

REPÚBLICA DEL PARAGUAY

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL SECTOR AGUA Y SANEAMIENTO



Ministerio de
Obras Públicas y
Comunicaciones



Secretaría del
Ambiente



Servicio Nacional de
Saneamiento
Ambiental



Empresa de
Servicios Sanitarios
del Paraguay



Ente Regulador de
Servicios
Sanitarios del
Paraguay

APOYO TÉCNICO Y FINANCIERO



**BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN Y FOMENTO
(BIRF)**

**Manual de Especificaciones Técnicas Ambientales Generales para
Proyectos de Agua Potable y Saneamiento (Diseño, la
Construcción, Operación)
(METAGAS)**

Anexo 7 del Marco de Gestión Ambiental y Social del PMSAS

2 de febrero de 2009

TABLA DE CONTENIDOS

A. INTRODUCCIÓN.....	0
B. OBRAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	0
<i>Obras de Captación.....</i>	<i>0</i>
<i>a. Captación subterránea.....</i>	<i>1</i>
<i>b. Captación Superficial.....</i>	<i>1</i>
<i>Plantas de Tratamiento de Agua y Estaciones de Bombeo</i>	<i>2</i>
<i>Tanques y reservorios</i>	<i>3</i>
<i>Aductoras y Redes de Distribución.....</i>	<i>3</i>
C. OBRAS DE EVACUACIÓN DE EXCRETAS Y AGUAS RESIDUALES.....	4
<i>Colectores Cloacales</i>	<i>4</i>
<i>Unidades de Tratamiento Unifamiliares</i>	<i>5</i>
<i>Unidades de Tratamiento Comunes</i>	<i>5</i>
<i>Unidades de Descarga Final de los Efluentes</i>	<i>6</i>
D. DESCRIPCIÓN Y GUIAS AMBIENTALES DE OBRAS AUXILIARES DE LOS PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO.....	6
<i>Préstamos de tierra</i>	<i>7</i>
<i>a. Descripción.....</i>	<i>7</i>
<i>b. Impacto Ambiental.....</i>	<i>7</i>
<i>c. Medidas de Mitigación.....</i>	<i>7</i>
<i>Disposición de los escombros</i>	<i>8</i>
<i>a. Descripción.....</i>	<i>8</i>
<i>b. Impacto Ambiental.....</i>	<i>8</i>
<i>c. Medidas de Mitigación.....</i>	<i>8</i>
<i>Obrador de Equipos y Maquinarias</i>	<i>8</i>
<i>a. Descripción.....</i>	<i>8</i>
<i>b. Impactos Ambientales</i>	<i>9</i>
<i>c. Medidas de Mitigación.....</i>	<i>9</i>
<i>Instalación de equipos y prueba de los mismos</i>	<i>9</i>
<i>a. Descripción.....</i>	<i>9</i>
<i>b. Impactos Ambientales</i>	<i>9</i>
<i>c. Medidas de Mitigación.....</i>	<i>10</i>
<i>Prueba final de obras.....</i>	<i>10</i>
<i>a. Descripción.....</i>	<i>10</i>
<i>b. Impactos Ambientales.....</i>	<i>10</i>
<i>c. Medidas de Mitigación</i>	<i>10</i>
<i>Desmovilización.....</i>	<i>10</i>
<i>a. Descripción.....</i>	<i>10</i>
<i>b. Impacto Ambiental</i>	<i>11</i>
<i>c. Medidas de Mitigación</i>	<i>11</i>

A. INTRODUCCIÓN

El presente Manual de Especificaciones Técnicas Ambientales Generales constituye un conjunto de directrices básicas para las distintas etapas de ejecución de los subproyectos de agua y saneamiento para uso de las instituciones ejecutoras de los mismos, el SENASA y la ESSAP.

El Manual se encuentra aún en estado de revisión y deberá ser acordado con la Secretaría del Ambiente (SEAM) y contar con la No objeción del Banco Mundial antes de entrar en vigencia y formar parte integrante del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del Proyecto. Se espera que este proceso sea finalizado antes de la efectividad del PMSAS.

