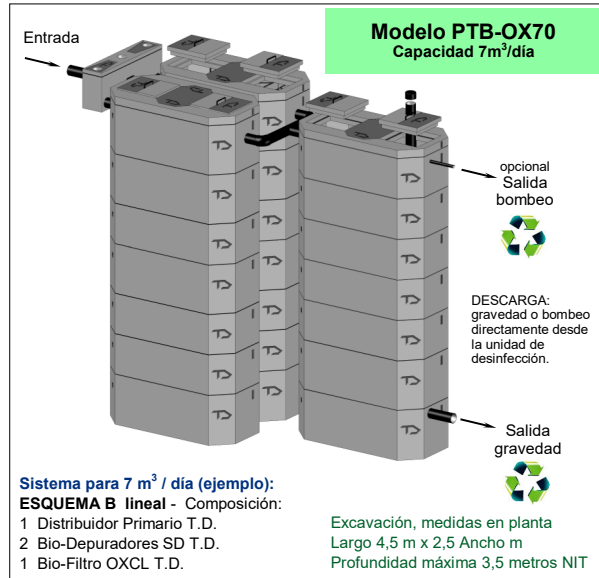


El Sistema de Tratamiento Biológico T.D. (PTB) es un sistema diseñado para depurar de manera natural aguas residuales de tipo ordinario, o sea, negras, jabonosas y de cocina. Es una muy buena alternativa para resolver completamente el problema del tratamiento de las aguas negras, cuando se necesita obtener un efluente final muy depurado para descargarlo en un río, una quebrada o para utilizarlo en un sistema de reuso no potable como el riego de zonas verdes.



El sistema ofrece una altísima eficiencia de remoción de la carga orgánica contaminante a tratar, no produce acumulación de lodos en la medida que se deban extraer periódicamente y ofrece un efluente que cumple con los límites para el vertido en un cuerpo receptor, indicados por la normativa emitida por las autoridades ambientales.

El sistema está compuesto por una o varias unidades de Bio-Depuradores T.D. adecuadamente dimensionados según el caudal a tratar. Estas unidades son las que reciben todas las aguas residuales crudas en función de tratamiento primario. Luego de los Bio-Depuradores se coloca el sistema de filtración compuesto por uno o más Bio-Filtros T.D. con las respectivas cámaras de desinfección y salida incorporadas. Estas unidades cumplen la función de tratamiento secundario final, antes del vertido o reuso. A estas unidades principales se le podrán agregar otras complementarias, según sea el tamaño y las necesidades específicas de cada proyecto. En la tabla técnica de esta información se indican algunas configuraciones básicas en sistema centralizado tomando en cuenta el caudal diario a tratar y se ilustra su respectivo esquema de instalación.

En el sistema OX, el tratamiento de depuración se efectúa por un sistema mixto anaerobio - aerobio natural no forzado, por tal motivo las unidades de tratamiento no necesitan de aparatos electromecánicos para efectuar los procesos depurativos internos lo que permite un ahorro de energía eléctrica considerable. Este sistema por sus ventajas y características se puede describir como un proceso de depuración ambientalmente amigable.

Sistema patentado Tanque Diez®
Producto y diseño exclusivo Tanque Diez®

SISTEMA DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO OX TANQUE DIEZ®

Sistema de tratamiento para aguas residuales de tipo ordinario

PTB serie OX: Proceso biológico anaerobio - aerobio en dos etapas separadas - Sistema cerrado



Ventajas y características

Material de fabricación del sistema y garantía: Todos los elementos que componen el sistema de tratamiento son prefabricados en concreto de alta resistencia tratado con aditivos especiales, lo que permite una duración muy larga de las instalaciones y un funcionamiento constante en el tiempo. Los productos están garantizados integralmente contra defectos de fábrica. El material incluye la documentación técnica donde se incluye la garantía por escrito. La modularidad y el peso de cada elemento componente permiten un fácil transporte y manejo, garantizando también una rápida colocación en la obra, sin necesidad de grúas o aparatos especiales.

