de generadores eléctricos.

1.9 Planificación de plantas de tratamiento de aguas residuales

- Deben ser planificadas en base al caudal máximo diario.
- El proceso de tratamiento de deberá cumplir con los estándares de efluente estipulados
- Los procesos de la planta deben ser planeados económicamente en base a la calidad del efluente, área del terreno, disponibilidad técnica y facilidad de operación y mantenimiento
- ubicadas cerca de una corriente de agua adecuada capaz de recibir y asimilar el efluente
- Las plantas deben ser ubicadas lo más lejos posible de edificaciones habitables para minimizar las molestias de los alrededores.
- El terreno de la planta debe considerar áreas para menguar malos olores, ruidos y vibraciones.
- Deben ubicarse en los puntos más bajos de la cuenca de captación de aguas residuales
- Se deberá planificar de forma tal que se haga uso de la topografía del terreno para disminuir el uso de equipos de bombeo.
- Las plantas no deben ubicarse en un área que resulte con problemas de operación a largo plazo o un rápido deterioro de los bienes.
- Las plantas deben tener vías de acceso adecuada

1.10 Estudios alternativos

- El primer estudio alternativo, comprende la disposición de las aguas residuales **en el sitio**, mediante el uso de fosas sépticas en el área de planificación.
- El segundo estudio alternativo es **un sistema centralizado** en el cual todas las aguas residuales son tratadas en una sola planta de tratamiento dentro del área de planificación.
- En tercer estudio alternativo, es un **sistema de varios puntos** en el que el área de planificación se divide en zonas de captación y cada zona tiene su propia planta de tratamiento.
- El cuarto estudio alternativo es un **sistema de integración a un área adjunta**, en el cual las aguas residuales producidas en el área de planificación se recolectan y se envían a un área vecina en donde hay red de alcantarillado y cuenta con una planta de tratamiento.

1.11 Evaluación

- **Factores técnicos**
 - Facilidad de operación y mantenimiento:
 - Calidad del efluente
 - Flexibilidad del plan para adaptarlo a nuevas condiciones
 - Disponibilidad de terrenos para el desarrollo del plan
- **Factores económicos y sociales:**
 - hacer una comparación entre los costos y los beneficios Beneficio sociales
 - Aceptación ambiental del plan
 - Mejoramiento de la calidad de vida
 - Reducción de la incidencia de tasas de morbilidad y mortalidad
 - Generación de empleo
- **Factores Financieros**
 - Costos de operación y mantenimiento
 - Costos de inversión inicial y flujo de inversión para la ejecución del plan
 - Costos unitario de tratamiento
 - Costo unitario de expansión de la red
- **Factores Ambientales:**
 - Punto de descarga
 - Calidad del cuerpo receptor
 - Reuso del recurso agua
 - Riesgo y amenazas naturales

Análisis Multi Criterios

- Un cuadro de puntaje típico para representar un análisis multi-criterios, se presenta en la tabla a continuación.
- El primer factor de evaluación necesita ser ponderado para reflejar su importancia relativa. El puntaje de ponderación se presenta en términos de importancia para cada factor en la evaluación. Una alta ponderación se presenta en factores de mayor importancia. El puntaje de la ponderación debe ser marcado en cada factor del cual la sumatoria de puntajes da como resultado 10.

Factor de evaluación	Ponderación
Factores técnicos	3
Factores económicos y social	2
Factores financiero	3
Factores ambientales	2
Total	10

Tabla Ejemplo de ponderación

Factor de evaluación	Ponderación	alternativa X		alternativa Y	
		Puntos	Puntaje	Puntos	Puntaje
Factores técnico	3	9	27	9	27
Factores económicos y sociales	2	7	14	7	14
Factor financiero	3	7	21	3	9
Factores ambientales	2	5	10	5	10
Total			72		60

1.11 Plan de implementación

- La opción más adecuada se selecciona considerando factores financieros y no financieros, sin embargo debe ser examinada en más detalle para identificar ventajas y desventajas y optimizarla.
- Esto se realiza en las etapas de conceptualización y diseño detallado del borrador del plan
- Una evaluación preliminar en base a información recolectada en la etapa de p
- lanificación, resulta beneficiosa. El aspecto más importante a analizar es la implementación de los trabajos por etapas, que presenta el tiempo en el que los alcantarillados y unidades de tratamiento deben ser construidos

Ejemplo de programa de implementación

Actividad	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
	Stage 1			Stage 2				Stage 3					Stage 4									
Cuentas																						
Principal A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Principal B									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bombas																						
Estación de bombas A	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Estación de bombas B											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Estación de bombas C																		■	■	■	■	■
Planta de tratamiento																						
Implementación 1er sistema, 10,000 m ³ /d	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Implementación 2do sistema, 10,000 m ³ /d						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Implementación 3er sistema, 10,000 m ³ /d																						
Implementación 4to sistema, 10,000 m ³ /d																						

Implementación

- Además, en la etapa de implementación el diseño del plan de inversión es de gran importancia. Si se elabora un plan de inversión por etapas, los egresos (gastos de capital y costos de O/M en el sistema de alcantarillado) y los ingresos (de existir un sistema tarifario para alcantarillado) se calculan por año. En base a los ingresos y egresos, se elabora el plan financiero a presentar, el que deberá incluir:
 - Identificación de fuentes para recaudar capital para la instalación del sistema y fondos para amortizar préstamos de ser necesario
 - métodos para aumentar ingresos para llegar a los egresos anuales de la disposición de aguas residuales, incluyendo la determinación de tarifas.
 - la formación y el uso de fondos de reserva y contingencia
 - contabilidad relacionada con ingresos y egresos
 - sueldos, salarios, existencias en bodega y costos

Implementación

- Las siguientes fuentes para aumentar capital pudieran ser consideradas:
 - fondos del gobierno central,
 - Cooperación no reembolsable de países y agencias
 - Recursos propios, lo cual significa invertir los fondos de superávit de la autoridad misma, lo cual resulta lo más económico ya que la tasa de interés sería la más baja, y
 - préstamos externos de
 - Gobiernos con términos de pago estipulados
 - Préstamos de mercado abierto a través de fianzas
 - Asistencia bilateral
 - Agencias internacionales tales como el Banco Mundial, Banco Inter-Americano de Desarrollo (BID)

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados



LEGISLACION RELACIONADA PARA EL MANUAL DE PLANIFICACION Y DISEÑO DE ALCANTARILLADO.