El objetivo de este Manual es garantizar que en el diseño de las obras se incluyan las medidas y acciones necesarias para optimizar la operación y producir el mínimo impacto posible al ambiente y a las personas, mediante la mitigación de los riesgos ambientales y sociales que pudieran generar los diferentes tipos de obras de infraestructura para la provisión de agua y saneamiento.

La aplicación y cumplimiento del Manual será monitoreada continuamente durante las posteriores etapas de construcción, operación y mantenimiento.

El análisis y las especificaciones son presentados para los dos grandes grupos de obras de infraestructura de:

- i) abastecimiento de agua, y
- ii) para disposición de excretas y aguas residuales.

B. OBRAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Incluyen todas las obras de captación, tratamiento, unidades de reserva y almacenamiento, estaciones de bombeo, aductoras y redes de distribución.

Obras de Captación

Definición: son las obras que se proyectan en ríos, lagos, arroyos o en sitios con napas subterráneas a fin de derivar de ellos el caudal necesario para el abastecimiento de agua a una comunidad.

Factores que se deben tener en cuenta en la localización de las obras:

a. Captación subterránea

Si el agua de captación es subterránea se tendrán en cuenta los siguientes factores para su localización:

-Si las napas alimentan humedales aguas abajo, se deberán prever los caudales para preservar dichos humedales.

-Se deberán evitar interferencias con otros pozos excavados en la zona, pues podría afectar a los usuarios y producir una disminución del caudal de bombeo.

-Se buscará de preferencia los lugares más altos del área de proyecto, para minimizar los costos de bombeo a los tanques y reservorios.

-Se buscará el lugar con facilidad de energía eléctrica y acceso.

b. Captación Superficial

Podemos dividirlo en: a) Captaciones en ríos o arroyos y b) Captaciones en lagos o lagunas.

b.1. Captaciones en ríos o arroyos.

En este tipo de captaciones se tiene una corriente con desplazamiento en una dirección preferencial, por lo tanto y en lo posible la ubicación deberá seguir los siguientes criterios:

-La obra deberá proyectarse en tramos rectos de los ríos o arroyos o en la parte exterior de las curvas. La localización de la toma en las curvas interiores trae aparejado los siguientes inconvenientes:

i) En las crecientes, la mayor parte del acarreo queda depositado en la parte interior de la curva.

ii) Por el hecho de que el cauce se profundiza en el lado exterior de las curvas, cuando se presentan niveles mínimos, el nivel de de agua se aleja de la orilla en la curva interior corriendo el peligro de quedar seca la obra de captación.

- Cuando sea forzoso localizar las obras de captación en la parte exterior de las curvas, no en las partes rectas, se debe procurar que el terreno sea lo más firme y estable, para que la erosión no ponga en peligro de destrucción las obras. Si el terreno no es lo suficientemente firme, se deben proyectar muros de contención en toda la parte exterior de la curva.

- La obra de captación debe localizarse aguas arriba de la comunidad abastecida, evitándose de esta forma la polución ocasionada por los residuos lanzados al río (aguas cloacales, efluentes industriales y otros)

- Deberán investigarse la existencia de descargas de origen humano, industrial o agrícolas aguas arriba de la toma, pues las mismos podrían afectar la calidad de agua de toma.

- Los caudales de captación deberán ser menores a los caudales mínimos de los ríos o arroyos, pero además no deberán afectar el uso del agua, aguas abajo de la toma. Se tomarán cuidados especiales en cuantos a las zonas bajas u humedales que están siendo alimentados por el río o el arroyo de manera a que un uso excesivo del agua no cambie las condiciones de su ecosistema.

- Cuando los caudales pueden afectar las condiciones del río en épocas de estiaje, se proyectarán reservorios de acumulación de manera a almacenar agua en épocas de crecidas. Se puede medir el tamaño de la cuenca, el régimen de lluvia y se podrán estimar los caudales de escorrentía en periodos húmedos y secos.

b.2. Captaciones en lagos.

En las obras proyectadas en lagos, ya sean naturales o artificiales (producidos por una presa en un río, o por la acumulación de aguas de lluvia), las tomas deberán ubicarse alejadas del margen u orilla, a una distancia tal que la polución marginal no la alcance.

En lo posible:

- Se tomarán en cuenta las corrientes superficiales y sub-superficiales en que se recogerán las aguas de mejor calidad. De este modo, la cota de captación de agua depende del viento predominante.