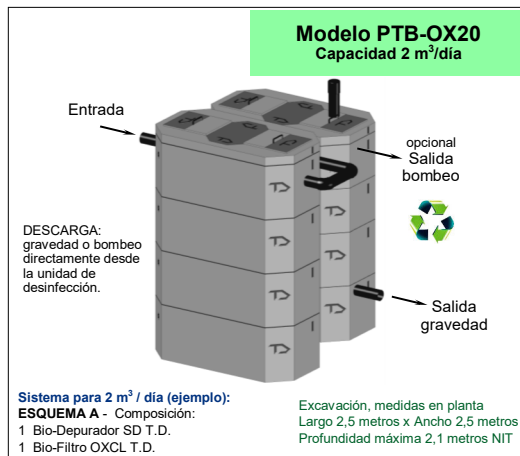
Instalación del sistema: La instalación de las unidades de tratamiento es rápida (puede durar de 1 a 3 días según el proyecto), se puede efectuar manualmente o con ayuda de un excavador, ya que todo el material es modular y prefabricado. Se brinda la supervisión técnica en fase de instalación. El procedimiento empieza efectuando la excavación necesaria, se nivela el fondo y se ensamblan las unidades siguiendo el orden indicado. Una vez terminado el ensamblaje se verifican las conexiones de las tuberías y se rellena la excavación con la misma tierra extraída durante la excavación. Las unidades de Bio-Depuradores T.D. se llenan de agua limpia antes de empezar su uso. El sistema incluye la asistencia técnica en fase instalación.

Ventajas ambientales y mantenimiento del sistema: Todos los elementos del sistema (unidades primarias y unidades secundarias), están diseñados para estar completamente enterrados, lo que significa que no crean ningún impacto ambiental en la propiedad en la cual se encuentran. El funcionamiento de las unidades es completamente biológico - natural por lo tanto es un sistema 100% ecológico. En caso de utilizar más de un Bio-Depurador T.D., cada unidad de depuración funciona independiente de las otras, lo que permite una mayor seguridad con respecto a eventuales problemas por el mal uso que se le dé a una determinada unidad. Las operaciones para restablecer el buen funcionamiento de la unidad con problemas, se podrán efectuar sin interferir en el proceso de tratamiento del sistema en su conjunto.

El sistema completo, al no utilizar aparatos electromecánicos para su funcionamiento, necesita un mantenimiento mínimo que se resume en una supervisión cada 12 o 18 meses dependiendo del tipo de proyecto. Si el sistema recibe aguas de cocinas, las unidades que eventualmente requieren mantenimiento periódico son los sistemas de separación y retención de grasas. Las operaciones serán la extracción de la grasa almacenada según sea requerido. El sistema de desinfección, requerirá la reposición de las pastillas de cloro según el uso. Para las operaciones antes indicadas y otros cuidados del sistema, se entrega un manual de operación y mantenimiento ordinario y extraordinario, en el cual se indican las operaciones a efectuar según el tipo de proyecto.

Eficiencia de depuración: Este sistema biológico ofrece una eficiencia en conjunto de aproximadamente el 92% en remoción de la carga contaminante a tratar y 99% en remoción de partículas sólidas. Además no produce acumulación interna de sólidos en la medida que se deban extraer periódicamente o en vía preventiva. Considerando estas eficiencias se puede esperar un efluente final que cumpla con los valores para el vertido en un cuerpo receptor según la normativa vigente con respecto a las aguas residuales de tipo ordinario (Decreto Ejecutivo 26042-S-MINAE y sucesivas modificaciones): Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_{5,20}) = 50 mg/l - Demanda Química de Oxígeno (DQO) = 150 mg/l - Sólidos Suspendedos Sedimentables (SSed) = 1 ml/l/h - Sólidos Suspendedos Totales (SST) = 50 mg/l - Potencial de hidrogeno (pH) entre 5 y 9 - Grasas y aceites = 30 mg/l - Sustancias activas al Azul Metileno (SAAM) = 5 mg/l. Según el tipo de descarga y en caso de requerir un efluente con cantidades bajas de microorganismos patógenos, se deberá simplemente agregar pastillas de cloro al sistema de desinfección que está incorporado en la cámara de salida.