OCTUBRE 2009

anda.gob.sv

LEGISLACION

- I) LEY DE ANDA
- II) NORMA TECNICA DE ANDA.- NORMA PARA REGULAR CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES DE TIPO ESPECIAL DESCARGADAS AL ALCANTARILLADO SANITARIO
- III) CÓDIGO DE SALUD
- IV) NSO 13.49.01:09 AGUA. AGUAS RESIDUALES DESCARGADAS A UN CUERPO RECEPTOR.
- V) LEY DE MEDIO AMBIENTE
- VI) REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE MEDIO AMBIENTE.-Decreto N° 17
- VII) CRITERIOS DE CATEGORIZACION
- VIII) REGLAMENTO ESPECIAL DE AGUAS RESIDUALES

anda.gob.sv

LEGISLACION

- IX) REGLAMENTO ESPECIAL DE NORMAS TÉCNICAS DE CALIDAD AMBIENTAL.. DECRETO EJECUTIVO NO.40
- X) DECRETO EJECUTIVO NO. 50
- XI) LEY DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN
- XII) CÓDIGO PENAL DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR
- XIII) GUIA TECNICA SANITARIA PARA LA INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO INDIVIDUALES DE AGUAS NEGRAS Y GRISES (MSPAS)
- XIV) LEY DE RIEGO Y AVENAMIENTO.
- XV) OTRAS

anda.gob.sv

INTRODUCCION

Para la planificación y diseño del Alcantarillado de la ANDA de las aguas residuales de tipo ordinario y/o especial, existe legislación (leyes, reglamentos, normas y procedimientos) para el control, seguimiento y cumplimiento que se le debe dar a los tratamientos que se realicen previos a la descarga de un cuerpo receptor.

Por ello se hace necesario del conocimiento de la legislación que se utiliza en nuestro medio, correspondiente al Alcantarillado:

anda.gob.sv

I) LEY DE ANDA

ANDA se crea en 1961 con el objeto de proveer y ayudar a proveer a los habitantes sistemas de abastecimiento, obras, instalaciones y servicios para proveer agua potable (Art. Ley ANDA). ANDA opera mayoritariamente el Subsector de Agua Potable y Alcantarillado, es la principal responsable de brindar cobertura al Área Metropolitana de San Salvador, ciudades intermedias y pequeñas del país y acueductos rurales.

ANDA gozará de preferencia, para el uso o aprovechamiento de cualquier cuerpo de agua u otros bienes de propiedad nacional o privada, que sean considerados necesarios al abastecimiento de aguas de descarga de alcantarillados sanitarios, sobre cualquier derecho que con las mismas finalidades tuvieren o alegaren personas naturales o jurídicas, organismos oficiales o semioficiales. (Art. 70). Con esta norma se justifica aún más las acciones de expropiación a que puede echar mano la ANDA.

anda.gob.sv

II) NORMA TECNICA DE ANDA.- NORMA PARA REGULAR CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES DE TIPO ESPECIAL DESCARGADAS AL ALCANTARILLADO SANITARIO

Esta tiene por objeto regular las descargas de aguas residuales para proteger los sistemas de alcantarillado sanitario y evitar las interferencias con los tratamientos biológicos.

Las disposiciones de esta norma serán aplicables a todas las descargas de los efluentes líquidos de actividades comerciales, industriales, agroindustriales, hospitalarias o de cualquier otro tipo que afecten o pudiesen afectar directamente a los sistemas de alcantarillado sanitario, en propiedad o administrados por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA.

anda.gob.sv

PARÁMETROS

Los niveles máximos permisibles de los parámetros de ésta Norma deberán ser alcanzados por medio de los tratamientos respectivos o adecuación de procesos. Para alcanzar dichos niveles no será permitida descargas de:

- Materias sólidas y líquidas, que por si solas o por interacción con otras.
- Líquidos explosivos o inflamables.
- Líquidos volátiles, gases y vapores inflamables o tóxicos.
- Materias que como consecuencia de procesos y reacciones que puedan llevarse a cabo dentro de la red, manifiesten alguna propiedad corrosiva o incrustante.

onda.gob.sv

• Sustancias químicas tales como plaguicidas y productos farmacéuticos no regulados en ésta Norma.

• Elementos o sustancias radioactivas en cantidades y concentraciones que infrinjan las reglamentaciones establecidas al respecto por las autoridades competentes.

• Los sedimentos, lodos y/o sustancias sólidas provenientes de los sistemas de tratamiento de efluentes líquidos no podrán disponerse en sistemas de recolección de aguas residuales para su disposición final.

• Descargas de aguas lluvias al Sistema de Alcantarillado Sanitario.

