



COMUNA DE SAN LORENZO

SISTEMAS SUSTENTABLES DE TRATAMIENTO DESCENTRALIZADOS DE AGUAS RESIDUALES

ECOSANEAMIENTO

ANEXO - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1. Requisitos para el tratamiento descentralizado de aguas residuales • Requisitos para efluentes • Requisitos higiénico-sanitarios • Requisitos del sistema de saneamiento 2. Esquema complementario de recomendaciones técnicas para humedales artificiales 3. Bibliografía y documentos para consulta

DESARROLLO

1. Requisitos para el tratamiento descentralizado de aguas residuales

Las aguas residuales comerciales y domiciliarias contienen distintos contaminantes que, de no ser tratados, pueden afectar nuestra salud y la calidad del ambiente en el que vivimos.

Entre estos contaminantes se pueden encontrar:

- Microorganismos patógenos (bacterias, virus, parásitos) que producen enfermedades como la hepatitis, cólera, disentería, diarreas, giardiasis, etc.
- Materia orgánica (materia fecal, papel higiénico, restos de alimentos, jabones y detergentes) que consume el oxígeno del agua y produce malos olores.
- Nutrientes que promueven el proceso de eutrofización y en consecuencia el desarrollo desmedido de algas y cianobacterias en ríos, lagos, embalses y lagunas.
- Otros contaminantes como aceites, ácidos, pinturas, solventes, etc., que alteran el ciclo de vida de las comunidades acuáticas.

El tratamiento descentralizado de las aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el efluente.

A su vez se busca que el sistema de tratamiento utilizado reduzca los riesgos de contaminación y degradación del ambiente, mientras que optimiza la gestión de los nutrientes (desde el punto de vista de la eutrofización) y los recursos hídricos.

Para asegurar las condiciones adecuadas de vuelco de los efluentes domiciliarios se establecen los siguientes parámetros de cumplimiento obligatorio:



COMUNA DE SAN LORENZO

● Requisitos para los efluentes:

Determinados por la normativa vigente, a la fecha el [Decreto N° 847/16 de la Provincia de Córdoba](#) y la [Resolución General APRHI N°031 del 24 de junio de 2022](#), que establece modificaciones de los estándares químicos previstos en el Anexo1 del Anexo Único del Decreto N° 847/2016.

En aquellos casos, en los que la Comuna de San Lorenzo, lo considere necesario podrá solicitar o realizar evaluaciones de impacto, de calidad o estudios de contaminantes específicos para constatar que se cumplan los parámetros requeridos.

La verificación se hará con análisis de un laboratorio inscripto en el [Registro Oficial de Laboratorios Ambientales \(ROLA\) de la provincia de Córdoba](#).

A tal fin, el proyecto de obra debe contemplar al menos una cámara de aforo al inicio de cada una de las tecnologías propuestas y una cámara de aforo al final de todo el sistema.

● Requisitos higiénico-sanitarios:

Los planos de proyecto de obra nueva deberán cumplir con los siguientes requisitos detallados a continuación, asimismo los sistemas de tratamiento existentes podrán adecuarse en forma gradual a los nuevos requerimientos. A su vez, en la medida que las construcciones preexistentes a esta Ordenanza necesiten mantenimiento, se deberá adecuar las instalaciones sanitarias de tal manera que cumplan con esta Ordenanza vigente.

Los sistemas propuestos tendrán que acompañarse con la especificación técnica correspondiente al solicitar el permiso de construcción.

Tener en cuenta que deberán contar con ventilación y cámaras de inspección construidas o equivalente comercial para evacuación de gases y derivación de flujos de acuerdo a las reglamentaciones vigentes.

Los parámetros están determinados en el **Código de edificación de San Lorenzo**.

Los tratamientos primarios y los secundarios se dispondrán a una distancia mínima de:

Distancia a:	Tratamiento primario	Tratamiento secundario
Curso de agua superficial	15 metros	15 metros
Pozo de captación de agua	15 metros	15 metros
Líneas de agua	3 metros	3 metros
Límites de terreno	1,5 metros	1,5 metros
Edificaciones	4,5 metros	4,5 metros

● Requisitos del sistema de saneamiento:



COMUNA DE SAN LORENZO

1. Separación de aguas grises y aguas negras

El sistema de tratamiento cloacal deberá separar aguas grises y aguas negras para su tratamiento diferenciado.

En el caso de que el tratamiento preexistente no permita la separación o si no se puede asegurar la separación de la calidad de los efluentes en grises y negras, y a los efectos de facilitar la estabilidad y la continuidad en el tiempo del sistema de tratamiento, se pueden reunir las aguas procedentes del baño, incluyendo los desagües de inodoros, bidets, duchas y lavamanos, en la línea de aguas negras.

2. Dimensionamiento y ubicación del sistema integrado de tratamiento

El funcionamiento del sistema integrado, al igual que cada una de las tecnologías involucradas, deberá acompañarse con la especificación técnica correspondiente al solicitar el permiso de construcción.

3. Analizar la factibilidad de reuso del agua tratada

De acuerdo con las características del efluente de salida, analizar si es factible su reúso conforme a la normativa vigente. Actualmente el Decreto 847/16 plantea diferentes tipos de reúso.

4. Analizar la factibilidad de recuperación de agua de lluvia

Considerar la viabilidad de recolección de agua de lluvia de las cubiertas por medio de un sistema de canalización apropiada. De ser posible, el agua se acumularía en tanques cisterna para su reutilización en riego o en actividades que no requieran agua potable.

● Sistemas de tratamiento descentralizado

Los sistemas de ecosaneamiento se desarrollan específicamente para cada contexto al combinar distintas tecnologías que integradas entre sí conforman un ecosistema colaborativo, a través de la separación, tratamiento y reutilización de los residuos sólidos y los efluentes líquidos.