Flexibilidad de uso del sistema: No hay límite para el número de personas servidas, porque el sistema se puede usar desde un núcleo familiar hasta una gran cantidad de personas, simplemente aumentando el número de Bio-Depuradores y dimensionando los Bio-Filtros en función de la cantidad efectiva de usuarios. Esta ventaja se refleja económicamente en la posibilidad de hacer ampliaciones a las estructuras ya existentes de manera fácil y rápida, sin tener que volver a dimensionar todo el sistema, o bien permite desarrollar proyectos habitacionales en etapas, simplemente instalando el sistema secundario desde el principio y agregando las unidades primarias un poco a la vez, según sea el progreso de las construcciones.



Descripción de las unidades principales del sistema de tratamiento

BIO-DEPURADORES T.D. (BD) (tratamiento primario de aguas negras, jabonosas y de cocinas tratadas):

Estas unidades, que se colocan a la salida de aguas negras de cada edificación o ente generador, son las que reciben todas las aguas negras, jabonosas y de cocina, y efectúan la fase de depuración primaria del sistema y el tratamiento de los sólidos. Su función es la de tratar las aguas residuales por vía biológica en varias etapas, para obtener un efluente de buena calidad y prácticamente sin la presencia de sólidos. Los Bio-Depuradores T.D. son sistemas de tratamiento que cuentan con la aprobación del Ministerio de Salud de Costa Rica UTE-851-99, además son sistemas patentados.

El proceso de tratamiento que se efectúa en los Bio-Depuradores es aerobio y anaerobio en tres estadios y cinco fases con recirculación interna de sólidos; todas estas fases interactúan de forma biológica - natural, lo que significa que para los procesos de depuración no se necesitan aparatos electromecánicos como aireadores, agitadores, etc. El funcionamiento interno se efectúa por control de flujos no forzados, lo que permite la máxima concentración de bacterias en cada uno de los sectores interesados (el de los sólidos livianos y el de los sólidos pesados) donde las fermentaciones son muy fuertes. Estos procesos permiten la depuración del agua residual y la descomposición de los sólidos en agua, gases y partículas mineralizadas, evitando así la excesiva acumulación interna de lodos en la medida que se deban extraer y así obtener un efluente en salida con cantidades muy bajas de contaminantes y prácticamente sin sólidos.

Si se dispone de una sola tubería de salida de aguas negras en la edificación y se deben instalar varios Bio-Depuradores, se deberá colocar uno o más **DISTRIBUIDORES PRIMARIOS PARA SÓLIDOS T.D. (DPS)** dependiendo del número de Bio-Depuradores a los cuales hay que distribuir el agua. Estas unidades, que se instalan entre la tubería de llegada de aguas negras y la entrada de los Bio-Depuradores, son cajas especiales diseñadas para dividir el flujo de agua y sólidos en partes iguales a los varios Bio-Depuradores.

BIO-FILTRO T.D. serie OXCL (BF-OX) (tratamiento secundario del efluente por oxidación):

Esta unidad es un filtro biológico aerobio de flujo vertical descendente, con ventilación natural y cámara de compensación de gases y aire. La entrada del agua es por la parte superior y la salida por la parte inferior, el interno de la estructura queda siempre seco, por tal motivo en esta unidad de tratamiento no hay acumulaciones de agua.

El Bio-Filtro conceptualizado como tratamiento de depuración es un filtro percolador aerobio de baja carga, en el cual el rendimiento es asegurado por el constante paso del líquido de arriba hacia abajo por goteo intermitente.

La estructura está diseñada para almacenar una cierta cantidad de material de relleno (se utiliza grava con una granulometría de 2 a 4 cm homogénea y libre de impurezas), que servirá como soporte filtrante para la depuración del líquido. El tratamiento que se efectúa en el interior del Bio-Filtro es un proceso de depuración por oxidación, y permite efectuar el tratamiento en un espacio reducido en planta y con desarrollo vertical, por tal motivo no necesita mucho espacio superficial para ser colocado.