• Las descargas al alcantarillado en cualquier punto sin autorización.

onda.gob.sv

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR MAXIMO PERMISIBLE
Aceites y grasas	mg/l	150
Aluminio (Al)	mg/l	10
Arsénico (As)	mg/l	1.0
Boro (B)	mg/l	3
Cadmio (Cd)	mg/l	1
Cianuro Total (CN)	mg/l	1
Cinc (Zn)	mg/l	5
Cobalto (Co)	mg/l	0.5
Cobre (Cu)	mg/l	3
Color Real*		
Compuestos fenólicos	mg/l	5
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)	mg/l	0.5
Cromo total (Cr)	mg/l	3
DBO ₅	mg/l	400
Detergentes (SAAM)	mg/l	35
DQO	mg/l	1000
Fluoruros (F)	mg/l	6
Fósforo Total (P)	mg/l	45
Herbicidas totales	mg/l	0.1
Hidrocarburos	mg/l	20
Hierro total (Fe)	mg/l	20
Manganeso total (Mn)	mg/l	4
Materiales Flotantes	mg/l	Ausentes
Mercurio (Hg)	mg/l	0.02
Molibdeno (Mo)	mg/l	4
Níquel (Ni)	mg/l	4
Nitrógeno Total (N)	mg/l	100

anda.gob.sv

Organoclorados	mg/l	0.05
Organo fosforados y Carbamatos	mg/l	0.25
PH	mg/l	5.5-9.0
Plata (Ag)	mg/l	3
Plomo (Pb)	mg/l	1.0
Selenio (Se)	mg/l	0.15
Sólidos sedimentables	ml/l	20
Sólidos suspendidos totales	mg/l	450
Sulfatos (SO ₄) ²⁻	mg/l	2000
Sustancia radioactivas	-	Ausente
Temperatura	°C	20-35
Vanadio (V)	mg/l	5

anda.gob.sv

ANÁLISIS A REALIZAR

Análisis básicos:

Se deberá determinar a toda descarga de tipo industrial los valores de los siguientes parámetros:

- DBO5
- DQO
- pH *
- Aceites y Grasas
- Sólidos Sedimentables
- Sólidos Suspendidos Totales
- Temperatura *

* Deberán ser determinados in situ

anda.gob.sv

III) CODIGO DE SALUD.

Art. 56.- El Ministerio, por medio de los organismos regionales, departamentales y locales de salud, desarrollará programas de saneamiento ambiental, encaminados a lograr para las comunidades;

- a) El abastecimiento de agua potable;
- b) La disposición adecuada de excretas y aguas servidas;
- c) La eliminación de basuras y otros desechos;
- ch) La eliminación y control de insectos vectores, roedores y otros animales dañinos;
- d) La higiene de los alimentos;
- e) El saneamiento y buena calidad de la vivienda y de las construcciones en general;
- f) El saneamiento de los lugares públicos y de recreación
- g) La higiene y seguridad en el trabajo;
- h) La eliminación y control de contaminaciones del agua de consumo, del suelo y del aire;
- i) La eliminación y control de otros riesgos ambientales.

anda.gob.sv

Art. 57.- El Ministerio por medio de sus organismos tendrá facultades de intervención y control en todo lo que atañe a las actividades de saneamiento y obras de ingeniería sanitaria.

El código de Salud prohíbe en su art. 67 la descarga de aguas negras y servidas en acequias, quebradas, barrancos, ríos, lagos, esteros y cualquier depósito o corriente de agua que se utilice para uso público.

De igual forma en su art. 69 prohíbe descarga de aguas servidas y negras en las vías públicas, parques, predios públicos y privados y en lugares no autorizados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)

onda.gob.sv

IV) NSO 13.49.01:09 AGUA. AGUAS RESIDUALES DESCARGADAS A UN CUERPO RECEPTOR.

Esta norma establece las características y valores físico-químicos, microbiológicos y radiactivos permisibles que debe presentar el agua residual para proteger y rescatar los cuerpos receptores.

La norma se aplica en todo el país desde el once de Septiembre del año dos mil nueve, para la descarga de aguas residuales vertidas a cuerpos de agua receptores superficiales. Deberá observarse el cumplimiento de los valores permisibles establecidos en esta norma, de forma que no se causen efectos negativos en el cuerpo receptor, tales como color, olor, turbiedad, radiactividad, explosividad y otros. El aprovechamiento del suelo como elemento para el reuso o tratamiento de las aguas residuales queda sujeto a lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales, los respectivos permisos ambientales emitidos y la norma de Reuso de Aguas Residuales que se adopte.

onda.gob.sv

Valores máximos de parámetros de aguas residuales de tipo ordinario, para descargar a un cuerpo receptor

ACTIVIDAD	DQO (mg/l)	DBO _{5,20} (mg/l)	Sólidos Sedimentables (ml/l)	Sólidos Suspendedos Totales (mg/l)	Aceites y grasas (mg/l)
AGUAS RESIDUALES DE TIPO ORDINARIO	150	60	1	60	20

REQUISITOS: los niveles máximos permisibles de los parámetros de esta norma deberán ser alcanzados por medio de los tratamientos respectivos

anda.gob.sv

V) LEY DE MEDIO AMBIENTE

La Ley del Medio Ambiente, fue creada con el objeto de velar por la protección, conservación y recuperación del medio ambiente y garantizar una mejor calidad de vida, para las presentes y futuras generaciones.

La supervisión de la calidad y cantidad de agua es responsabilidad del MARN (Ley Medio Ambiente, Art. 49), para ello deberá crear un reglamento que contenga las normas técnicas para tal efecto, garantizando la disponibilidad, cantidad y calidad del agua para el consumo humano y otros usos, así como la participación de los usuarios.