Consideraciones a tener en cuenta a la hora de diseñar el sistema de saneamiento:

- No existen soluciones tecnológicas únicas, ni universales.
- Existen diversas tecnologías para tratar aguas residuales cada una de las cuales tiene sus ventajas y también sus limitaciones.
- La combinación de distintas tecnologías o sistemas de tratamientos va a estar determinada por varios factores a tener en cuenta, tales como:
 - Cantidad y calidad de las aguas residuales
 - Disponibilidad de terreno y tipo de suelo
 - Características del cuerpo receptor
 - Operación y mantenimiento
 - Costos de instalación y mantenimiento
 - Patrones culturales
 - Posibilidad de mejorar tratamientos de efluentes preexistentes



COMUNA DE SAN LORENZO

Etapas que se deberán incorporar en un sistema de tratamiento:

- **Tratamiento primario** que incluya:
 - Aguas grises: Separador de grasas y aceites. Trampa de jabones.
 - Aguas negras: Tratamiento biológico anaeróbico como cámara séptica tradicional u otra tecnología que equipare o mejore su funcionamiento (biodigestores comerciales) Nota importante: Se requiere un buen funcionamiento del tratamiento primario, para el buen desempeño del tratamiento secundario.
- **Tratamiento secundario.** Tratamiento aeróbico. Las distintas posibles opciones son:
 - Humedales Artificiales o fitodepuración (*)
 - Sistemas de cultivo fijo: ej. MBBR, Biodiscos (*)
 - Filtro anaeróbico con deflectores (*)
 - Lombrifiltros (*)
 - Sistemas de saneamiento seco: baños con o sin separación de orina, mingitorios secos. (*)
 - Otras metodologías descentralizadas equivalentes a las anteriores que deberán ser autorizadas por la autoridad de aplicación (*)

() en todos los casos, el buen funcionamiento del sistema implica el cumplimiento con la normativa vigente (a la fecha, Decreto 847/16)*

- **Tratamiento primario y secundario** mediante Biodigestores que incluyen la etapa anaeróbica y aeróbica del tratamiento.
- **Tratamiento terciario.** Optativo, se exige de acuerdo con el uso que se le dé al efluente y los parámetros que debe cumplir (**)
 - Cloración
 - Radiación
 - Aireación
 - Otros equivalentes

*(**) Decreto de 847/16, Anexo III: Reúso de efluentes líquidos y uso agronómico de efluentes.*

2. Esquema complementario de recomendaciones técnicas para humedales artificiales de flujo subsuperficial o fitodepuración

Se adjuntan las siguientes recomendaciones, específicas de esta tecnología para aquellos casos en los que se busque implementar tratamientos de bajo costo de instalación, operación y mantenimiento. Cabe mencionar, que los parámetros planteados en la Ordenanza son los vigentes y en este apartado, se indican algunas sugerencias a tener



COMUNA DE SAN LORENZO

en cuenta. Sirven de referencia a diseñadores, evaluadores, y tomadores de decisiones si bien según cada caso se pueden necesitar adaptaciones puntuales.

● **Funcionamiento**

Se basa en los procesos biológicos físicos y químicos que se desarrollan en el lento movimiento del agua residual a través de un medio filtrante (normalmente grava y arena) con la ayuda de plantas enraizadas en el mismo. Las aguas residuales luego de haber pasado por *la o las cámaras sépticas* pasan al Cantero, que tiene plantas macrófitas que realizan el tratamiento secundario aeróbico.

El agua escurre debido a la pendiente del fondo y la diferencia de altura entre entrada y salida generando la filtración y depuración a través del sistema radicular de las plantas.

La grava y la arena sirven de sustrato para las plantas, pero no cumplen una función filtrante, las raíces sí. La mayor cantidad del afluente es absorbido por las raíces de las plantas. El fondo y paredes impermeabilizadas del cantero puede estar recubierto por una geomembrana gruesa o una superficie impermeable reforzada en sus bordes de modo que no entre agua del exterior, que las plantas no invadan el terreno de borde y evitar la infiltración del agua residual al suelo y la napa freática para impedir que plantas ubicadas fuera del cantero busquen con sus raíces la humedad y alimento de adentro y alteren el medio ambiente generado.

La distribución y recolección de los efluentes de la fitodepuradora puede ser a través de piezas menores de cañería, rodeadas de piedras de mayor tamaño.

Las raíces de estas plantas y los microorganismos que viven asociados a ellas, generan condiciones de filtrado y depuración ideales para limpiar las aguas residuales que producimos como resultado del uso doméstico diario. El agua no aflora a la superficie pues la salida es más baja que la entrada, el agua sobrante sale ya tratada (no debe formarse espejo de agua)

● **Distancias**

Si bien los humedales artificiales de flujo subsuperficial constituyen una tecnología de tratamiento secundario, las distancias de los componentes del sistema se dispondrán mínimamente a:

- 1,50 m de las construcciones, ejes medianeros y de la línea de edificación.
- 15 m respecto a acequias
- 15 m a los Pozos de agua, propios o colindantes.
- 15 m a líneas de ribera de cursos de agua, lagos o lagunas.

● **Separación de aguas grises y negras**

La diferenciación que hacemos de Aguas Grises y Negras está relacionada con el origen del efluente. Se consideran aguas negras al efluente que descarga el inodoro, y grises al resto del efluente domiciliario. Mas, si estas aguas se mezclan, luego del punto de mezclado, se consideran todas aguas negras.

La separación de estas dos categorías de efluentes domiciliarios, posibilitan un abordaje más simple y eficiente de todo el sistema. Esto debido a que el tratamiento de Aguas Negras se reduce en casos promedios a un cuarto del caudal de las dos corrientes mezcladas, y así las unidades de tratamiento se reducen en tamaño y en complejidad.

Se recomienda de que en el caso de que el tratamiento preexistente no permita la separación o si no se puede asegurar la separación de la calidad de los efluentes en grises y negras, y a los efectos de facilitar la estabilidad y la continuidad en el tiempo del sistema de tratamiento, se deben reunir las aguas procedentes del baño, incluyendo los desagües de inodoros, bidets, duchas y lavamanos, en la línea de aguas negras.



COMUNA DE SAN LORENZO

Si no fuera posible dividir las aguas grises de las negras por demostración justificada, tener en cuenta que se deberán recalcular las cámaras sépticas y las plantas fitodepuradoras, así como cualquier tecnología aplicable.

2.1. Tratamiento de la línea de AGUAS NEGRAS a través de fitodepuración

Las aguas negras son una combinación de orina, heces y/o agua de arrastre junto con agua de limpieza anal (si se usa agua para la limpieza) y/o materiales secos de limpieza (por ejemplo: papel higiénico). Las aguas negras contienen los patógenos de las heces y los nutrientes de la orina que se diluyen con el agua de arrastre.

