



ASUNTO	PROYECTO	MEMORIA TECNICA		
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	PROYECTO RESIDENCIAL COLINA DE VILLA GRECIA PROMOTORA IMJUSA SA	Código	Escala	Documento
		P00419	Sin escala	004

Revisión	Descripción	Fecha	Hecho por:	Aprobado por:
Rev 0	Planta de Tratamiento de aguas residuales	11/2024	G. Ferrari	P. Risso

Apoderado	JUAN SABAT KAFIE Representante Legal Cedula E-8-82460
-----------	---

Ingeniero	Ing. Moises Chanis
-----------	--------------------



Fecha: 13 de noviembre de 2024

MEMORIA TÉCNICA

A. NOTAS SOBRE LA REVISIÓN

REV 00 – PRIMERA EMISIÓN:

NOVIEMBRE DE 2024

B. REDACCIÓN DEL DOCUMENTO

N. total folio: 49

N. total páginas: 41

N. total anexo: 8

C. LISTA DE DISTRIBUCIÓN

PROMOTORA IMJUSA

1 copia

INDICE

INTRODUCCION	4
Ubicación del Proyecto	6
Punto de Vertimiento agua tratada.....	8
UBICACIÓN POLIGONO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	10
JUSTIFICACIÓN TECNICA Y LEGAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.	12
NORMAS TECNICA PARA EL TRATAMIENTO DE EFFLUENTES.....	13
MONITOREO Y CONTROL	14
MODALIDADES DE TRATAMIENTO	15
DESCRIPCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	18
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL	19
DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO	21
PRETRATAMIENTO O TRATAMIENTO PRELIMINAR	22
TRATAMIENTO SECUNDARIO	23
TRATAMIENTO TERCARIO: DESINFECCION	26
HOJA DE CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO FILTRO PERCOLADOR.....	30
Calculo de la eficiencia del pretratamiento y del valor de entrada al filtro percolador	32
Calculo del volumen del filtro percolador anaerobico.....	33
Calculo de la superficie útil del Filtro percolador.....	34
Calculo de la eficiencia de tratamiento del filtro Percolador anaeróbico.....	35
Verificacion.....	36
MANEJO DE LOS LODOS	40
OPERACIÓN DE CONTROL Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA	41

ANEXO:**- FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PLANTA DE TRATAMIENTO****- CERTIFICADO SPIA E INGENIERO IDONEO**

INTRODUCCION

La promotora **IMJUSA SA**, sociedad anónima, con domicilio legal en Panama, Provincia de Panama, Republica de Panama, folio numero 778743 (S), tiene el propósito de construir el Proyecto denominado “**RESIDENCIAL COLINAS DE VILLA GRECIA**”, ubicado en Corregimiento de Chilibre, Distrito y Provincia de Panama.

La promotora **IMJUSA SA**, está representada legalmente por el señor, **Juan Sabat Kafie** varón, de nacionalidad hodureña, mayor de edad, Cédula E-8-82460, es tambien la propietaria del terreno donde se va a desarrollar el proyecto.

El proyecto “**RESIDENCIAL COLINAS DE VILLA GRECIA**”, es una obra de desarrollo urbanístico que contempla un terreno, el cual representa un área total según la tabla que sigue y que se encuentra en la siguiente referencia:

-Superficie actual o resto libre de 3 HA + 2601.92, metro cuadrado.

-Finca 130342

- Finca 135240

Codigo de Ubicación 8714

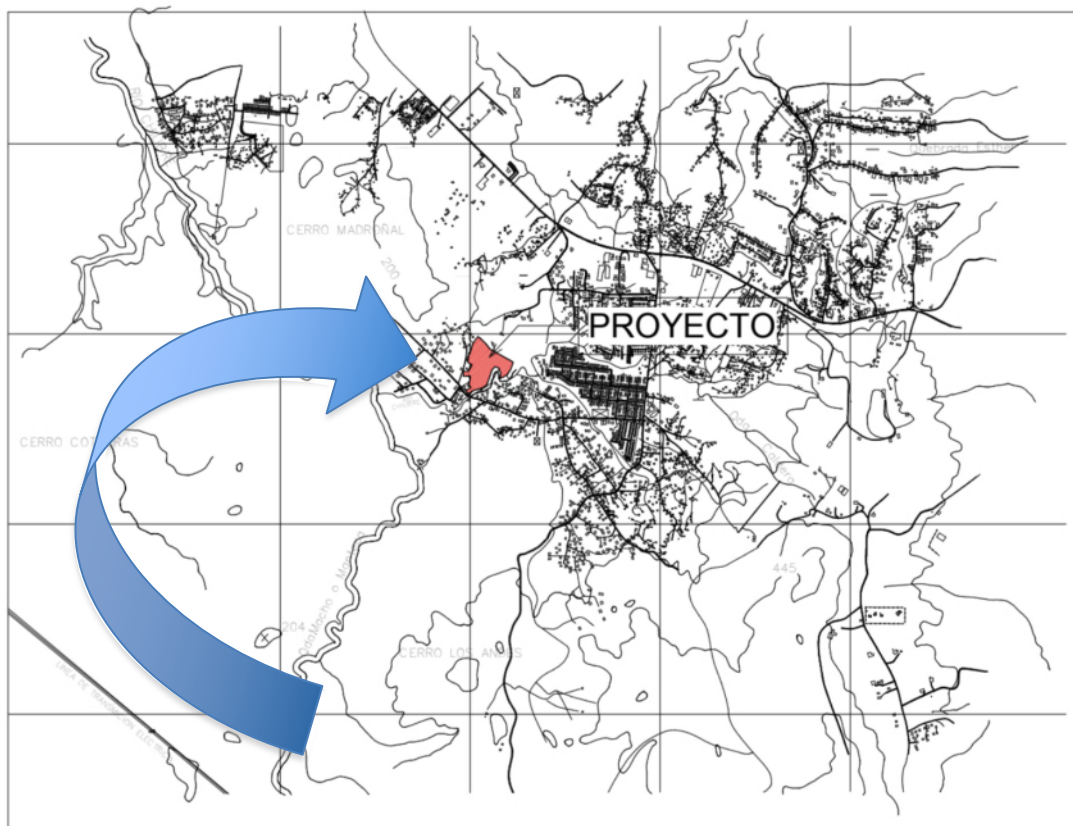
De eso se estará utilizando la superficie según la tabla que sigue:

CUADRO DE AREAS	
<u>PLANTA BAJA - 4 APTOS.</u>	
APTO. MODELO A - B	61.17 m ²
APTO. MODELO C - D	61.17 m ²
<u>PRIMER NIVEL - 4 APTOS.</u>	
APTO. MODELO A - B	61.42 m ²
APTO. MODELO C - D	61.42 m ²
<u>ÁREAS COMUNES DEL EDIFICIO:</u>	
ÁREA DE ESCALERAS	24.42 m ²
ÁREA DE PASILLOS	57.10 m ²
ÁREA JARDINES INTERNOS	8.12 m ²
<u>6 TORRES DE 294.43 m²</u>	
<u>ÁREA TOTAL: 1,766.58 m²</u>	
<u>ÁREAS COMUNES ABIERTAS:</u>	
ÁREA DE ENTRADA Y EST. (82 ESTACIONAMIENTOS)	3,885.30 m ²
ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN	5,651.88 m ²
AREA VERDE SIN AFECTAR	15,148.68 m ²
ÁREA AFECTADA POR SERVIDUMBRE DE RIO Y ZANJA	8,791.46 m ²

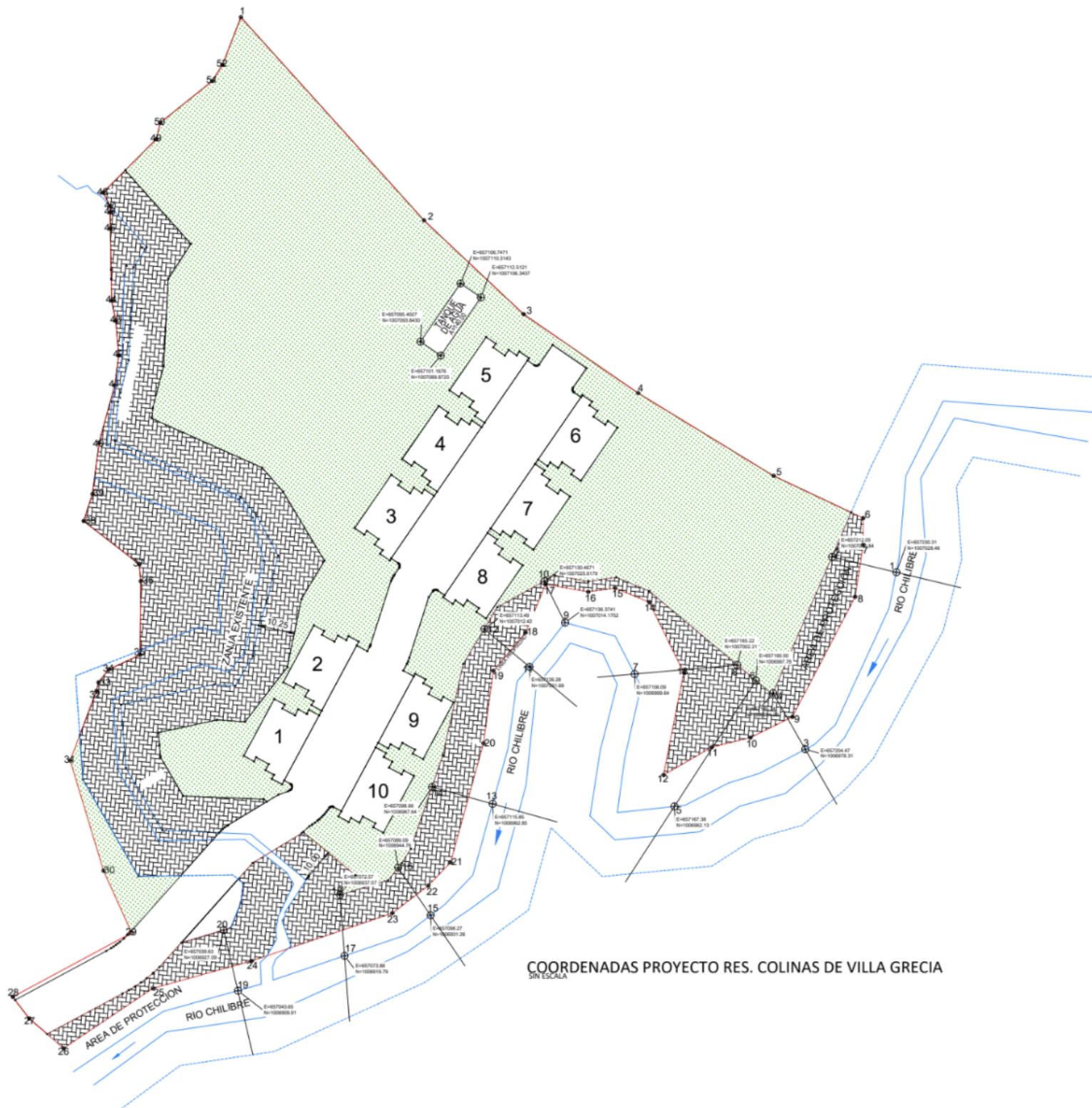
El proyecto abarca un total de 80 unidades habitacionales, distribuidos en 10 pequeños edificios de planta baja y un (1) alto con ocho (8) unidades habitacionales en cada planta, totalizando las 80 unidades de viviendas cuya densidad propuesta de 85.88 personas/hectáreas.