Art. 16.- El proceso de Evaluación ambiental tiene los siguientes instrumentos:

- a) Evaluación Ambiental Estratégica;
- b) Evaluación de Impacto Ambiental;
- c) Programa Ambiental;
- d) Permiso Ambiental;
- e) Diagnóstico Ambientales;
- f) Auditorías Ambientales; y
- g) Consulta Pública.

anda.gob.sv

Evaluación Ambiental Estratégica

Art. 17.- las políticas, planes y programas de la administración pública, deberán ser evaluadas en sus efectos ambientales, seleccionando la alternativa de menor impacto negativo, así como a un análisis de consistencia con la Política Nacional de Gestión del Medio Ambiente. Cada ente o institución hará sus propias evaluaciones ambientales estratégicas. El Ministerio emitirá las directrices para las evaluaciones, aprobará y supervisará el cumplimiento de las recomendaciones.

Evaluación del Impacto Ambiental

Art. 18.- es un conjunto de acciones y procedimientos que aseguran que las actividades, obras o proyectos q tengan un impacto ambiental negativo en el ambiente o en la calidad de vida de la población, se sometán desde la fase de preinversión a los procedimientos que identifiquen y cuantifiquen dichos impactos y recomienden las medidas que les prevengan, atenúen, compensen o potencien, según sea el caso, seleccionando la alternativa que mejor garantice la protección del medio ambiente

anda.gob.sv

Art. 23.- El estudio de impacto ambiental (EslA) se realizará por cuenta del titular, por medio de un equipo técnico multidisciplinario.

Art. 27.- Para asegurar el cumplimiento de las condiciones, fijadas en el permiso ambiental, por el titular de obras o proyectos, el Ministerio, realizará auditorías de evaluación ambiental de acuerdo a los siguientes requisitos:

- a) Las auditorías se realizarán periódicamente o aleatoria, en la forma que establezca el reglamento de la presente ley;
- b) El Ministerio, se basará en dichas auditorías para establecer las obligaciones que deberá cumplir el titular o propietario de la obra o proyecto en relación al permiso ambiental; y
- c) La auditoría de evaluación ambiental constituirá la base para los programas de autorregulación para las actividades, obras o proyectos, que se acojan a dicho programa

anda.gob.sv

Diagnósticos Ambientales

Art. 107. - Los titulares de actividades, obras o proyectos públicos o privados, que se encuentren funcionando al entrar en vigencia la presente ley, que conforme al Art. 20 de la misma deban someterse a evaluación de impacto ambiental, están obligados a elaborar un diagnóstico ambiental en un plazo máximo de dos años y presentarlo al Ministerio para su aprobación. El Ministerio podrá establecer plazos menores hasta por un año en los casos de actividades, obras o proyectos en operación que generen productos peligrosos o usen procesos peligrosos o generen emisiones altamente contaminantes.

Al diagnóstico deberá acompañarse su correspondiente programa de adecuación ambiental como requisito para el otorgamiento del permiso respectivo; deberá contener los tipos y niveles de contaminación e impactos ambientales de la actividad, obra o proyecto en ejecución.

El contenido, alcance y los procedimientos para su elaboración serán establecidos en el reglamento de la presente ley.

onda.gob.sv

VI) Reglamento General de La Ley del Medio Ambiente.- Decreto N° 17

Desarrolla las normas y preceptos contenidos en la Ley de Medio Ambiental

- De las Unidades Ambientales y sus funciones.
- Del contenido de los Estudios de Impacto Ambiental (EsiA.)
- Permiso Ambiental
- Fianza Ambiental
- Procedimientos Sancionatorios
- De las Normas de Aguas Residuales.

Determinación de procedencia del EsiA

Art. 22.- El Ministerio, a través del análisis de la información presentada por el titular en el Formulario Ambiental y de la Inspección al sitio de Ubicación del proyecto, y tomando en cuenta la envergadura y naturaleza de impacto potencial, en un plazo máximo de veinte días hábiles a partir de su recepción, determinará si procede o no la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental; en caso negativo, se otorgará el Permiso Ambiental; si fuere afirmativo, el Ministerio proporcionará los lineamientos para los Términos de Referencia para elaborar el Estudio de Impacto Ambiental

onda.gob.sv

VII) CRITERIOS DE CATEGORIZACION

La categorización de las actividades, obras o proyectos que, conforme al Art. 21 de la Ley del Medio Ambiente, requieren presentar un Estudio de Impacto Ambiental y de acuerdo a la misma, deben ser sometidos a la Evaluación Ambiental, entendida como el proceso o conjunto de procedimientos, que permite al Estado, en base a un Estudio de Impacto Ambiental, evaluar los impactos ambientales que la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto puedan causar sobre el ambiente, así como asegurar la ejecución y seguimiento de las medidas ambientales que puedan prevenir, eliminar, corregir, atender, compensar o potenciar, según sea el caso, dichos impactos ambientales.

anda.gob.sv

A. Estructura de la Categorización

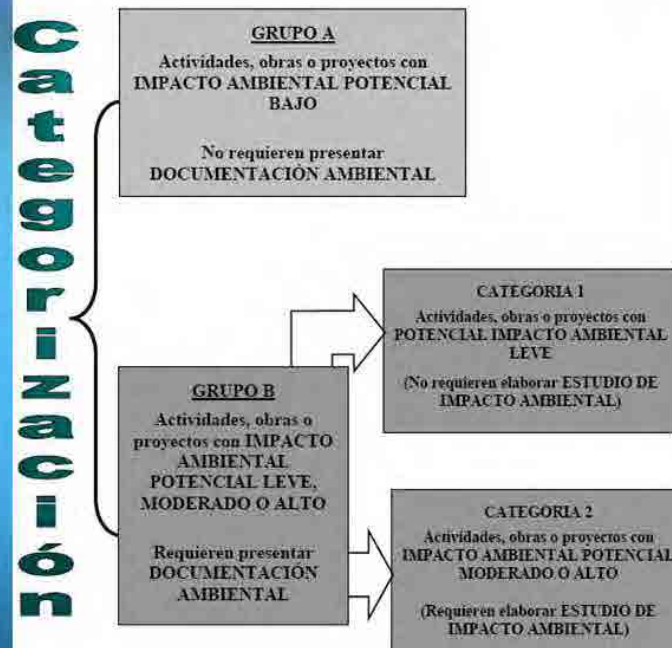


Fig. 1. Esquematzación de la Estructura de la Categorización

anda.gob.sv

GRUPO A: ACTIVIDADES, OBRAS O PROYECTOS CON IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL BAJO, QUE NO REQUIEREN LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.