- Si el viento predominante es de la orilla hacia el centro del lago, la toma deberá estar lo más profunda posible, pues la polución marginal será conducida superficialmente.

- Si el viento predominante es hacia la orilla, la tendencia es que los agentes poluyentes provenientes de la orilla sean arrastrados hacia el fondo en dirección al medio del lago, por lo que la cota de toma de agua debe ser más cercana a la superficie.

- La obra de toma no deberá ubicarse cerca de las descargas de arroyos o cursos de agua.

- Deberán investigarse todas las descargas existentes en el lago y su grado de afectación a la obra señalada.

- La obra de toma deberá estar cerca del predio donde se situará la planta de tratamiento, de manera a reducir costos de bombeo.

- Deberán estudiarse los regímenes de recarga del lago de manera a evitar disminuciones de niveles peligrosos en el lago que podrían afectar a zonas húmedas regadas por el lago.

Plantas de Tratamiento de Agua y Estaciones de Bombeo

Los predios destinados a Plantas de Tratamiento de Agua y Estaciones de Bombeo deberán, en lo posible, responder a un plan regulador urbano de la zona de proyecto y su ubicación no producirá un contraste con el entorno urbano.

Los criterios principales para su ubicación son los siguientes:

- Cuando la captación es superficial, el predio deberá ubicarse cerca de las fuentes de captación para evitar grandes costos de bombeo; si la captación es subterránea, la caseta de bombeo del agua debe ubicarse preferentemente en el predio del reservorio y/o tanque elevado.
- El predio a ser utilizado para la planta y/o estación de bombeo deberá tener fácil acceso y energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos.
- El predio deberá estar alumbrado para evitar el ingreso de personas o animales.

Tanques y reservorios

Los tanques y reservorios almacenan y distribuyen agua al área urbana y por lo tanto deben estar situados en los puntos más altos del lugar de manera a que la distribución se realice directamente por gravedad evitando mayores costos de bombeo.

En lo posible:

- El sitio donde se implantarán estas unidades estarán dentro del perímetro urbano y lo más cerca de los centros de consumo.
- El sitio podrá estar dentro de un área pública (parques o plazas), pero deberán estar protegidos para evitar el acceso de personas o animales.
- Si las casas de química se encuentran en el mismo predio de los tanques y reservorios, los mismos deberán guardar una prudencial distancia de los sitios con actividades humanas, para evitar accidentes.
- Las obras de tanques serán arquitectónicamente aceptables con el entorno y el perímetro deberá ser arbolado y empastado para crear un entorno más agradable. El sitio se deberá mantener limpio y libre de malezas.
- Los tanques deberán estar alejados de las líneas de alta tensión y perímetros de aeropuertos.
- Los reservorios podrán constituirse enterrados o semienterrados de manera a no contrastar con el entorno paisajístico. En los casos de reservorios semienterrados, los mismos estarán cubiertos por una capa vegetal.

Aductoras y Redes de Distribución

Las Aductoras y Redes de Distribución corresponden a obras de instalación subterráneas y su ubicación en la vía pública responderá a criterios adoptados por ESSAP y SENASA.

- Las aductoras son normalmente tuberías de gran diámetro y conducen las aguas crudas de los puntos de captación hasta la planta de tratamiento, o desde la planta de tratamiento hasta el

tanque o reservorio. Dichas aductoras no deben ser utilizadas para proveer agua a los usuarios. Su instalación deberá ser muy cuidadosa, ya que una avería a la misma podría dejar a todos sin suministro. La selección del trazado deberá ser planificada de forma a no entorpecer los trazados de las redes de agua, ni las de los otros servicios.

- En las Redes de Agua de ESSAP se instalan a una profundidad de 0,80 a 1,00 metros con respecto a la rasante del pavimento, y la ubicación del eje de las tuberías es para las calles que corren de norte a sur, la semicalzada oeste, y para las calles que corren de este a oeste, la semicalzada norte. Su ubicación no deberá afectar otros servicios públicos existentes.

- En las redes de SENASA, la ubicación de las redes de agua, siguen los trazados de los ejes de las calzadas vehiculares, pero con cierta flexibilidad, dado que en cierto caso donde existen pavimento o alto tráfico vehicular, se conduce por las aceras peatonales, normalmente en las franjas verdes, entre el cordón cuneta y la vereda pavimentada.