SISTEMA DE DESINFECCIÓN Y SALIDA T.D. (CL) (desinfección del efluente):

Esta unidad es la cámara de salida del sistema, aquí las aguas que salen del Bio-Filtro pasan por un proceso de desinfección, estabilización y sedimentación final antes de la descarga. El proceso de desinfección se efectúa por gravedad y por contacto del líquido con las pastillas de cloro que se encuentran en el dosificador de la estructura. La duración de las pastillas de cloro dependerá del tipo de sistema y del caudal generado diariamente. El mantenimiento periódico de esta unidad, se limita solamente a la reposición de las pastillas de cloro.

(Complementarios) SEPARADORES DE GRASA T.D. (SG) (separación y retención de grasas y aceites):

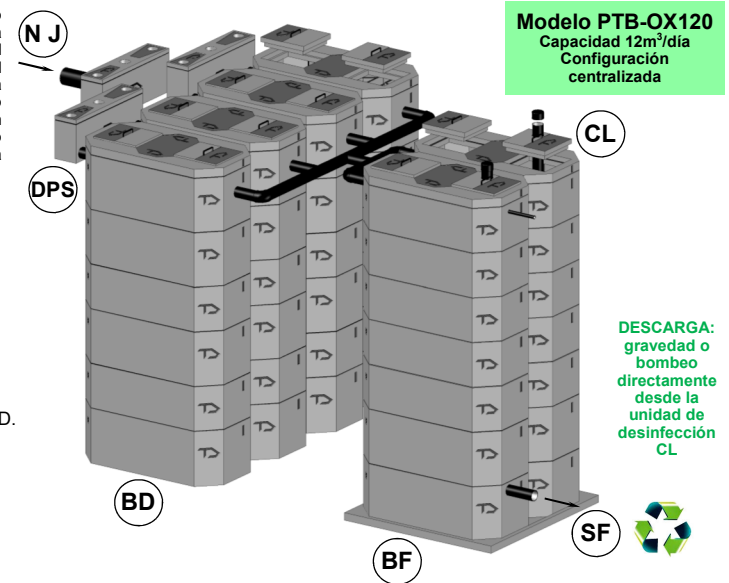
Estas unidades son separadores de adecuadas dimensiones que retienen la grasa proveniente de las cocinas; en el sistema de tratamiento propuesto se identifican como trampas de grasa. Son contenedores diseñados con varios deflectores de flujo, para que las grasas y aceites que se encuentran disueltas en las aguas provenientes de las cocinas, se separen del flujo de agua y queden atrapadas en una zona de almacenamiento, para poder extraerlas sucesivamente. Estos elementos deberán quedar accesibles para inspección y limpiezas, facilitando así las operaciones de mantenimiento periódico. Los separadores de grasa son indispensables para que las grasas y aceites no lleguen directamente a los Bio-Depuradores, ya que estas sustancias afectan el buen funcionamiento del sistema.

DESCARGA: El sistema OX está diseñado para descargar por gravedad o por bombeo directamente desde la unidad de desinfección y salida CL, que se encuentra incorporada en la estructura del Bio-Filtro T.D.

El sistema de PTB serie OX ofrece la posibilidad de descargar directamente por bombeo, lo que permite mayor flexibilidad de aplicaciones en fase de disposición final del efluente, como reutilización en riego de zonas verdes. En la PTB serie OX la unidad de almacenamiento y el equipo de bombeo está incluido en la misma estructura del Bio-Filtro.

Descripción gráfica del sistema de tratamiento con dirección de flujo

Este es un diagrama explicativo de la composición del sistema de tratamiento y la dirección del flujo. La descripción del funcionamiento es válida para todas las configuraciones, pero el tamaño, cantidad y ubicación de las unidades de tratamiento varía según el caudal efectivo a tratar.