En este Grupo se establecen aquellas actividades, obras o proyectos cuyos impactos ambientales potenciales a ser generados en los componentes del medio receptor (suelo, aire y agua) y a la salud de la población o bienestar humano, se prevé serán bajos, es decir, aquellos cuyos impactos potenciales en el medio, sean simples e inmediatos, por tanto "No Requieren presentar documentación Ambiental".

Los impactos ambientales potenciales bajos a que se refiere este Grupo, se fundamentan en los criterios siguientes:

anda.gob.sv

Admini

Grupo A: Actividades, obras o proyectos de agua y saneamiento	
1.	Construcción de cisternas y tanques de almacenamiento para abastecimiento de agua potable que no incluyan extracción de nuevas fuentes de abastecimiento, no se localicen en áreas frágiles o zonas de protección de drenajes naturales
2.	Limpieza y reparación de pozos, captaciones, tanques, cisternas, líneas de impelencia, líneas aductoras y redes de distribución
3.	Sustitución de infraestructura de acueducto: líneas de impelencia, líneas aductoras y redes de distribución
4.	Ampliación de redes de distribución de acueducto y acometidas domiciliarias, que no incluyan nuevas fuentes de abastecimiento
5.	Reparación de infraestructura de alcantarillado sanitario
6.	Reparación de plantas de tratamiento existentes
7.	Cambio o instalación de infraestructura de alcantarillado: redes, colectores, pozos de visita
8.	Instalación de redes, colectores y pozos de visita para conexión a sistemas de alcantarillado existente
9.	Construcción y reparación de casetas para paneles de control y/o equipos de desinfección, instalaciones electromecánicas de sistemas de abastecimiento de agua o de plantas de tratamiento, resguardo de operadores y cercas perimetrales
10.	Trabajos de emergencia y mitigación: Reparación de taludes, de tanques, bocatomas, líneas de impelencia y colectores colapsados, previa declaración de emergencia por parte del ente competente, considerando que de no ejecutarse las mismas, podrían repercutir en peligro el desabastecimiento de agua a poblaciones enteras, contaminación y enfermedades por fugas de aguas negras, accidentes viales, deslaves u otras consecuencias graves a la infraestructura y aún más, a vidas humanas.

anda.gob.sv

Grupo B, Categoría 1: ACTIVIDADES, OBRAS O PROYECTOS CON IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL LEVE. NO REQUIEREN ELABORAR ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

La Categoría 1 del Grupo B, corresponde a las actividades, obras o proyectos, cuyos impactos ambientales potenciales son leves, en cuyo caso el Ministerio emitirá Resolución de que no se requiere la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, a través del Formulario Ambiental debidamente completado y la información anexa que con él se solicite.

Los criterios técnicos para la evaluación de estas actividades, obras o proyectos, son: ubicación y acceso a la fuente, tipo de fuente de agua a utilizar, tipo de sistema de abastecimiento, población a ser abastecida, demanda prevista (actual y futura), profundidad del agua subterránea, tipo de sistema de saneamiento, con uno de ellos que no cumpla, pasará a la siguiente categoría de este grupo.

anda.gob.sv

Grupo B, Categoría 2: ACTIVIDADES, OBRAS O PROYECTOS CON IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL MODERADO O ALTO. REQUIEREN ELABORAR ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Las actividades, obras o proyectos incluidos en esta Categoría, deberán presentar un Estudio de Impacto Ambiental. El Ministerio emitirá una Resolución determinando que se requiere de la elaboración de dicho documento, para lo cual se anexarán los Términos de Referencia correspondientes. De esta Resolución, el titular de la actividad, obra o proyecto, podrá interponer el Recurso de Revisión de acuerdo al Art. 97 de la Ley del Medio Ambiente.

anda.gob.sv

Criterios	Grupo B	
	Categoría 1	Categoría 2
Ubicación y acceso a la fuente	Fuera de Areas Naturales Protegidas, sus zonas de amortiguamiento o áreas de recarga acuífera y no requiera la apertura de accesos	Dentro o fuera de Areas Naturales Protegidas, sus zonas de amortiguamiento o áreas de recarga acuífera y requiera la apertura de accesos
Fuente de agua a utilizar	Pozo o manantial que utilizara hasta el 40% de su disponibilidad en época de estiaje.	Manantial que utilizará más del 40% del caudal en época de estiaje, río, lago, laguna o pozo
Tipo de sistema de abastecimiento	Gravedad o por bombeo	Gravedad o por bombeo
Población a ser abastecida	Hasta 600 personas	Mayor de 600 personas
Demanda en GPM	Hasta 14 gpm*	Más de 14 gpm*
Profundidad del nivel freático	Profundidad mayor a 10.0 metros	Profundidad menor a 10.0 metros
Sistema de saneamiento	Letrización** y tratamiento de aguas grises o fosa séptica***	Fosa séptica o alcantarillado con sistema de tratamiento de aguas residuales***
Cantidad y calidad del recurso hídrico de la fuente a utilizar	Estudios técnicos que demuestren la disponibilidad del recurso a usar (Aforo o estudio hidrogeológico)	

* Se estima una dotación mínima de 125 litros/persona/día
 ** Sistema sanitario unifamiliar para la disposición de excretas sin arrastre de agua
 *** Sistema sanitario unifamiliar para la disposición de excretas y aguas grises con arrastre de agua

nda.gob.sv

VIII) REGLAMENTO ESPECIAL DE AGUAS RESIDUALES DECRETO N° 39

Art. 1.- El presente Reglamento tiene por objeto velar porque las aguas residuales no alteren la calidad de los medios receptores, para contribuir a la recuperación, protección y aprovechamiento sostenibles del recurso hídrico respecto de los efectos de la contaminación.