- Los cruces de ríos y arroyos serán en lo posible subterráneos, en el caso que se tenga que usar el puente, se aprovecharán puentes existentes.

- Las tapas de válvulas o registros estarán al ras del pavimento y se buscará evitar cualquier molestia al tránsito de personas o vehículos.

- Los medidores estarán al ras de la vereda y se deberá evitar cualquier molestia a los peatones.

C. OBRAS DE EVACUACIÓN DE EXCRETAS Y AGUAS RESIDUALES

Comprenden las obras de colectores, unidades de tratamiento, unifamiliares y comunales, estaciones de bombeo, y de disposición final de los efluentes (obras de descarga).

Colectores Cloacales

Son obras subterráneas y su ubicación con respecto a la vía pública depende de los criterios en áreas urbanas y rurales de ESSAP Y SENASA. El eje de las tuberías debe coincidir con el eje de la calzada vehicular, con excepciones dada por alguna particularidad de la vía, tales como árboles, puentes, paseos centrales, etc., que obliguen a un desvío.

- Los registros cloacales tendrán tapas que queden al ras del pavimento y no deberán causar molestias a vehículos y peatones. En el caso de ESSAP, con el uso de tapas triangulares de los registros, la base del triangulo de la tapa hace de eje a la tapa y el vértice opuesto a la base, debe indicar la dirección del flujo del líquido.

- En general las indicaciones sobre ubicación de los colectores son similares a los de redes de agua.

Unidades de Tratamiento Unifamiliares

Se refieren principalmente a los proyectos de cámaras sépticas y pozos absorbentes o campos de infiltración.

- La ubicación preferencial de las cámaras sépticas serán en el frente de la vivienda previendo una futura conexión a un sistema de alcantarillado.

- Las letrinas, pozos absorbentes o campos de infiltración podrán ubicarse en el patio posterior de la vivienda. Se verificará la permeabilidad del suelo, a través del coeficiente de infiltración del suelo, con estudio en el mismo sitio, para garantizar su eficiencia. No se deben considerar estudios de laboratorio de coeficientes de permeabilidad.

- Se tomarán precauciones especiales para evitar contaminación de pozos de agua próximos y napas de agua que sean utilizadas para consumo. Para los cuales se considerarán distancias mínimas de 12 m, medido horizontalmente, de cualquier fuente de agua superficial o pozo de abastecimiento de agua y no menos de 2 m de profundidad desde el fondo del sistema seleccionado para la eliminación de las aguas servidas de la napa freática. Esto deberá ser verificado a través de barrenadas manuales previo a la construcción del sistema y teniendo en cuenta la fluctuación máxima que pueda alcanzar la napa freática afectada.

Unidades de Tratamiento Comunes

Se refieren a plantas de tratamiento que se utilicen previo a la descarga final de los efluentes. Dichas plantas podrán ser sedimentadores primarios (tanques Imhoff, tanques decanto digestores, laguna de sedimentación, decantadores dortmond, flotadores por aire disuelto), reactores anaeróbicos (filtros anaeróbicos, reactores anaeróbicos de lechos fluidificados, reactores anaeróbicos de manto de lodo granular, etc.), lagunas de estabilización (anaeróbicas, facultativas, aeróbicas, aereadas, etc., unitarias o en serie), humedales artificiales, lagunas de jacintos, lecho de lombrices, reactores aeróbicos (lodos activados: convencional, aereación extendida, mezcla completa, carrusel, biodiscos, etc.), tratamiento terciarios según sea la necesidades (decantadores secundarios, lagunas de maduración, filtración, tratamiento específicos,

- Los terrenos destinados a lagunas de estabilización requieren áreas grandes y preferentemente alejadas de la población urbana. Su ubicación será cerca de los cuerpos receptores, pero aguas debajo de las obras de captaciones y de ser posible alejado de zonas de balneario, los terrenos no deberán ser inundables y el suelo deberá ser poco permeable para evitar grandes infiltraciones.

- Es recomendable mantener una distancia mínima de 200 metros de los asentamientos humanos en la dirección de los vientos predominantes y 100 metros en la dirección opuesta a los vientos predominantes de manera a evitar molestias producidas por olores o insectos.