Los apartamentos están compuestos de sala, comedor, cocina, lavandería, dos dormitorios y un baño.

Ubicación del Proyecto



WINGS Panama sa, Calle Enrique A Linares, Ed. 773, La Boca, Corr. De Ancon, Distrito de Panama, Panama,
Rep. De Panama tel + (507) 3140578 info@wingssa.com www.wingssa.com



PUNTO	ESTE	NORTE
1	657044.491	1007185.760
2	657096.390	1007128.198
3	657124.640	1007101.595
4	657157.077	1007079.253
5	657195.493	1007055.800
6	657220.875	1007043.825
7	657220.872	1007036.282
8	657218.618	1007021.513
9	657200.805	1006987.505
10	657188.918	1006981.635
11	657177.945	1006978.904
12	657164.291	1006971.015
13	657170.026	1007000.042
14	657160.235	1007019.981
15	657150.562	1007023.991
16	657142.948	1007022.930
17	657130.884	1007025.089
18	657125.193	1007011.368
19	657116.046	1007000.523
20	657113.265	1006980.010
21	657103.923	1006946.260
22	657097.613	1006939.673
23	657087.408	1006931.838
24	657047.532	1006918.329
25	657019.503	1006910.551
26	656994.257	1006893.592
27	656984.494	1006902.039
28	656979.825	1006908.159
29	657012.365	1006925.648
30	657013.357	1006926.667
31	657005.543	1006943.918
32	656996.119	1006975.134
33	657003.564	1006994.835
34	657004.120	1006997.268
35	657007.082	1007000.959
36	657015.910	1007005.078
37	657016.105	1007025.946
38	657015.639	1007030.826
39	656999.913	1007042.988
40	657002.444	1007050.666
41	657004.283	1007065.196
42	657008.753	1007081.466
43	657009.888	1007089.954
44	657009.051	1007099.758
45	657007.857	1007105.445
46	657007.453	1007125.875
47	657007.470	1007130.452
48	657007.476	1007132.245
49	657005.402	1007136.051
50	657020.492	1007151.181
51	657021.645	1007155.860
52	657036.375	1007167.662
53	657039.301	1007172.300

Punto de Vertimiento agua tratada

El sistema de tratamiento de las aguas residuales que se plantea será diseñado según las siguientes secciones:

- Pretratamiento de separación de sólidos y grasa y aceite;
- Tratamiento con biodigestor anaeróbico.
- Desinfección final con tanque de contacto.

El vertimiento final será en el vecinal Rio Chilibre, calculado según el volumen de agua tratada.

(para el punto de vertimiento ver el Anexo III coordenadas punto de vertimiento).