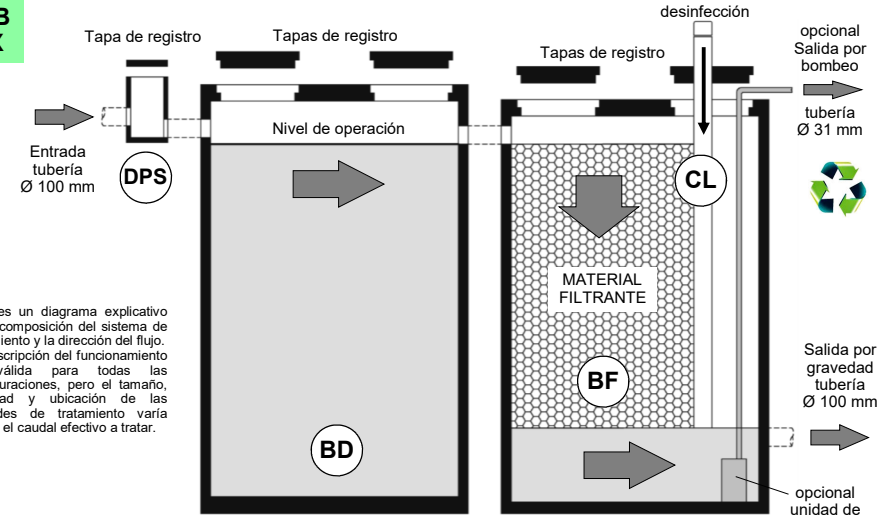
PTB-OX120
Sistema para 12 m³ / día
(ejemplo):
ESQUEMA C

Composición:
3 Distribuidores Primarios T.D.
4 Bio-Depuradores SD T.D.
1 Bio-Filtro OXCL T.D.

Excavación:
medidas en planta metros
4,5 largo x 4,5 ancho
Profundidad 3,15 metros NIT

DESCARGA:
gravedad o
bombeo
directamente
desde la
unidad de
desinfección
CL

PTB OX



Este es un diagrama explicativo de la composición del sistema de tratamiento y la dirección del flujo. La descripción del funcionamiento es válida para todas las configuraciones, pero el tamaño, cantidad y ubicación de las unidades de tratamiento varía según el caudal efectivo a tratar.

Simbología:
DPS = Distribuidor Primario T.D.
BD = Bio-Depurador T.D.
BF = Bio-Filtro T.D.
CL = Sistema Desinfección T.D.
SF = salida final para riego o vertido
N J = entrada aguas negras y jabonosas

DESCARGA: El sistema OX está diseñado para descargar por gravedad o bombeo directamente desde la unidad de desinfección y salida CL, que se encuentra incorporada en la estructura del Bio-Filtro T.D.

SISTEMA DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO OX TANQUE DIEZ®

Sistema de tratamiento para aguas residuales de tipo ordinario

PTB serie OX: Proceso biológico anaerobio - aerobio en dos etapas separadas - Sistema cerrado

El Sistema de Tratamiento Biológico T.D., serie OX ofrece dos principales configuraciones de instalación. La instalación con entrada única al sistema de Bio-Depuradores y la instalación con entradas individuales a los sistemas de Bio-Depuradores. La diferencia entre estas dos configuraciones se encuentra en la forma de ubicar las unidades primarias según las necesidades de cada proyecto.

Con la primera configuración (ver tabla datos técnicos PTB y figura 1), se obtiene un sistema centralizado ubicado en único lugar donde llegan todas las aguas del proyecto y todas las unidades de tratamiento principales se encuentran cerca. Esta solución se utiliza en proyectos pequeños y medianos para tratar caudales de hasta unos 28 m³ diarios. Las ventajas principales de esta configuración son el poco espacio en planta para su instalación y que todo el sistema se instala completamente enterrado, por tal motivo no hay impacto visual alguno. Esta configuración ofrece una limitada capacidad de ampliación posterior a su puesta en obra.