- Los terrenos de las lagunas se mantendrán limpios, libres de malezas y con el perímetro alambrado para evitar el ingreso de personas o animales.

- En unidades de tratamiento compuestas por sedimentadores, filtros, reactores anaeróbicos, o reactores aireados, las áreas a utilizar son menores. También es válida la ubicación de los mismos próximo a los cuerpos receptores, en terrenos no inundables.
- Los terrenos deberán guardar una distancia prudencial de por lo menos 50 metros de viviendas o asentamientos humanos para evitar problemas de molestias, por olores y ruidos (cuando existan estaciones de bombeo o sistemas de aeración (superficiales o sopladores))
- Los terrenos deben estar convenientemente protegidos con alambrados y se restringirá el acceso a personas y animales. El lugar se mantendrá limpio, libre de malezas.
- En todos los casos se buscará sitios de fácil acceso.
- Las unidades tales como rejillas, desarenadores y canales que tengan superficies expuestas de agua cloacal deberán ser cubiertas (con sistema de fácil apertura o de descubrir para su mantenimiento) para evitar olores.

Unidades de Descarga Final de los Efluentes

Se refiere a las obras previstas para la descarga final de los efluentes. Dado que los mismos pueden producir altos riesgos de contaminación de los cuerpos receptores, es recomendable que los sitios de descarga sean convenientemente protegidos y con carteles de advertencia para evitar accidentes o posibilidad de exponer a riesgos la salud de la población que esté en contacto con dicho cuerpo receptor.

- Los sitios de descarga deberán estar aguas abajo del área urbana, y deberán estar protegidos aguas arriba y aguas abajo a una distancia prudencial para evitar el uso del agua por los pobladores, una campaña intensiva de educación complementada con carteles de advertencia servirá para prevenir el uso del agua próximo a las descargas.
- Todas las descargas serán sumergidas y se buscarán zonas de resaltos o de alta turbulencia de la corriente del río o arroyo para permitir una mayor dispersión del efluente.

D. DESCRIPCIÓN Y GUIAS AMBIENTALES DE OBRAS AUXILIARES DE LOS PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO.

Las obras auxiliares son obras importantes dentro del desarrollo de los proyectos y muchas veces involucran tareas que deben ser manejadas con mucho cuidado desde el punto de vista ambiental para no crear daños al entorno donde se ejecutan las mismas, por tal motivo, se enumeran algunas obras auxiliares propias de los proyectos de referencia, en las cuales se mencionan los posibles impactos que pueden producir y las medidas de mitigación que deben ser adoptadas en cada caso.

Préstamos de tierra

a. Descripción

Los préstamos de tierra son excavaciones que se realizan en terrenos con suelos de buena calidad para usar dicho material en fundaciones o rellenos en general. En los proyectos de agua y alcantarillado el material excavado es utilizado como material seleccionado o material de aporte para mejorar los rellenos de zanjas y asientos de tuberías en la colocación de las mismas. Generalmente estos materiales se utilizan en zonas donde el suelo de excavación de zanjas no tiene buenas condiciones portantes.

b. Impacto Ambiental

Los terrenos utilizados para préstamos pueden quedar inutilizados si es que no se realizan las obras en forma adecuada, ya que las tareas que están involucradas son a) limpieza de terreno en el área de excavación, lo cual implica deforestación (si es que existen árboles), desmalezado, etc.; b) retiro de una capa de 30 a 40 cm. Que corresponde a la capa vegetal; c) excavación del material de préstamo; d) extracción de agua de acumulación en los pozos de excavación.