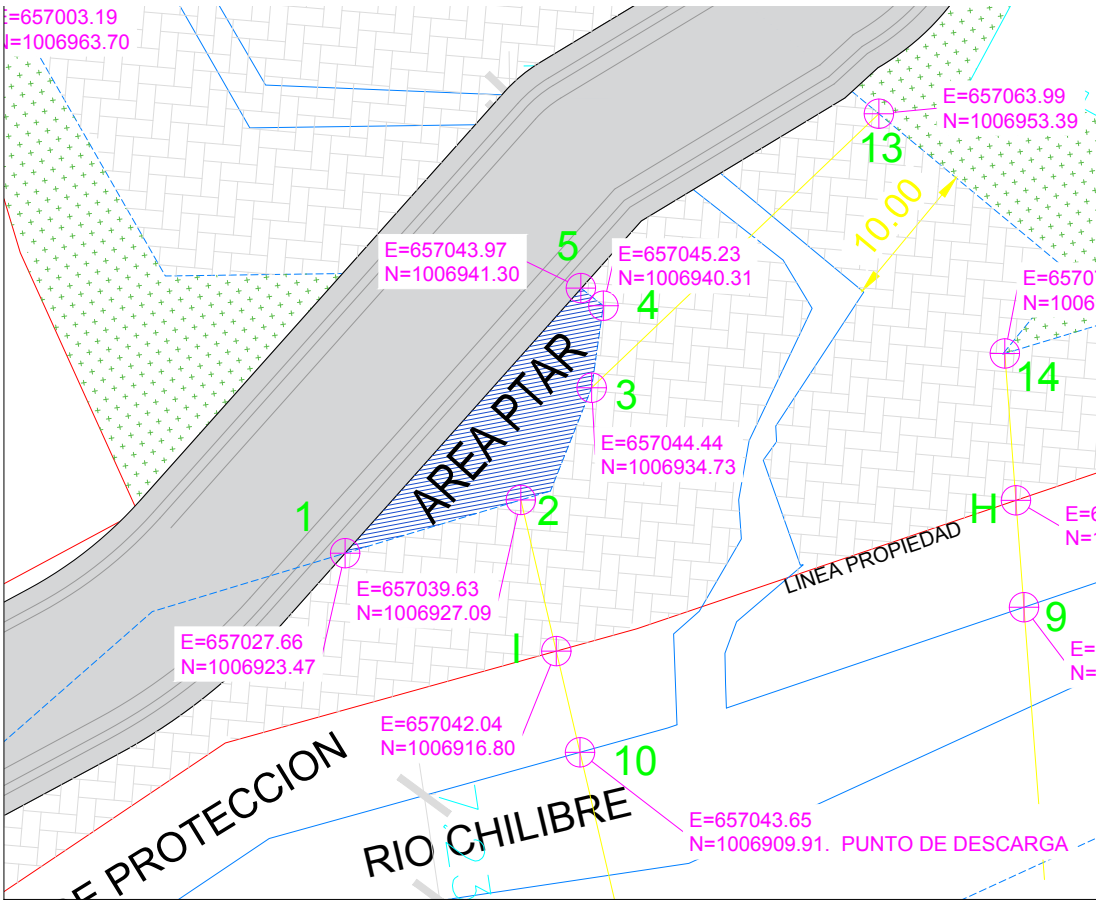
Según el estudio hidrológico, el Rio Chilibre presenta un caudal suficiente para recibir el volumen de agua tratada, sean en la estación lluviosa, sea en la estación seca.

Tabla de Resume del caudal de la Rio Chilibre (ver el estudio hidrológico adjunto)

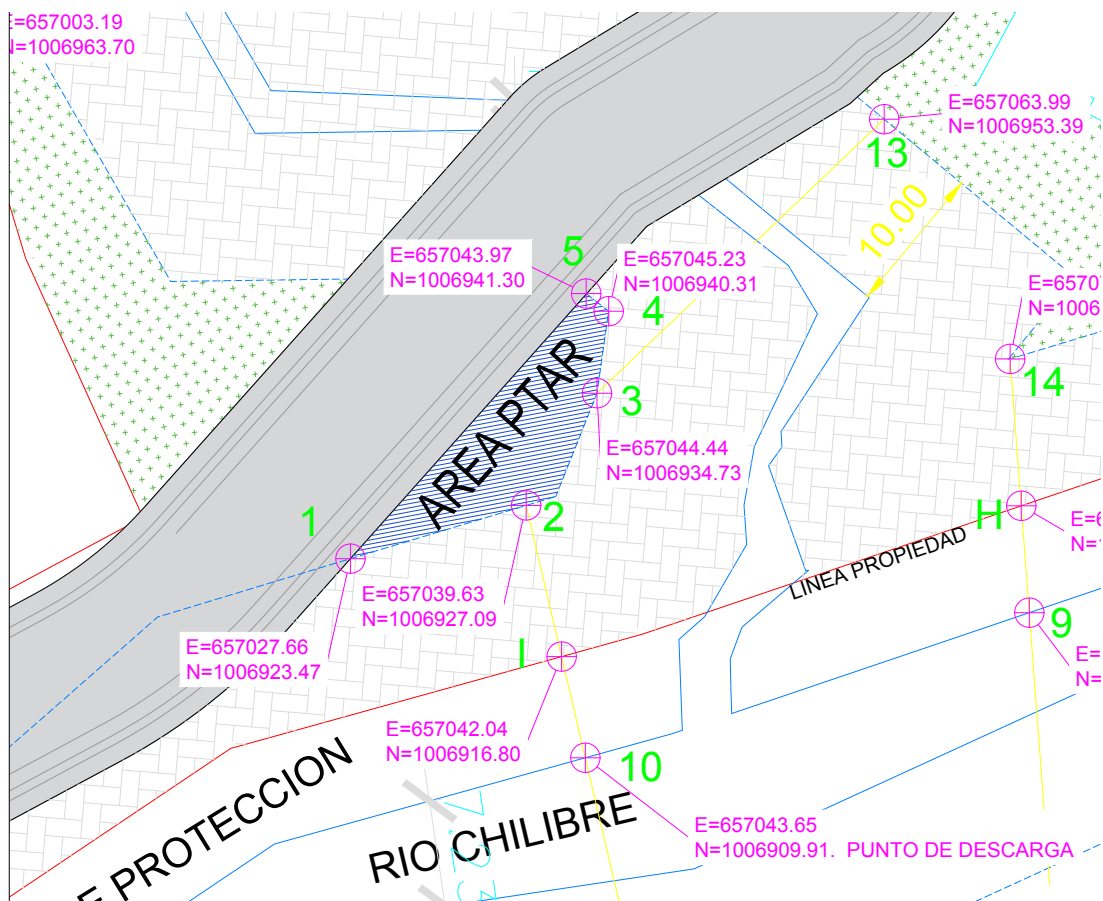
PUENTE SOBRE EL RIO CHILIBRE
Caudales promedios diarios en m³/s
Área de drenaje: 4.78 km²