Con la segunda configuración (ver figura 2 en página siguiente), se obtiene un sistema que divide en varios grupos o unidades los sistemas primarios (Bio-Depuradores) según los grupos o unidades de generación de aguas residuales (baterías de baños, casas, etc.) y luego el efluente de cada sistema primario se envía por medio de un colector sanitario hacia una ubicación centralizada de sistemas secundarios (Bio-Filtros), desde donde se hará la descarga final. Con esta configuración se pueden dimensionar sistemas de todo tipo: pequeños, medianos y grandes sin limitante de usuarios. Esta configuración es recomendable en proyectos de casas en condominio, residenciales, grandes desarrollos comerciales, etc. Como ventajas adicionales esta configuración permite la implementación de las unidades primarias por etapas según los avances de la obra y la posibilidad de ampliación del sistema sin limitación del caudal diario a tratar.

En todo proyecto se deberá evaluar cual es la mejor configuración para implementar, según las necesidades específicas. Los esquemas A, B, D, y F son indicativos y pueden variar.

Datos técnicos - PTB serie OX (sistemas centralizados completos pre-dimensionados con entrada única - configuración básica)

Modelo	Caudal diario máximo a tratar en m ³	Volumen líquido del sistema m ³	Volumen cámara de filtración m ³	Esquema en planta ver figura 1	Medidas mínimas* para la excavación en m L x A x H**	Profundidad entrada cm	Profundidad salida cm (gravedad)	Modo de descarga	Sistema de desinfección incorporado	Tubería diámetro en mm	Sistema de captación volumen en m ³	Peso del material en Kg
PTB-OX20	2	2,42	0,78	A	2,50 x 2,50 x 2,10	32	180	Gravedad Bombeo	SI	100	SI / 0,42	3860
PTB-OX25	2,5	2,92	0,78	A	2,50 x 2,50 x 2,55	32	180	Gravedad Bombeo	SI	100	SI / 0,42	4200
PTB-OX30	3	3,42	1,1	A	2,50 x 2,50 x 3,00	32	225	Gravedad Bombeo	SI	100	SI / 0,42	4700
PTB-OX35	3,5	3,92	1,45	A	2,50 x 2,50 x 3,45	32	270	Gravedad Bombeo	SI	100	SI / 0,42	5200
PTB-OX40	4	4,42	1,45	B	2,80 x 2,50 x 2,95	35	280	Gravedad Bombeo	SI	100 - 150	SI / 0,42	6550
PTB-OX50	5	5,42	1,45	B	2,80 x 2,50 x 2,95	35	280	Gravedad Bombeo	SI	100 - 150	SI / 0,42	7230
PTB-OX60	6	6,42	1,8	B	2,80 x 2,50 x 3,40	35	325	Gravedad Bombeo	SI	100 - 150	SI / 0,42	7950
PTB-OX70	7	7,42	1,8	B	2,80 x 2,50 x 3,50	35	325	Gravedad Bombeo	SI	100 - 150	SI / 0,42	8430
PTB-OX80	8	8,84	2,9	D	4,50 x 4,50 x 3,10	35	287	Gravedad Bombeo	SI	100 - 150	SI / 0,84	13600
PTB-OX100	10	10,84	2,9	D	4,50 x 4,50 x 3,10	35	287	Gravedad Bombeo	SI	100 - 150	SI / 0,84	15000
PTB-OX120	12	12,84	3,6	D	4,50 x 4,50 x 3,60	35	332	Gravedad Bombeo	SI	100 - 150	SI / 0,84	16410
PTB-OX140	14	14,84	3,6	D	4,50 x 4,50 x 3,60	35	332	Gravedad Bombeo	SI	100 - 150	SI / 0,84	17370
PTB-OX160	16	17,68	5,8	F	4,50 x 8,00 x 3,20	35	294	Gravedad Bombeo	SI	100 - 150	SI / 1,68	27400
PTB-OX200	20	21,68	5,8	F	4,50 x 8,00 x 3,20	35	294	Gravedad Bombeo	SI	100 - 150	SI / 1,68	30200
PTB-OX240	24	25,68	7,2	F	4,50 x 8,00 x 3,65	35	339	Gravedad Bombeo	SI	100 - 150	SI / 1,68	32950
PTB-OX280	28	29,68	7,2	F	4,50 x 8,00 x 3,65	35	339	Gravedad Bombeo	SI	100 - 150	SI / 1,68	34900