Art. 2.- Las disposiciones del presente Reglamento serán aplicables en todo el territorio nacional, independientemente de la procedencia y destino de las aguas residuales; sin perjuicio de las normas contenidas en la Ley del Medio Ambiente, en lo sucesivo la Ley, y sus demás reglamentos.

Art. 5.- En cumplimiento de lo estipulado en los Arts. 107, 108 y 109 de la Ley, los titulares de las obras, proyectos o actividades correspondientes deberán considerar en sus Programas de Adecuación Ambiental, la aplicación gradual de las medidas de atenuación o compensación para el impacto negativo ocasionado por aquellas sobre el recurso hídrico.

Art. 6.- En base al Art. 27 de la Ley, el Ministerio realizará las auditorías en la forma en que considere necesarias en las obras, instalaciones y aprovechamientos de aguas residuales, que se identifiquen en el proceso de evaluación ambiental como medidas de prevención, atenuación o corrección de la contaminación de las aguas.

nda.gob.sv

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Art. 7.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, titular de una obra, proyecto o actividad responsable de producir o administrar aguas residuales y de su vertido en un medio receptor, en lo sucesivo denominada el titular, deberá instalar y operar sistemas de tratamiento para que sus aguas residuales cumplan con las disposiciones de la legislación pertinente y este Reglamento.

Art. 8.- En cuanto a la disposición de lodos provenientes de sistemas de tratamiento de aguas residuales de tipos ordinario y especial, estará sujeta a lo dispuesto en el Programa de Manejo o Adecuación Ambiental correspondiente y a la legislación pertinente.

Art. 9.- Los titulares deben elaborar y presentar al Ministerio informes operacionales de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y de las condiciones de sus vertidos, que reflejen la frecuencia del muestreo, conforme a lo estipulado en los Arts. 16, 19 y 25 de este Reglamento. El resumen anual formará parte del informe anual de resultado de la aplicación de los Programas de Manejo Ambiental o de Adecuación Ambiental.

onda.gob.sv

Art. 10.- Los informes operacionales periódicos deberán contener como requisitos mínimos la siguiente información:

- a) Registro de Aforos;
- b) Registro de análisis de laboratorio efectuados por el titular y los efectuados por laboratorios acreditados, según la legislación pertinente;
- c) Registro de daños a la infraestructura, causados por situaciones fortuitas o accidentes en el manejo y funcionamiento del sistema;
- d) Situaciones fortuitas o accidentes en el manejo y el funcionamiento del sistema que originen descargas de aguas residuales con niveles de contaminantes que contravengan los límites permitidos por las normas técnicas respectivas;
- e) Evaluación del estado actual del sistema, y
- f) Acciones correctivas y de control

onda.gob.sv

Análisis Obligatorio

Art. 11.- En base al Art. 23, de la Ley y con el fin de que los análisis incluidos en los informes requeridos en el Permiso Ambiental sean válidos, deberán provenir de laboratorios legalmente acreditados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en lo sucesivo CONACYT. Tales laboratorios son aquellos con los que se puede demostrar que la caracterización del vertido cumple con las normas técnicas de calidad ambiental establecidas.

Art. 12.- En la evaluación de la calidad de las aguas residuales se incluirá el análisis de las características físico - químicas y microbiológicas, de conformidad con las normas técnicas de calidad de aguas residuales.

Art. 13.- Durante el análisis de las características físico - químicas y microbiológicas de las aguas residuales de tipo ordinario deberán ser determinados, esencialmente, los valores de los siguientes componentes:

- a) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO⁵);
- b) Potencial hidrógeno (pH);
- c) Grasas y aceites (G y A);

onda.gob.sv

- d) Sólidos sedimentables (SSed);
- e) Sólidos suspendidos totales (SST);
- f) Coliformes totales (CT), y
- g) Cloruros (Cl-).

Art. 14.- Los análisis de coliformes fecales serán obligatorios cuando:

- a) Las aguas residuales fueren vertidas en medios receptores de agua utilizados para actividades recreativas de contacto primario, acuicultura o pesca; b) Se originen en hospitales, centros de salud, laboratorios microbiológicos, y c) En los casos del Permiso Ambiental.

Art. 17.- Las frecuencias de muestreo y análisis establecidas en este Reglamento son las mínimas requeridas para la elaboración y presentación de los informes operacionales. Su aplicación se limita a las aguas residuales vertidas en cualquier medio receptor.

onda.gob.sv

Art. 18.- La frecuencia mínima de muestreo y análisis según caudal y componentes característicos, de los efluentes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario, se realizará según se establece a continuación:

PARAMETROS	CAUDAL m ³ / día		
	< 50	> 50	> 100
PH, Sólidos Sedimentables y Caudal	Mensual	Semanal	Diario
Grasa y aceites	Anual	Semestral	Trimestral
DBO _{5,20}	Trimestral	Trimestral	Trimestral
Sólidos Suspendidos Totales	Anual	Semestral	Trimestral
Coliformes fecales	Trimestral	Trimestral	Trimestral

anda.gob.sv

Art. 21.- Para cumplir con el informe anual mencionado en el Art. 9 de este Reglamento, el titular llevará un registro de muestras, análisis y resultados, los cuales serán elementos básicos para la elaboración del informe anual.