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
2003	0.05	0.03	0.06	0.01	0.06	0.06	0.15	0.25	0.22	0.36	0.37	0.28	0.16
2004	0.07	0.04	0.02	0.02	0.14	0.11	0.10	0.25	0.18	0.33	0.33	0.16	0.15
2005	0.07	0.03	0.02	0.03	0.07	0.07	0.08	0.13	0.29	0.31	0.34	0.10	0.13
2006	0.05	0.03	0.02	0.02	0.10	0.09	0.10	0.34	0.29	0.26	0.44	0.15	0.16
2007	0.06	0.03	0.01	0.03	0.36	0.35	0.26	0.33	0.31	0.56	0.45	0.23	0.25
2008	0.09	0.04	0.02	0.01	0.02	0.07	0.15	0.21	0.18	0.20	0.36	0.19	0.13
2009	0.07	0.03	0.02	0.01	0.02	0.06	0.11	0.17	0.15	0.38	0.47	0.14	0.13
2010	0.06	0.03	0.01	0.03	0.07	0.13	0.14	0.24	0.29	0.26	0.33	0.59	0.18
2011	0.19	0.08	0.04	0.03	0.06	0.14	0.20	0.26	0.26	0.24	0.50	0.43	0.20
2012	0.12	0.05	0.02	0.10	0.11	0.11	0.13	0.18	0.19	0.40	0.48	0.29	0.18
2013	0.09	0.04	0.02	0.03	0.08	0.14	0.18	0.35	0.36	0.39	0.28	0.23	0.18
2014	0.07	0.03	0.02	0.02	0.06	0.17	0.06	0.07	0.22	0.18	0.32	0.21	0.12
2015	0.07	0.03	0.01	0.01	0.04	0.12	0.04	0.03	0.17	0.14	0.20	0.09	0.08
2016	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.08	0.08	0.07	0.18	0.27	0.72	0.24	0.14
2017	0.08	0.03	0.02	0.03	0.10	0.07	0.19	0.14	0.16	0.16	0.23	0.26	0.12
2018	0.24	0.09	0.05	0.03	0.05	0.31	0.23	0.16	0.24	0.35	0.25	0.09	0.17
2019	0.04	0.02	0.01	0.01	0.06	0.07	0.13	0.16	0.11	0.15	0.16	0.13	0.09
Promedio	0.08	0.04	0.02	0.02	0.08	0.13	0.14	0.20	0.22	0.29	0.37	0.22	0.15

La Ubicación del área de la planta de tratamiento y del punto de vertimiento de las aguas tratada tendrá las siguientes coordenadas:



COORDENADAS PTAR		
	ESTE	NORTE
1	657027.66	1006923.47
2	657039.63	1006927.09
3	657044.45	1006934.73
4	657045.23	1006940.31
5	657043.97	1006941.3
COORDENADAS PUNTO DE DESCARGA		
	ESTE	NORTE
1	657043.65	1006909.91



COORDENADAS PTAR		
	ESTE	NORTE
1	657027.66	1006923.47
2	657039.63	1006927.09
3	657044.45	1006934.73
4	657045.23	1006940.31
5	65704397	1006941.3
COORDENADAS PUNTO DE DESCARGA		
	ESTE	NORTE
1	657043.65	1006909.91

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA Y LEGAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

Para los efectos de salud pública las aguas residuales o efluentes líquidos son el producto del uso del agua limpia o potable en actividades cotidianas y se definen en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 como los “Residuos líquidos o de líquidos mezclados con sólidos, consecuencia de la actividad u operación normal de un establecimiento emisor. Las aguas residuales o efluentes líquidos se pueden clasificar según su uso u origen en:

- Efluentes líquidos de actividades comerciales: Efluentes líquidos provenientes de las gasolineras, restaurantes, lavanderías, hospitales, hoteles, panaderías, laboratorios, o de cualquier otra actividad comercial
- Efluentes líquidos de actividades domésticas: Efluentes líquidos provenientes de las viviendas unifamiliares, multifamiliares y edificios públicos, generados por la preparación de alimentos, limpieza, lavado de ropa, higiene personal, uso del inodoro, o de cualquier otra actividad doméstica. Ejemplo la Urbanización Paseo de Los Arboles.
- Efluentes líquidos de actividades industriales: Efluentes líquidos provenientes de las actividades de elaboración de alimentos, de la agro-industria, de la crianza y reproducción ganadera, porcina, avícola, etc., así como los que provienen de los procesos de extracción, beneficio, transformación o generación de bienes o de cualquier otra actividad industrial.