Los daños mas importantes al medio ambiente son como consecuencia a) la deforestación o limpieza vegetal del terreno que puede traer aparejado un aumento de la erosión del suelo, b) la formación de montículos de acumulación del material que no se utiliza (capa vegetal) crearía un terreno de superficie irregular con malezas, c) la formación de pozos profundos con acumulación de agua, lo cual produciría un estanque de agua constituyendo un serio peligro especialmente para los niños, y que además permitiría la cría de mosquitos y otras alimañas.

c. Medidas de Mitigación

Las medidas de mitigación son las siguientes:

- i) Cuando se elige el sitio, el mismo debe ser un lugar alto (preferentemente un pequeño morro) que no constituya un lugar de recreo o atracción turística de la zona. La zona deberá ser protegida durante la operación del proyecto para evitar accidentes a personas o animales del lugar.
- ii) Cuando se realice la deforestación o limpieza vegetal, el material no debe retirarse del lugar y deberá ser acumulado para uso posterior.
- iii) La excavación del material de préstamo en lo posible debe realizarse en forma de capas sucesivas, como rebajando el morro, sin producir pozos.
- iv) En el caso de que la producción de pozos sea inevitable, los mismos deberán ser rellenados con otros materiales luego de terminada la explotación del préstamo.
- v) Una vez terminada la explotación, el terreno deberá ser nivelado, luego deberá restituirse la capa vegetal que fue sacada de la superficie y finalmente deberá ser reforestado, en lo posible, con la misma variedad de vegetación que fue extraída.

Disposición de los escombros

a. Descripción

Comprende el retiro, transporte y disposición adecuada de los materiales de desechos de las obras. En obras de saneamiento generalmente los escombros son restos de mamposterías o revoques sobrantes de la construcción de registros u obras edilicias, restos de tuberías, y además los suelos de mala calidad que no son apropiados para los rellenos.

b. Impacto Ambiental

a) El retiro y transporte de estos materiales puede crear problemas de contaminación de polvo con las consecuentes molestias a los vecinos del lugar; b) la incorrecta disposición de dichos materiales pueden crear zonas de terrenos insalubres con posible producción de malos olores, creación de malezas, cría de insectos y alimañas y que puede poner en peligro de accidentes a los pobladores vecinos, especialmente a los niños.

c. Medidas de Mitigación

Con relación a los impactos mencionados se pueden citar las medidas siguientes: a) los terrenos deben ser optimizados en su uso tratando de cortar la menor cantidad de árboles posibles para la ubicación de las viviendas; b) deberán preverse sistemas adecuados para la disposición de aguas residuales tales como letrinas ventiladas, cámaras sépticas y pozos absorbentes, desengrasadores para las cocinas, y eventualmente algún tipo de tratamiento anaeróbico más adecuado en el caso que las aguas residuales tengan que disponerse en un curso de agua; c) La disposición de basuras deberá realizarse mediante la excavación de pozos en lugares alejados del área de viviendas, dichos pozos deberán ser tapados con una capa de tierra de aproximadamente 30 cm. diariamente para evitar la generación de olores, o de lo contrario se puede utilizar cal agrícola, la cual deberá cubrir totalmente la superficie de la basura acumulada; d) deberá evitarse interferencias entre las letrinas y los pozos de agua, ambos deberán estar a una distancia mínima de 15 metros y, en lo posible, los pozos de agua deberán ser profundos (mayor a 20 metros); e) los sitios utilizados para viviendas temporales deberán ser reacondicionados una vez que termina la obra. Deberá removerse todo material del lugar, deberá taparse todos los pozos realizados con tierra local, y en lo posible se deberá reforestar el área utilizada para la ubicación de las viviendas.

Obrador de Equipos y Maquinarias

a. Descripción

Comprenden los sitios destinados para el estacionamiento de maquinarias, almacenamiento de herramientas y equipos de obras y para el mantenimiento y reparación de los mismos.

b. Impactos Ambientales

La implantación de obras temporales para almacenamiento de equipos o talleres en general traen aparejados impactos similares a los mencionados en el caso de viviendas temporales, pero a estos hay que agregar la utilización de combustibles líquidos y gaseosos tales como naftas, gasoil, grasas, aceites, gases carbónicos y acetilenos para soldaduras, todos ellos producen impactos en el suelo y en el aire cuando no son manejados adecuadamente. Los combustibles líquidos, grasas y aceites pueden producir contaminación del suelo, y los gases contaminación del aire, todos ellos son altamente combustibles y pueden producir incendios. También la limpieza de los equipos puede producir mucha cantidad de arenas y barros los cuales deben ser también acomodados en forma apropiada.