Deberán volcarse a cámara séptica con división (o dos cámaras sépticas sucesivas) o a biodigestor y una vez tratada allí, continuarán el tratamiento en una planta de fitodepuración:

2.1.1 Tratamiento primario

Cámara séptica u otro sistema anaeróbico aprobado por la autoridad de aplicación

2.1.2 Tratamiento secundario

Planta Fitodepuradora

DETALLE

2.1.1 Tratamiento primario

- **Cámara séptica / Biodigestor anaeróbico**

Una cámara séptica es un biorreactor, diseñado para favorecer una descomposición de la materia orgánica presente en el agua servida, por acción de bacterias anaeróbicas (sin oxígeno). Estas bacterias van degradando tanto el sólido que ingresa, como las grasas, y la materia orgánica disuelta del agua servida. Esto genera un efluente de descarga, que, en el mejor de los casos, logra un tratamiento que disminuye en un 70% la materia orgánica disuelta. Por limitaciones técnicas, una cámara séptica no puede realizar un tratamiento total de este parámetro, y no puede eliminar el riesgo de patógenos.

- **Recomendaciones generales:** Ubicación a-Distancias: Las cámaras o fosas sépticas, así como los humedales o fitodepuradoras, se dispondrán a una distancia mínima de:

- 1,50 m de las construcciones, ejes medianeros y de la línea de edificación.

- 15 m a acequias

- 15 m a los Pozos de agua, propios o colindantes.

- 15 m a líneas de ribera de cursos de agua, lagos o lagunas b- Elegir una zona no inundable c- Las aguas residuales deben llegar hasta la cámara séptica por gravedad. Pendiente mínima 1,5 %, máxima 2,5 %, d- Cuando las pendientes son mayores se deberán disponer saltos a través de cámaras de inspección intermedias

NOTA:

REQUIERE SIEMPRE UN TRATAMIENTO SECUNDARIO AERÓBICO



COMUNA DE SAN LORENZO

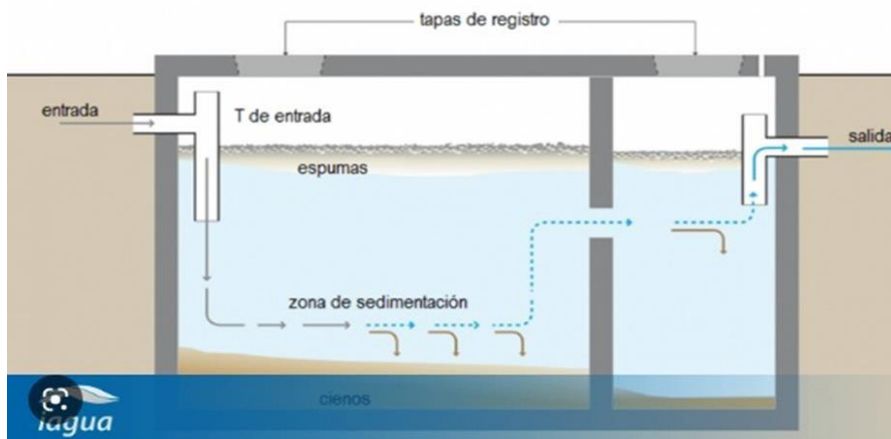


Imagen 1 - Ejemplo de Cámara Séptica con divisiones internas



COMUNA DE SAN LORENZO

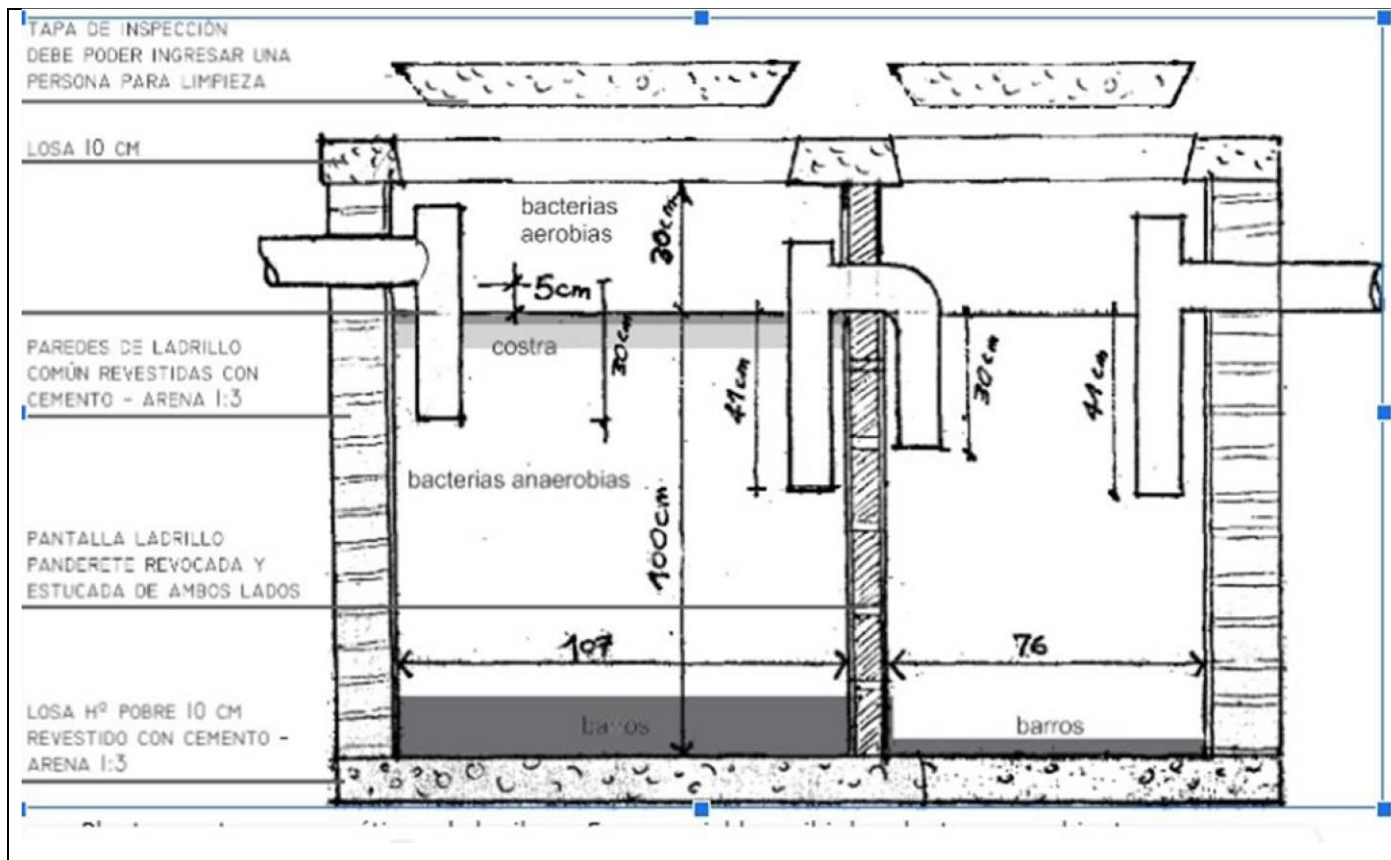


Imagen 2 - Cámara Séptica – Corte Transversal - Detalles constructivos

Fuente: Fundación Proeco San Miguel, Isabel Donato



Imagen 3 - Cámara Séptica – Distintas variantes - Fuente: INTI, Gustavo Ruhi

Av. CURA BROCHERO S/Nº - SAN LORENZO- DPTO. SAN ALBERTO

C.P. 5893 – Teléfonos (03544) – 15660162

Mail. comunasanlorenzo@gmail.com



COMUNA DE SAN LORENZO

● **Funcionamiento**

Cámara séptica simple: para caudal inferior a 1000 litros. Manteniendo 1,20 m distancia entre boca de entrada y de salida.