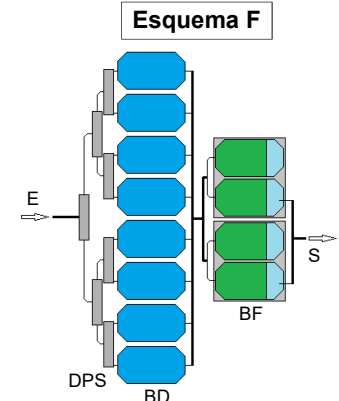
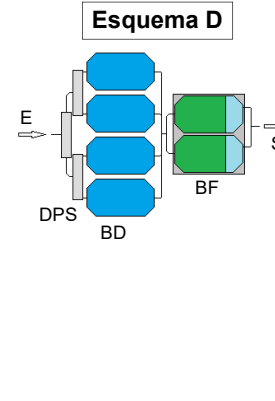
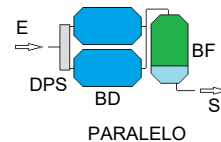
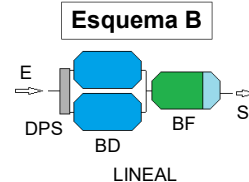
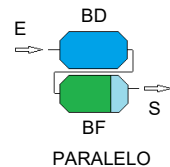
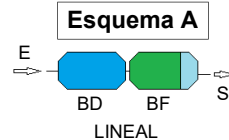
Para tratar un mayor caudal diario, pueden contactarnos directamente para dimensionar adecuadamente la PTB a sus proyectos.

*Medidas lineales desde el BD hasta el BF como indicados en los esquemas - Los sistemas indicados en la tabla no incluyen separadores de grasa o unidades complementarias.

**Profundidad de excavación asumida desde el fondo de la tubería de llegada de aguas residuales - Importante: Los datos indicados en esta tabla pueden ser modificados en cualquier momento.

PTB

Configuración con sistema compacto centralizado
Figura 1



Estos son diagramas explicativos de la composición de los sistemas de tratamiento. Estos esquemas no incluyen unidades de separación de grasas o unidades complementarias. La ubicación de las unidades puede modificarse según las necesidades de cada proyecto.

Simbología:
E = Entrada aguas residuales
DPS = Distribuidor Primario T.D.
BD = Bio-Depurador T.D.

BF = Bio-Filtro T.D. con sistema de desinfección
S = Salida final para riego o vertido

Esquemas en planta del sistema de tratamiento según la tabla técnica de las PTB serie OX

PTB

Configuración con sistema separado
Figura 2

EJEMPLO DE SISTEMA PARA 50 m³/día

El Sistema de Tratamiento T.D., en esta configuración, permite individualizar los sistemas primarios (Bio-Depuradores) según los grupos o unidades de generación de aguas residuales (baterías de baños, casas, etc.), y luego el efluente de cada sistema primario se envía por medio de un colector sanitario hacia una ubicación centralizada de sistemas secundarios (Bio-Filtros), desde donde se hará la descarga final.

Con esta configuración, ampliamente flexible, se pueden dimensionar sistemas de todo tipo: pequeños, medianos y grandes sin limitante de caudal diario a tratar.

Esta configuración es recomendable en proyectos de casas en condominio, residenciales, grandes desarrollos comerciales, proyectos mixtos, etc.