NORMAS TECNICA PARA EL TRATAMIENTO DE EFFLUENTES

Las Normas Técnicas DGNTI-COPANIT no reglamentan la tecnología a emplear para los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) y los mismos puede ser sistemas aeróbicos o anaeróbicos convencionales (bajo consumo energético) o mecánicos (PTAR) y más bien se entra a recomendar los procesos o niveles de tratamiento (primario, secundario y terciario) que deben conformar el sistema de tratamiento adoptado siempre y cuando la calidad del efluente cumpla con las normas. En el “Manual de Normas Técnicas para la Aprobación de los Planos de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillado Sanitarios” aprobado por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN) en 2006, que también define los procesos de tratamiento de aguas de origen domésticos,

Haciendo una combinación de lo exigido por ambas normativas se puede definir que un sistema de tratamiento de aguas domesticas completo se compone de:

1. Tratamiento preliminar en donde se remueven los grandes sólidos y la arena.
2. Tratamiento primario basado en la remoción de los sólidos sedimentables y materias flotantes.
3. Tratamiento secundario en donde por acción biológica, aeróbica, anaeróbica o facultativa la materia orgánica biodegradable es transformada a estados inofensivos, estables, que permiten la disposición final de las aguas.
4. Tratamiento terciario, proceso de tratamiento adicional para la eliminación de sólidos suspendidos y las sustancias disueltas que permanecen en el agua residual después del tratamiento secundario.
5. Tratamiento de desinfección, eliminación de patógenos por medios químicos o físicos.

Todos los dispositivos del sistema de tratamiento en cualquiera de la fase del tratamiento deben ser duales, de forma tal que si es necesario poner fuera de servicio por mantenimiento o daño fortuito no se debe detener la operación del resto del sistema, de modo que se minimice el deterioro de la calidad del efluente y se asegure el pronto retorno a la condición normal de operación.

En ningún caso se permitirán “bypass”, tuberías, válvulas u otros dispositivos que permitan la descarga de lodos o de aguas residuales crudas o parcialmente tratadas, directamente a un cuerpo de agua. El 28 de enero de 2005 la Asamblea Nacional de Diputados aprueba la ley No 5 del 28 de enero de 2005 Denominadas de Delitos contra el Ambiente, en la misma se establecen penas de prisión de 2 a 4 años, a quien contamine o degrade los recursos naturales en áreas protegidas o se destruyan total o parcialmente ecosistemas costeros marinos o humedales, de especial valor biológico, histórico, arqueológico o científico.

La Planta de tratamiento cumple con los componentes exigidos por las normas.

MONITOREO Y CONTROL

En el 2002 la Autoridad Nacional del Ambiente emite la Resolución AG-0026-2002 " Por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los reglamentos técnicos para descargas de aguas residuales DGNTI-COPANIT 35-2019 Y DGNTI-COPANIT 39-2000" En el artículo cuarto se establece que los que realicen descargas de aguas residuales provenientes de actividades comerciales, domésticas e industriales, establecidas antes del 10 de agosto de 2000 y que viertan sus efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas de aguas residuales deben cumplir con los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT y se establecía como fecha tope para la caracterización de las descargas domesticas diciembre de 2007 y julio de 2008 como fecha límite para la adecuación a los reglamentos técnicos.

La Resolución AG-0026-2002 en el artículo séptimo obliga a “Todo establecimiento emisor, que descargue sus efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas, deberá entregar a la Autoridad Nacional del Ambiente, un reporte trimestral con los análisis realizados”.

Los reglamentos técnicos establecen que la toma de muestras para caracterización y monitoreo deben ser efectuada por personal especializado un laboratorio autorizado o acreditado; y realizada en cada una de las descargas del establecimiento emisor donde se descarguen efluentes líquidos. De acuerdo al volumen de aguas residuales tratadas descargadas la frecuencia mínima de control va de 2 días al mes para establecimientos que descarguen menos (>) de 60,000 metros cúbicos al año a 5 días al mes para los que descarguen menos (>) de 1, 000,000 metros cúbicos al año.

MODALIDADES DE TRATAMIENTO

Básicamente tenemos tres tipos de tratamiento para las aguas residuales, a saber:

- (i) tratamiento químico,
- (ii) tratamiento anaeróbico
- (iii) tratamiento aeróbico,

La operación y mantenimiento idóneo de un tipo de tratamiento o la combinación de dos o más tipos de tratamiento puede cumplir las exigencias de las Normas Técnicas DGNTI-COPANIT.

(i) El tratamiento químico es uno de los que mejor optimiza el espacio físico, sin embargo, es el que mayor demanda de insumos químicos y energéticos conlleva; además, el nivel de preparación académico de los operadores debe ser muy alto, su uso se da más para efluentes líquidos diferentes a los domésticos.

(ii) El tratamiento anaeróbico, a pesar de ser uno de los más sencillos y económicos tiene el inconveniente que su operación deficiente puede generar malos olores y para poder eliminar estos últimos, se requiere incrementar el nivel de tecnología en el proceso y el nivel académico y de preparación de los operadores. Además de que para cumplir con las normativas se hace necesario de colocar varias estructuras en serie o en su defecto combinarla con un sistema aeróbico.