Las aguas negras del baño llegan en primer término a la cámara anaeróbica (Proceso séptico). Aquí se procesan y decantan los materiales sólidos gruesos, materia fecal, arenas, papeles, etc. El tratamiento del efluente se da a través de bacterias anaeróbicas. Estas bacterias se multiplican en esta cámara que está cerrada herméticamente, por lo que carece de oxígeno, descomponiendo la materia orgánica en compuestos volátiles (gases), sustancias orgánicas de menor tamaño que las originales, sustancias inorgánicas (sales) y barro residual, por un proceso de digestión.

Cabe mencionar que antes de ponerla en funcionamiento debe generarse a priori un proceso bioquímico, que prepare las condiciones para su buen desempeño. Para estimular ese proceso es que se recomienda aportar medio kilo de hígado de vaca, agua residual de una cámara séptica vecina en funcionamiento, o microorganismos comerciales para tal fin.

Cuando comienza a funcionar los líquidos con sólidos en arrastre entran dirigidos por el ramal T para no producir turbulencias. Los sólidos pesados van al fondo y los más livianos flotan a la superficie. Se forma así una costra por encima del nivel del líquido, que al cabo de un cierto tiempo se endurece y separa la cámara en zonas con líquido y sin líquido.

A raíz de los elementos orgánicos en la cámara séptica aparecen bacterias anaeróbicas (sin oxígeno) la costra que se forma las separa del oxígeno y permite su desarrollo en la zona líquida.

Las bacterias anaeróbicas, presentes en la zona líquida, son las encargadas de producir la transformación de la materia orgánica en compuestos menores y barro residual, por un proceso de digestión.

- A su vez, la costra es atacada por debajo por las bacterias anaeróbicas. Cuanto más fina es la costra mejor funciona la cámara. **Valores convencionales aproximados:**

Tiempo de retención: 24 horas

Periodo de limpieza: ≤ 2 años

Volumen zona líquida: 2/3 del volumen total

Volumen del aire: 1/3 del volumen total

Cantidad de lodo y espuma acumulada: 50 l/persona/año Cantidad

de agua x día por persona: 75 l/persona/día.

Todos los afluentes de la vivienda: 200 l/persona/día

Ventilación del sistema: por ventilación del artefacto primario (inodoro)

N de personas	Volumen en L	Largo(metros)	Profundidad (m)	Ancho (m)
1-4	700	1,4	1,2	0,5
5 -8	1000	1,60	1,2	0,6
9 a 14	1150	1,9	1,20	0,6



COMUNA DE SAN LORENZO

2.1.2 Tratamiento secundario - Planta fitodepuradora

- **Impermeabilización**

Para prevenir la contaminación de las aguas subterráneas y confinar el sistema se debe colocar una barrera impermeable, las alternativas posibles son: mampostería, membrana de PVC o geomembrana de PEAD. Para las opciones plásticas, se deberá garantizar que las uniones al solapar las membranas estén completamente selladas impidiendo la infiltración del líquido hacia el suelo.

- **Dimensiones**

Dimensionamiento y proporción: Se considera como: a-1 m² de superficie por persona (en el caso de tratar solo aguas negras) b-1,5 m² si se trata todo el baño c- 3 m² por persona si va el agua de toda la casa.

Se recomienda como dimensión mínima de planta fitodepuradora 4 m² (de 1 a 4 personas)

Se considera que para que haya un buen desempeño de la planta, debería tener al menos mínimamente 2 m por 3 m.

Referencias aproximadas:

Número de personas	Superficie	Profundidad (m)	Largo (m)	Ancho (m)
1 -4	4,00 m ²	Entre 50 y 70 cm	4,00	1,00
5 -8	8,00 m ²	Entre 50 y 70 cm	6,00	1,30
9 a 14	14,00 m ²	Entre 50 y 70 cm	7,00	2,00