c. Medidas de Mitigación

Podemos citar las siguientes medidas de mitigación: a) el parque de equipos y maquinarias deberá en lo posible estar asentado sobre un piso de fácil limpieza de manera a evitar contaminación del suelo con aceites y combustibles; b) los talleres deberán contar con contenedores apropiados para almacenar combustibles residuales, los mismos no deberán ser dispuestos en el suelo sino trasladados a plantas de reciclados, tampoco deberán quemarse, pues la quema produce gran contaminación del aire; c) los talleres de mantenimiento y limpieza de maquinarias deberán contar con pisos adecuados de fácil limpieza, las aguas residuales deberán tener previo a su disposición final un desarenador, una trampa de estopas y sólidos (rejas) y un desengrasador; d) deberán preverse equipo para combate de incendios para casos de emergencias; e) la limpieza de los pisos deberá realizarse en seco, sin uso de agua, con escobas o escobillones.

Instalación de equipos y prueba de los mismos

a. Descripción

La instalación de equipos comprenden las tareas de transporte hasta el sitio de la obra y el montaje de los equipos de las obras de infraestructura, tales como estaciones de bombeo, plantas de tratamiento, etc.

b. Impactos Ambientales

Comprenden las acciones necesarias para la instalación de los equipos tales como poda o remoción de árboles, relocalización de columnas o cables eléctricos, preparación del terreno y caminos especiales para el traslado de los equipos, etc. La prueba y puesta en marcha de las instalaciones muchas veces trae aparejado molestias por ruidos o la eliminación de aguas utilizadas en las pruebas.

c. Medidas de Mitigación

Deberán preverse equipos apropiados (grúas o camiones) para el traslado de los equipos y su puesta en el sitio de la obra de manera a reducir los impactos al medio circundante. Tanto el traslado como la puesta en operación deberán coordinarse con las autoridades municipales y de la ANDE, de manera a evitar problemas de tránsito y de cortes de energía eléctrica para los vecinos. También se deberán prever que los horarios de trabajo coincidan con los horarios normales de trabajo de la población para evitar las molestias por ruidos en horas de descanso, u horarios nocturnos. Las aguas de prueba deberán ser canalizadas a los drenajes del lugar y no derramarlas en las calles para evitar daños al pavimento.

Prueba final de obras

a. Descripción

Comprenden las tareas que se realizan para verificar el correcto funcionamiento de las obras, e incluyen todas las pruebas de presión en cañerías y la desinfección final de las mismas.

b. Impactos Ambientales

Son aquellos derivados de las pruebas finales de las tuberías, e incluyen los derrames de las aguas utilizadas en los ensayos. Principalmente peligrosas son las aguas que poseen alto contenido de cloro utilizada en la desinfección de tuberías de agua. También se puede mencionar como impacto los accidentes que pueden producirse por sobrepresión en las redes que podría romper las tuberías.

c. Medidas de Mitigación

Deberán preverse drenajes adecuados para las aguas residuales de las pruebas de tuberías, las mismas no deberán derramarse sobre el pavimento, además deberán tomarse todas las medidas de precaución durante las pruebas hidráulicas de las redes para evitar accidentes.

Las pruebas de alcantarillado deberán iniciarse en los puntos mas bajos de la red, y las aguas de prueba deberán escurrir directamente por la tubería hasta la descarga final.

Desmovilización

a. Descripción

Comprenden las tareas de retiro de todas las obras temporales instaladas para la ejecución de las obras.

b. Impacto Ambiental

Incluyen todas las obras de demolición y traslado de materiales utilizados para viviendas temporales, pisos, obradores, carteles, vallas, alambrados, etc., y que podrán producir daños al entorno y a las personas si no son adecuadamente realizados.

c. Medidas de Mitigación

La demolición de obras temporales deberá realizarse de manera a reciclar la mayor cantidad de materiales posibles (maderas, hierros, mamposterías, etc.). Los pisos de hormigón deberán ser removidos del lugar y trasladados a un lugar de relleno, los pozos excavados deberán ser tapados convenientemente, los terrenos utilizados para los obradores deben ser nivelados cuidando que no queden elementos cortantes tales como pedazos de hierros que puedan producir accidentes. Deberán sacarse y trasladarse del lugar todas las varillas y alambrados, como así también los carteles de obra, dejando el lugar en buenas condiciones. Posteriormente deberán plantarse árboles o arbustos de la zona.