(iii) En el tratamiento aeróbico se hace necesario inyectarle aire al proceso, lo que aumenta los costos de energía eléctrica. Es un proceso que no genera malos olores, la calidad del efluente es muy buena y la operación y el mantenimiento, dependiendo del tipo de proceso aeróbico empleado, resulta aceptable para mantenimiento y operación. Además, los operadores no necesitan de una preparación académica elevada.

El tratamiento aeróbico es el que más se utiliza en efluentes de tipo doméstico u hospitalario, sin embargo existen diferentes tendencias o variaciones en la aplicación de este tratamiento. Entre las más conocidas y utilizadas en países como el nuestro, podemos mencionar: Lodos Activados Convencional, Proceso SBR, Estabilización por Contacto y Lodos Activados con Aireación extendida. En todas estas variantes se utiliza el lodo activado, cumplen con la norma y tienen costos bastante similares.

En el proceso de lodos activados convencionales se utiliza hace poco tiempo en la aireación de las aguas residuales, sin embargo, hay que tener un buen control en el proceso de clarificación y en el tratamiento de los lodos. De hecho se requiere que el nivel académico y de preparación de los operadores sea bastante alto.

En el proceso SBR (reactor secuencial de batchadas), el tiempo de retención de las aguas residuales es mayor y el tratamiento de los lodos es mucho más estable, no obstante, requiere de sistemas automatizados y más complejos, lo que exige un nivel académico y de preparación de los operadores mayor.

El proceso de Estabilización por Contacto es el que menor tiempo de retención conlleva, pero requiere que el flujo sea bastante uniforme y continuo, lo que se traduce también en un nivel académico y de preparación de los operadores más elevado.

El proceso de lodos activados y aireación extendida es el que mejor se adapta a países como Panamá, en el que las rutinas del mantenimiento y el sistema son bastante sencillos. De allí que este es el sistema que más se ha proliferado, con muy buenos resultados y sea recomendado para su aplicación.

El proceso de lodos activados y aireación extendida es un proceso biológico en el cual las bacterias aeróbicas presentes en las aguas residuales oxidan la materia orgánica transformándola en una forma mucho más estable. Para que esto se realice se requiere de un medio adecuado que les proporcione oxígeno y alimento de los lodos sedimentados retornándolos a la entrada a fin de mezclarlos con las aguas residuales frescas que entran al aireador y proporcionándoles el oxígeno requerido para este proceso.

Un Filtro Percolador es un filtro biológico de lecho fijo que opera bajo condiciones (principalmente) aeróbicas. Se “deja caer” o rocía agua de desecho decantada sobre el filtro. Al migrar el agua por los poros del filtro, la materia orgánica se degrada por la biomasa que cubre el material del filtro.

El Filtro Percolador se llena con material de alta superficie específica, tales como piedras, grava, botellas de PVC trituradas, o material filtrante preformado especialmente. Preferiblemente debe ser un material con una superficie específica de entre 30 y 900 m²/m³. Para prevenir obstrucciones y asegurar un tratamiento eficiente es esencial un pre tratamiento. El agua residual pre tratada se “deja caer” sobre la superficie del filtro. Los organismos que se desarrollan en una delgada capa en la

superficie del material oxidan la carga orgánica produciendo dióxido de carbono y agua, generando nueva biomasa.

El agua residual entrante es rociada sobre el filtro con el uso de un rociador rotatorio. De esta manera, el material del filtro pasa por ciclos de saturación y de exposición al aire. Sin embargo, el oxígeno se reduce en la biomasa y las capas más internas pueden ser anóxicas o anaeróbicas. El filtro normalmente tiene de 1 a 3 m de profundidad, pero los filtros hechos con material plástico más ligero pueden ser de hasta 12 m de profundidad.

El material ideal para el filtro tiene una elevada relación superficie/volumen, es ligero, duradero y permite que el aire circule. Siempre que estén disponibles, las piedras trituradas o la grava son la opción más económica o material plástico. Las partículas deben ser uniformes de manera que el 95% de las partículas tengan un diámetro entre 5 y 7 cm.

Ambos extremos del filtro están ventilados para permitir que el oxígeno pase a lo largo de su superficie. Una losa perforada sostiene el fondo del filtro y permite que el efluente y el exceso de lodo se recolecten.

DESCRIPCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

La planta de tratamiento de aguas residuales utilizara el sistema de tratamiento de tipo biológico anaeróbico por medio de la instalación de unos filtros percoladores.