COMUNA DE SAN LORENZO

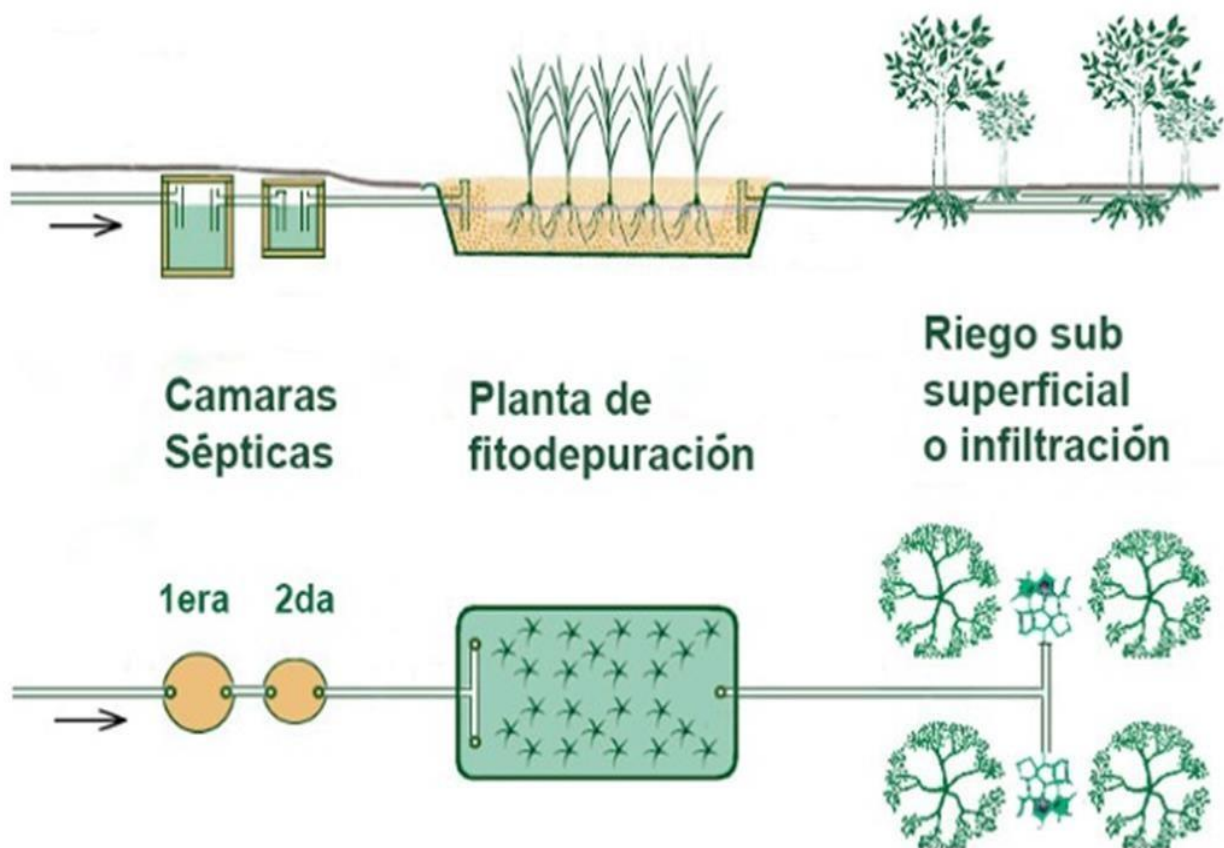


Imagen 4 – Línea de tratamiento completa. Tratamiento primario, secundario y riego o infiltración.

- **Estructuras de entrada y salida**

Los humedales son sistemas que requieren una buena repartición y recogida de las aguas para alcanzar los rendimientos estimados. El agua residual procedente del tratamiento previo se hace llegar hasta una cámara donde el caudal se divide equitativamente y mediante tuberías se vierte al lecho.



COMUNA DE SAN LORENZO

Evitar zonas muertas

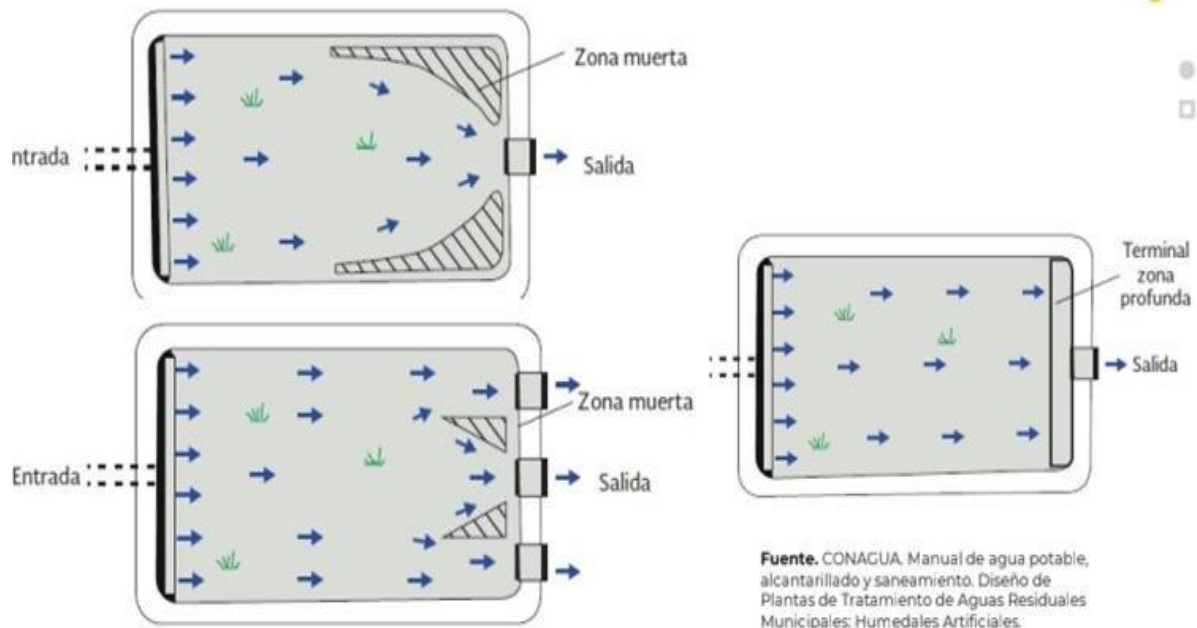


Imagen 5 – Detalle aspectos críticos del sistema

Fuente. CONAGUA. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Humedales Artificiales.