Art. 26.- Para efectos de descarga de aguas residuales a un medio receptor, no es permitido:

- a) La explotación o uso de agua con fines de dilución de aguas residuales, como tratamiento previo a la descarga, y
- b) La dilución de cualquier materia que pudiera obstaculizar en forma significativa el flujo libre del agua, formar vapores o gases tóxicos, explosivos, inyección de gases, sustancias que causen mal

Art. 27.- Las contravenciones a lo preceptuado en el presente Reglamento serán sancionadas de conformidad con la Ley, salvo cuando los hechos fueren constitutivos de delitos o faltas, en cuyo caso el Ministerio notificará a las autoridades competentes

anda.gob.sv

IX) REGLAMENTO ESPECIAL DE NORMAS TÉCNICAS DE CALIDAD AMBIENTAL. DECRETO EJECUTIVO NO.40

Art. 6.- A efecto de establecer las acciones de prevención, atenuación o compensación a que se refiere el Art. 20 de la Ley del Medio Ambiente, el titular de cualquier actividad, obra o proyecto de las establecidas en el Art. 21 de la misma, deberá incorporar al Estudio de Impacto Ambiental respectivo, lo siguiente:

- Determinación de las características físico químicas y biológicas del ecosistema y del medio receptor, en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, según lo establecido en los lineamientos técnicos y específicos dictados por el Ministerio para los estudios correspondientes;
- Determinación del tipo, calidad y cantidad de los vertidos o emisiones de la actividad, obra o proyecto y la evaluación técnica de los mismos. Se deberá considerar la minimización de la generación de los vertidos o emisiones con el propósito de prevenir la contaminación en los diferentes medios, y
- Determinación de los impactos ocasionados por el vertido o emisión en el ecosistema y el medio receptor en el área de influencia de la actividad.

onda.gob.sv

Art. 19.- La norma técnica de calidad del agua como medio receptor, que se establezca de conformidad a lo establecido en este Reglamento, se fundamentará en los parámetros de calidad para cuerpos de agua superficiales, según los límites siguientes:

PARAMETRO	LIMITE
Bacterias Coliformes Totales Coliformes Fecales	Que no excedan de una densidad mayor a los 5000 UFC por 100 ml de muestra analizada Que no excedan de una densidad mayor a los 1000 UFC por 100 ml de muestra analizada
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ⁵)	No debe permitirse que el nivel de oxígeno disminuya de 5 mg/L
Oxígeno disuelto	Igual o mayor de 5mg/L
PH	Debe mantenerse en un rango de 7.5 unidades o no alterar en 0.5 unidades de PH el valor ambiental natural.
Turbiedad	No deberá incrementarse mas de 5 unidades de turbiedad sobre los limites ambientales del cuerpo receptor
Temperatura	Debe mantenerse en un rango entre los 30°C o no alterar a un nivel de la temperatura del cuerpo receptor
Toxicidad	No debe exceder de 0.05 mg/L de plaguicidas órgano clorados

onda.gob.sv

En cumplimiento del Art. 43 de la Ley del Medio Ambiente, el Ministerio, en coordinación con las instituciones competentes, vigilará la calidad del recurso agua como medio receptor mediante un programa sistemático de monitoreo bajo los lineamientos técnicos que establezca con la participación del Consejo. -

Art. 20.- Para la descarga de aguas residuales se establecerá, según lo dispuesto en este Reglamento, la norma de calidad que contenga los límites permisibles, prevaleciendo el principio de precaución a la contaminación del medio que servirá de receptor de la misma.

anda.gob.sv

X) DECRETO EJECUTIVO NO. 50

Reglamento sobre la calidad del agua, el control de vertidos y las zonas de protección.

Objeto (art.1): desarrollar los principios contenidos en la Ley Sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y su Reglamento, así como los Artículos 100 y 101 de la Ley de Riego y Avenamiento, referente a la calidad del agua, el control de vertidos ya las zonas de protección con el objeto de evitar, controlar o reducir la contaminación de los recursos hídricos.

Vertidos al sistema de alcantarillados (Art. 17).*

Cuando se trate de vertidos que descargan el sistema de alcantarillado sanitario, sistema de conducción de aguas residuales, obras de tratamiento y disposición final de las mismas, de propiedad de ANDA, será esta Institución la que aplicará sus propias normas y regulaciones para asegurar la protección y buen funcionamiento de dichas obras.

anda.gob.sv

DECRETO EJECUTIVO NO. 50

Las disposiciones de esta norma serán aplicables a todas las descargas de los efluentes líquidos de actividades comerciales, industriales, agroindustriales, hospitalarias o de cualquier otro tipo que afecten o pudiesen afectar directamente a los sistemas de alcantarillado sanitario, en propiedad o administrados por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA. Y el Procedimiento de Autorización de Descarga de Aguas Residuales de Tipo Especial a los Sistemas de Alcantarillado Sanitario en Administración o Propiedad de ANDA.

De las Zonas de Protección contra la Contaminación (art. 44)
La Oficina Conjunta en coordinación con el MAG, MSPAS y ANDA podrá efectuar los estudios necesarios y elaborar las normas pertinentes a fin de establecer las zonas de protección contra la contaminación en aquellos lugares donde se haya determinado técnicamente que el recurso agua debe ser preservado, en su calidad y cantidad. Tales zonas de protección deberán ser establecidas de conformidad a la Ley Forestal

anda.gob.sv

DECRETO EJECUTIVO NO. 50

De las Aguas Negras o Aguas Residuales Domésticas (Art. 59)

El control de la contaminación producida por los residuos líquidos domésticos estará sujeta a las disposiciones de la legislación vigente sobre los usos de abastecimientos de agua potable, domésticos, comerciales e industriales, en aquellos núcleos de población que cuentan con redes de alcantarillado sanitario administrado por ANDA y organismos afines.