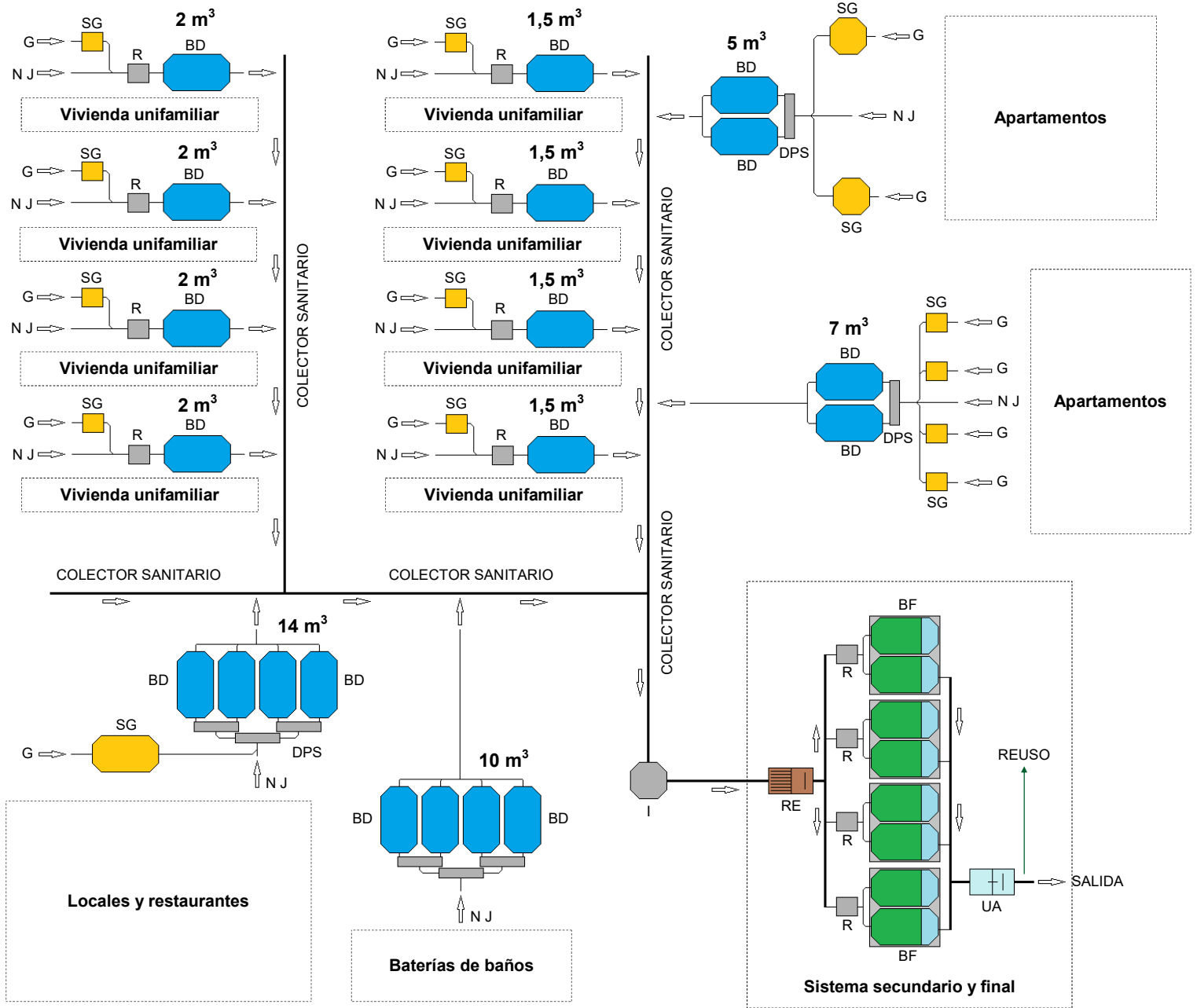
Como ventajas adicionales este tipo de instalación permite la implementación de las unidades primarias por etapas según los avances de la obra y la posibilidad de fácil ampliación del sistema.

En todo proyecto se deberá evaluar adecuadamente cual es la mejor configuración para implementar, según las necesidades específicas.

Este es un diagrama explicativo de la composición del sistemas de tratamiento. La ubicación de las unidades puede modificarse según las necesidades de cada proyecto.

Simbología:

N J = Entrada aguas negras y jabonosas
G = Entrada aguas de cocina
SG = Separador de grasa
R = Caja de registro
DPS = Distribuidor Primario T.D.
BD = Bio-Depurador T.D.
I = Pozo de inspección colector
RE = Rejilla de entrada + medidor de caudal
BF = Bio-Filtro T.D. + sistema de desinfección
UA = Unidad de aforo, medición caudal, muestreo



Esquema indicativo en planta del Sistema de Tratamiento Biológico T.D. - Sistema separado / individualizado