COMUNA DE SAN LORENZO

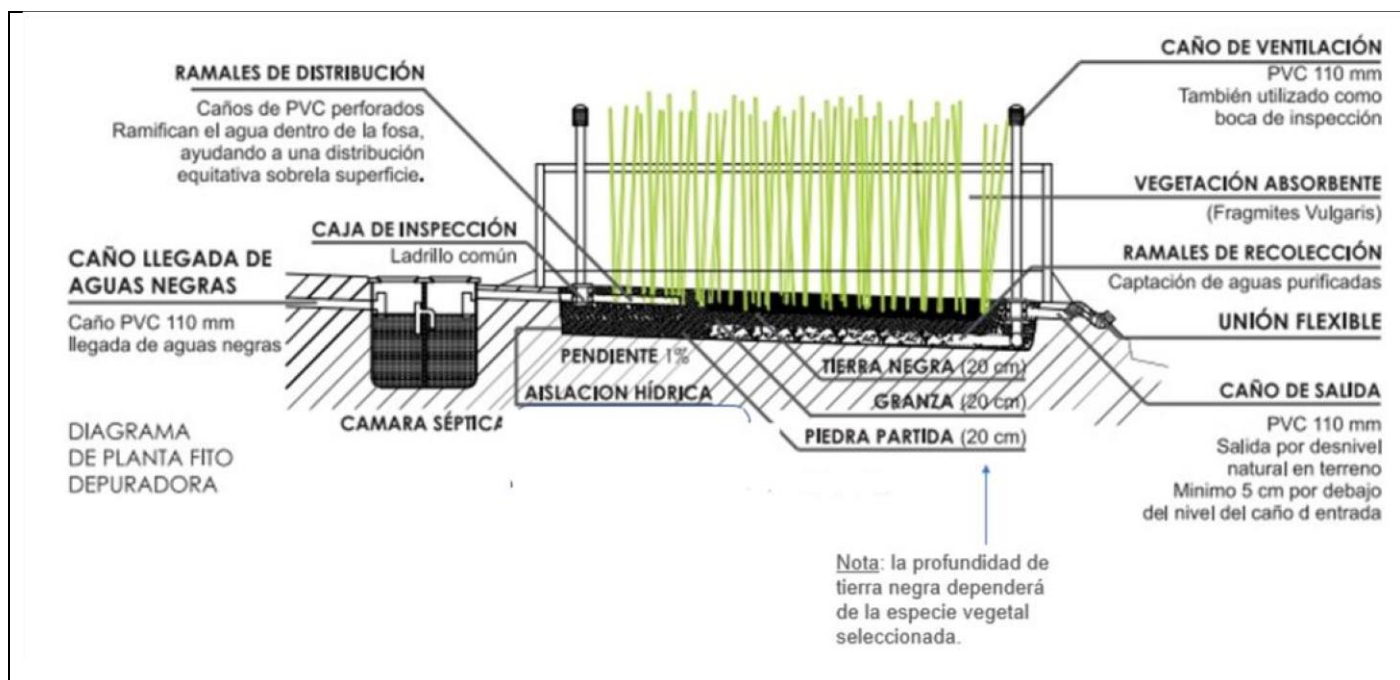


Imagen 6 – Corte Transversal

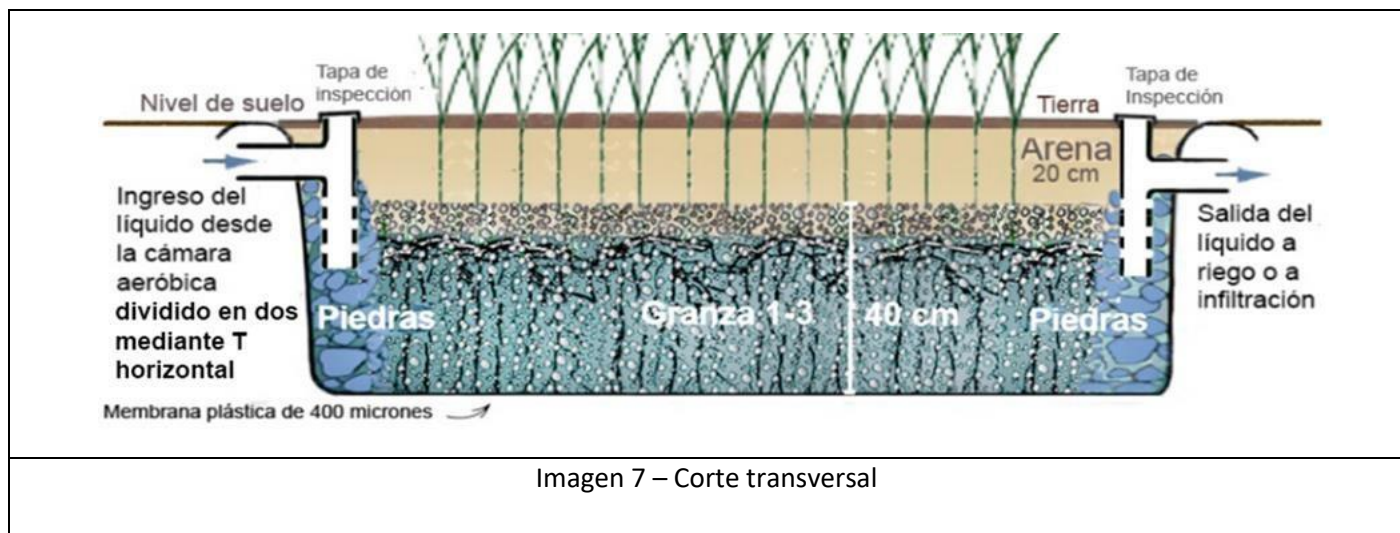


Imagen 7 – Corte transversal



COMUNA DE SAN LORENZO

- **Vegetación aconsejable**

Plantas pantanosas acuáticas, de la ribera. Es aconsejable recibir las plantas en ambientes cercanos a la fosa para favorecer su rápida aclimatación.

Las raíces no deben ser pivotantes, para evitar la ruptura de la superficie aislante

Emplear plantas acuáticas de ribera, anfibias o palustres como agente depurador: carrizos, con una gran capacidad de procesamiento de las aguas residuales: cortaderas, papiros, lirios, totoras, achiras, cola de caballo, etc.

2.2. Tratamiento de la línea de AGUAS GRISES a través de fitodepuración

Las aguas grises son el volumen total de agua generado por el lavado de alimentos, ropa y vajilla, así como por el baño y la ducha, pero no incluye el material procedente de los inodoros.

A su vez las aguas grises podrían subclasificarse en:

Aguas grises livianas: procedentes de lavamanos y lavadoras

Aguas grises pesadas: procedentes de los fregaderos de cocina y lavavajillas.

El tratamiento es similar al de la línea de aguas negras, la diferencia es que al inicio del sistema se incorpora una trampa de grasas/jabones y opcionalmente un clarificador en lugar de una cámara séptica.

El efluente pasa de la grasera a la planta fitodepuradora y los excedentes se pueden infiltrar o reutilizar como AGUA NO POTABLE, por ejemplo, a riego.

Si el agua gris se mantiene separada del agua negra, la planta fitodepuradora será de menor dimensión.

2.2.1 Trampa de grasa

2.2.2 Clarificador - opcional -

2.2.1 Trampa de grasa

Una trampa de grasa es un receptáculo ubicado en las líneas de desagüe, que permite la separación y recolección de grasas y aceites (sustancias que tienden a flotar) del agua usada y evita que estos materiales afecten el sistema de evacuación de efluentes.

Está diseñada para recibir aguas de cocina y lavaderos o de aguas con formación de residuos grasos y jabones. La trampa de grasas es un pequeño tanque construido en bloque, ladrillo o concreto. Se usa para evitar que las aguas lleguen a la planta fitodepuradora y dañen la capacidad de infiltración del suelo.

- **Ubicación /dimensión /construcción**

Para que una trampa sea eficaz debe tener un volumen entre 95 litros y 300 litros. Este volumen, favorece un tiempo de permanencia de las aguas dentro de la trampa. Lo que logra una separación efectiva de las grasas y los residuos sólidos.

Deberán ubicarse próximas a los aparatos sanitarios que descarguen desechos grasos, y por ningún motivo deberán ingresar aguas residuales provenientes de los servicios higiénicos.