*ANDA tiene aprobado la NORMA PARA REGULAR CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES DE TIPO ESPECIAL DESCARGADAS AL ALCANTARILLADO SANITARIO.

anda.gob.sv

XI) LEY DE URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN

Para el Vice ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, pueda otorgar la aprobación de proyectos, es indispensable que los interesados llenen diversos requisitos, entre ello se encuentra en sus literales:

h) resolución de factibilidades emitida por el organismo correspondiente del problema de agua potable, drenaje completo de aguas lluvias, aguas negras, alumbrado eléctrico, servicio telefónico indicando sus conexiones con los servicios públicos ya establecidos,

i) Especificar la clase de materiales que se piense usar para las obras de agua potable, aguas lluvias, aguas negras, cordones, cuneta y tratamiento de las superficies de las vías de tránsito.

anda.gob.sv

Asimismo dicha ley reza en su Art. 94.- Parcelación de instalaciones para el abastecimiento de agua potable y drenaje de aguas negras, que la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillado (ANDA) determinará de acuerdo a las características propias de cada proyecto.

Los sistemas e agua potable y aguas negras en toda parcelación deberán proyectarse y construirse atendiendo las Normas Técnicas para el diseño y construcción de acueductos y alcantarillados sanitarios, emitidas por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillado (ANDA).

anda.gob.sv

XII) CÓDIGO PENAL DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR

Art. 255.- El que provocare o realizare, directa o indirectamente, emisiones, radiaciones o vertidos, de cualquier naturaleza en el suelo, atmósfera, aguas terrestres superficiales, subterráneas o marítimas, en contravención a las leyes y reglamentos respectivos y que pusiere en peligro grave la salud o calidad de vida de las personas o el equilibrio de los sistemas ecológicos o del medio ambiente, será sancionado con prisión de cuatro a ocho años.

Art. 256.- En los casos del artículo anterior, la pena será de seis a diez años de prisión si el hecho se atribuyere a persona jurídica, pública o privada, que funcionare sin el correspondiente permiso ambiental o clandestinamente o haya desobedecido las disposiciones expresas de la autoridad ambiental para que corrigiere o suspendiere sus operaciones; hubiere aportado información falsa para obtener el permiso ambiental correspondiente o hubiere impedido u obstaculizado la inspección por la autoridad del medio ambiente.

anda.gob.sv

XIII) GUIA TECNICA SANITARIA PARA LA INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO INDIVIDUALES DE AGUAS NEGRAS Y GRISES (MSPAS)

Poner a disposición del personal técnico de los diferentes niveles de la estructura organizativa del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, así como de otros actores involucrados en el tema, un documento técnico de referencia y consulta que defina los criterios técnicos sanitarios para la instalación y funcionamiento sanitario de los sistemas de tratamiento individuales de aguas negras y grises.

Temas que contempla

1. Determinación de la problemática de las aguas residuales de tipo ordinario.
2. Criterios técnicos a considerar en el otorgamiento de factibilidad para la instalación de los sistemas de tratamiento individuales de aguas negras y grises.

- Letrina sin arrastre de agua y pozo de absorción

anda.gob.sv

- Tanque séptico con pozo de absorción
 - Tanque séptico con campo de riego o zanja de infiltración
 - Tanque séptico con zanja de arena filtrante
 - Información complementaria referida a la hidrogeología
3. Elementos que comprenden el sistema de tratamiento individual de aguas negras y grises
- Tanque séptico
 - Trampa para grasa
 - Pozo de absorción
 - Zanja de infiltración o campo de riego
 - Zanja de arena filtrante
4. Criterios técnicos para el mantenimiento de los sistemas de tratamiento individuales de aguas negras y grises en funcionamiento
- Mantenimiento de trampa para grasas
 - Mantenimiento del tanque séptico
 - Mantenimiento de pozo de absorción
 - Mantenimiento de zanjas de infiltración y de arena filtrante

onda.gob.sv

XIV) LEY DE RIEGO Y AVENAMIENTO.

Art. 100.

Para verter aguas inficionadas, residuos cloacales o aguas servidas de cualquier clase en los cauces naturales o artificiales deben tratarse o depurarse previamente en la forma dispuesta por esta Ley y sus Reglamentos o para instalar en la zona lateral, fajas o zonas de protección de los cauces naturales, acueductos, canales, acequias o almacenamientos artificiales de aguas, obras o trabajos que puedan inficionar o alterar las aguas, que por ellos circulen o se contengan, deberá observarse previamente lo dispuesto por los reglamentos de esta Ley.

El tratamiento o depuración que previamente se hiciere de las aguas y residuos que menciona el inciso anterior, será a satisfacción del Poder Ejecutivo en los Ramos de Agricultura y Ganadería y Salud Pública y Asistencia Social, quienes ejercerán la vigilancia y fiscalización necesarias, incluso en los establecimientos fabriles, mineros, o agropecuarios que con su actividad sean capaces de tomar inaprovechables las aguas.

onda.gob.sv

XV) OTROS

- Procedimiento. Autorización de Descarga de Aguas Residuales de Tipo Especial a los Sistemas de Alcantarillado Sanitario en Administración o Propiedad de ANDA.
- Ley sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
- Norma de Informes Operacionales
- Política Ambiental Institucional

anda.gob.sv

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados

Gracias



anda.gob.sv