Tienen que proyectarse de modo que sean fácilmente accesibles para su limpieza y eliminación o extracción de las grasas acumuladas.

Pueden ser construidas de metal, ladrillo y concreto, de forma rectangular o circular.

Se pueden diferenciar interceptores de jabones para lavarropas



COMUNA DE SAN LORENZO

Se aconseja agregar clarificador de paja para eficientizar el sistema garantizando mejor funcionamiento de la grasera, extendiendo el periodo de limpieza de la misma.

En establecimientos y conjuntos habitacionales se dimensionan de acuerdo a uso.

● Funcionamiento de la trampa de grasa

Las trampas de grasas reducen la velocidad del flujo de agua procedente de los desagües, con lo que las grasas y el agua tienen tiempo para enfriarse.

Este enfriamiento hace que las grasas se coagulen y floten en la superficie mientras que los otros sólidos, más pesados se depositan en el fondo de la trampa.

Esta posee un separador o tabique en el centro que divide la caja en dos compartimentos. Este tabique o separador no alcanza a tocar el fondo de la caja por lo que la comunicación de las aguas contenida en los compartimentos.

Uno de los compartimentos denominado compartimento de entrada, recibe superficialmente las aguas contaminadas con aceite (provenientes del canal perimetral), por diferencia de densidad, las grasas y aceites flotan. Por efecto de vasos comunicantes las aguas sin aceite pasan del primer compartimento al segundo.

Para su correcto funcionamiento es necesario que la trampa permanezca siempre con un nivel alto de agua. Es importante recolectar periódicamente el aceite atrapado en una de sus cámaras. Así mismo, es importante regularmente vaciar la caja y extraer los sólidos que han podido depositarse en el fondo.

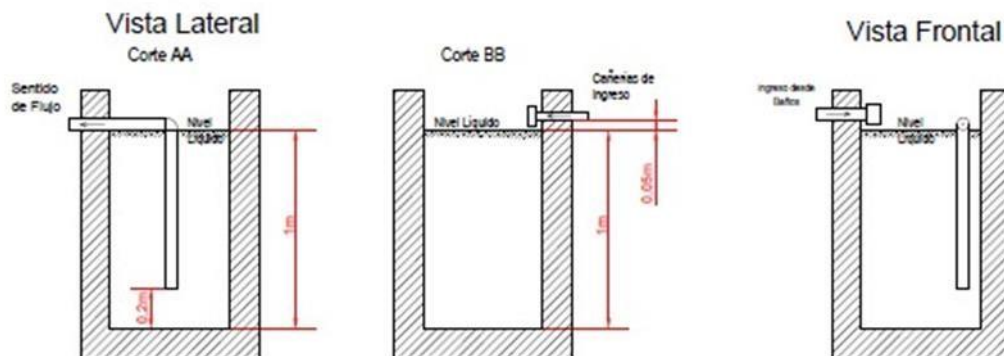


Imagen 8- Detalle grasera



COMUNA DE SAN LORENZO

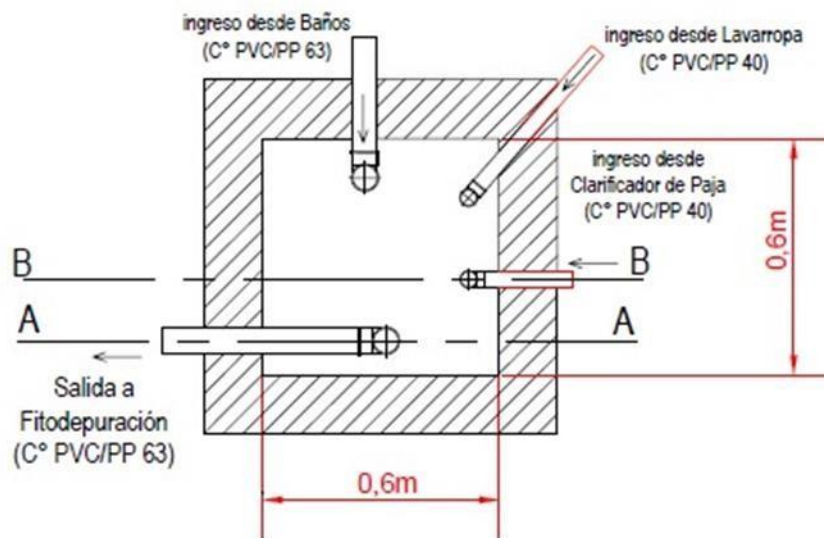


Imagen 9 – Detalle grasera

Dimensionamientos aproximados:

Largo	Ancho	Alto Líquido	Volumen	Distancia f
0,60 metros	0,50 m	0,80 m	240 l	20cm
0,60 m	0,60 m	1,00 m	360 l	20 cm

2.2.2 Clarificador de paja

Esta cámara, mucho más pequeña que una grasera, estimula la separación de sustancias que flotan y que decantan del agua de cocina, a partir de hacerla recorrer un medio impedido por paja (fibra vegetal).

Es una cámara que se implementa sólo para el tratamiento del agua proveniente de la corriente de la cocina, por tratarse de aguas grises pesadas que van asociadas al uso de jabones y detergentes. Estas sustancias tienen como propiedad solubilizar grasas y aceites en el agua residual y son las causantes de las abnegaciones y disfunciones de los sistemas de tratamiento, por saturar fundamentalmente de grasas las superficies de absorción. En caso de usarse, se instala en la línea de tratamiento antes de la grasera.



COMUNA DE SAN LORENZO

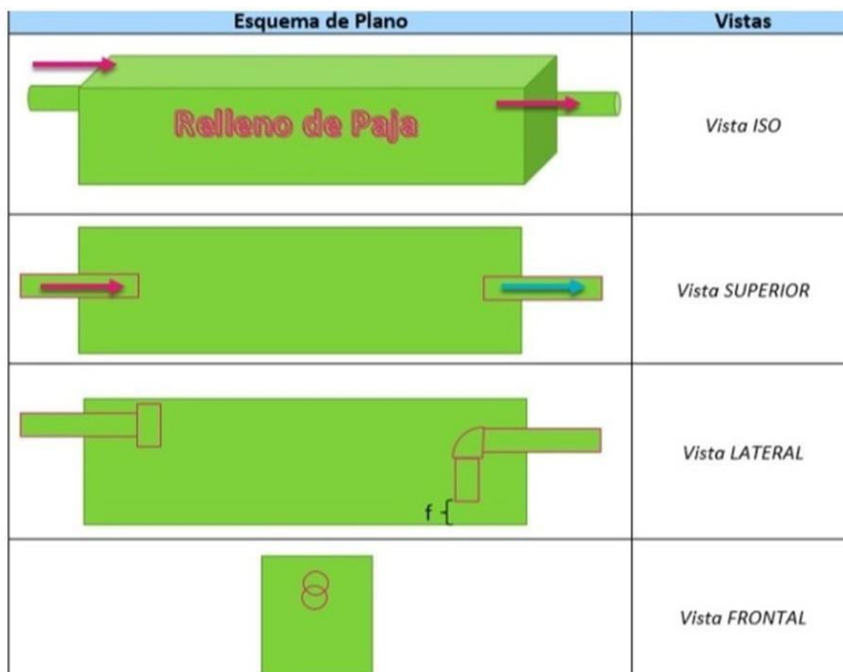


Imagen 10 - Esquema del clarificador de paja

Fuente: Matria Permacultura

Recomendaciones:

- Cámara construida en material de mampostería estanco.
- La cañería de entrada es de 40 mm de diámetro de PVC o PP, sugiriéndose accesorio tipo “codo de 90°” en la boca de entrada para anular la posibilidad de venteo de gases hacia la cocina.
- La cañería de salida es de 40 mm de diámetro, pero el opcional de 50 mm también aplicaría.
- La paja que se coloque no debe ser compactada, para facilitar la circulación del efluente en la cámara.
- Se sugiere tapa construida de material con resistencia al tránsito, y de fácil movilidad, para intervenir la cámara en instancias de mantenimiento.



COMUNA DE SAN LORENZO

Vista Lateral



Vista Frontal

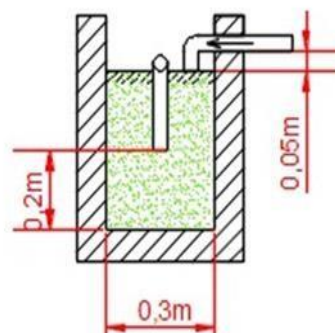


Imagen 11 - Detalle clarificador de paja Fuente:
Fundación Proeco San Miguel - Isabel Donato

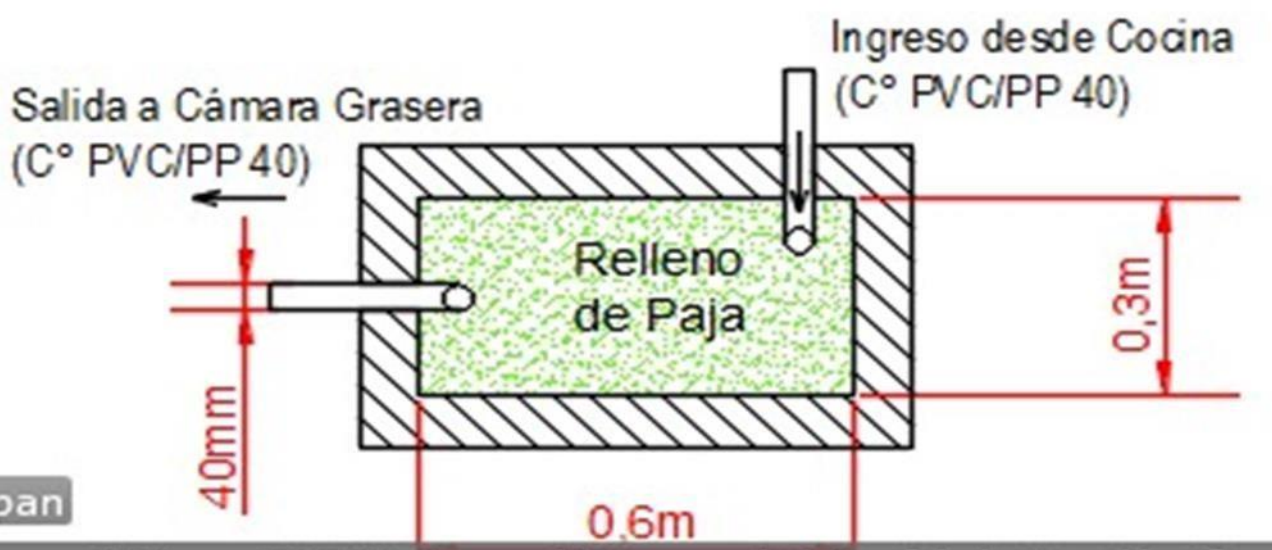


Imagen 12 - Detalle Clarificador de paja



COMUNA DE SAN LORENZO

3. Bibliografía y documentos para consulta

- [Decreto N° 847/16 de la Provincia de Córdoba](#)
- [Resolución General APRHI N°031 del 24 de junio de 2022](#)
- [Registro Oficial de Laboratorios Ambientales \(ROLA\). Ministerio de Ambiente de la Provincia de Córdoba.](#)
- Manual para el Saneamiento Regenerativo de Aguas. Matria Permacultura
- Sistema de tratamientos de efluentes líquidos de bajo costo. Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Lic. Gustavo Ruhl e Ing. Federico Bailat
- Sistemas de saneamiento seco con separación de orina (baño seco). Manual técnico. Instituto Nacional de Tecnología Industrial. 2016.
- Para zonas en que es posible la infiltración: consultar el Manual de autoconstrucción de sistemas de tratamiento de aguas residuales domiciliarias. Dr. Alejandro Mariñelarena
- EPA 625/1-80-012 - DESIGN MANUAL. ONSITE WASTEWATER TREATMENT. AND DISPOSAL SYSTEMS. U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY.
- EPA 909-F-01-001 Council Directive 91/271/EEC
- Reuter, S., Demant, D., Heredia, G., Lüthi, C., Reymond, P., Schertenleib, R., Ulrich, L., Zurbrügg, C. (2022). Compendio de sistemas y tecnologías de saneamiento para la Región del Gran Caribe. Bremen Overseas Research and Development Association (BORDA). Bremen, Alemania.
- Andersson, K., Rosemarin, A., Lamizana, B., Kvarnström, E., McConville, J., Seidu, R., Dickin, S. and Trimmer, C. (2021). Saneamiento, gestión de aguas residuales y sostenibilidad: de la disposición de desechos a la recuperación de recursos. 2da edición. Nairobi y Estocolmo: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Instituto de Medio Ambiente de Estocolmo.
- Manual de diseño para manejo de aguas grises. Versión 2. Autora: Laura Allen. Publicado por Greywater Action (<http://www.greywateraction.org>). Abril, 2015.
- Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Humedales Artificiales. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2021/06/SGAPDS-1-15-Libro30.pdf>