Se compone de las siguientes secciones o fases de proceso:

- Primera Fase: Pre tratamiento o tratamiento Preliminar: trampa de grasa y aceite (tratamiento primario)
- Segunda Fase: Tratamiento por medio de biodigestor anaeróbico (tratamiento secundario)
- Tercera Fase: Desinfección y contacto con pastilla de cloro. (tratamiento terciario)

La planta sera' a servicio de 80 apartamento. Para el diseño de la planta de tratamiento se aplicara el siguiente calculo de densidad

CÁLCULO DE DENSIDAD		
SUPERFICIE DEL LOTE EN HA: 3.260192 HA		
DESIDAD PERMITIDA EN NORMA RBS : 1000 PERS/ HA		
PROPUESTA: 80 UNIDADES INMOBILIARIAS DE 2 RECÁMARAS		DENSIDAD SEGÚN RES. N° 32-2019 DE 21 DE ENERO DE 2019 ART. PRIMERO : 3.5 PERSONAS
80 UNIDADES INMOBILIARIAS X 3.5 PERSONAS = 280 PERSONAS		
$\frac{280 \text{ PERSONAS}}{3.260192 \text{ HA}}$	= 85.88 PERS/HAS DENSIDAD PROPUESTA	< 1000 PER/HA DENSIDAD SEGÚN NORMA

Se compone de dos módulos en paralelo, contruidos con tanques plásticos prefabricados en nuestro taller. La planta no consuma electricidad ya que disfruta de la pendiente y su sistema de tratamiento por medio de filtro percolador permite una eficiencia del 95%.

La producción de lodos en exceso está limitada, por el sistema mismo de tratamiento, a la limpieza de los tanques de pretratamiento.

La planta será diseñada para tratar un caudal de 3.53 metro cubico/hora de carga hidráulica, y hasta un máximo de 4.70 metro cubico/hora. Sin embargo, la planta será diseñada con una capacidad superior del 15 -20%. Para la descarga final se considera cumplir con el vertimiento de agua tratada en **efluente líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.**

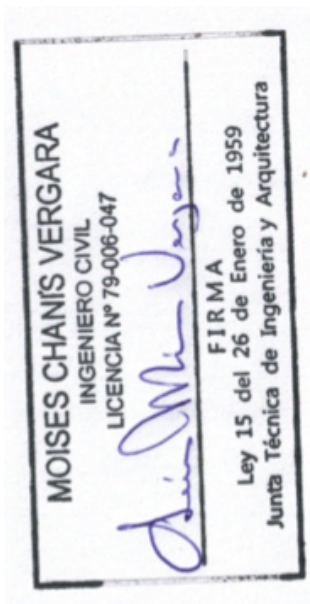
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL

1. Caudal de diseño:

Para determinar el volumen diario de las aguas residuales a tratar, se han tomado en cuenta los estudios siguientes:

Tabla de resume del parámetro de diseño de la PTAR

DATO DE PARTIDA		
Numero de apartamentos	80	
Numero personas /Unidad	3.5	Personas
Numero de persona Total	280	Personas
Numero de banos	1	
Carga organica a tratar por persona	50	gramos DBO5
Caudal de agua por persona	80	Gls/ dia
Horas de vertimiento en el dia	24.00	
Caudal diaria	22400.00	Gls/ dia
Caudal diaria	84.67	Metrocubico / Dia
Caudal horaria	3.53	Metro cubico/ Hora
Caudal horaria 15 horas	5.64	Metro cubico/ Hora
Caudal horaria	933.33	Gls/hora
Carga organica Total por Volumen de persona (So)	14	KgDBO5/ dia
Carga organica Maxima Horaria	0.71	KgDBO5/Hora
Carga Organica BOD5/metro cubico	165.34	gramos/Metro Cubico
Carga Organica BDO5/metro cubico	0.165	Kg/Metro Cubico



2. Características Químicas del residual:

Los valores de salida de la PTAR corresponden a los establecidos por la norma **COPANIT 35-2019** “**DESCARGA DE EFFLUENTE LIQUIDO DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS.**”

Características de los residuales

Parámetro	Unidad	Valor
DBO5	mg/l	300
DQO	mg/l	500
Nitrógeno amoniacal	mg/l	10
Fosforo	mg/l	8
Aceite y Grasa	mg/l	20

VERTIMIENTO DEL RESIDUAL A CUERPOS RECEPTORES y pozos de infiltración según Tabla 1 Norma COPANIT 35- 2019		
Parámetro	Unidad	Limite máximo permitido
DBO5	mg/L	50
DQO	mg/L	100
Nitrógeno amoniacal	mg/l	3
Fosforo	mg/l	10
Aceite y grasa	mg/l	20

El vertimiento final será en el Rio Chilibre, con el cumplimiento de los parámetros, según la **Resolución 58 del 27 de junio del 2019**, según la norma **DGNTI-COPANIT 35- 2019**; tabla 1, según las coordenadas del punto de vertimiento indicadas en el Anexo II de la presente memoria técnica.

DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

El sistema de tratamiento con Biodigestor anaeróbico y anóxicos (BAF) combinan la filtración con la reducción biológica de carbono, nitrificación o des nitrificación.

El agua residual pre tratada se “deja caer” sobre la superficie del digestor anaeróbico. Los organismos que se desarrollan en una delgada capa en la superficie del material oxidan la carga orgánica produciendo dióxido de carbono y agua, generando nueva biomasa.

El propósito doble de este medio es soportar altamente la biomasa activa que se une a él y a los sólidos suspendidos. La reducción del carbón y la conversión del amoníaco ocurre en medio anaerobio y alguna vez alcanzado en un sólo reactor mientras la conversión del nitrato ocurre en una manera anóxica.

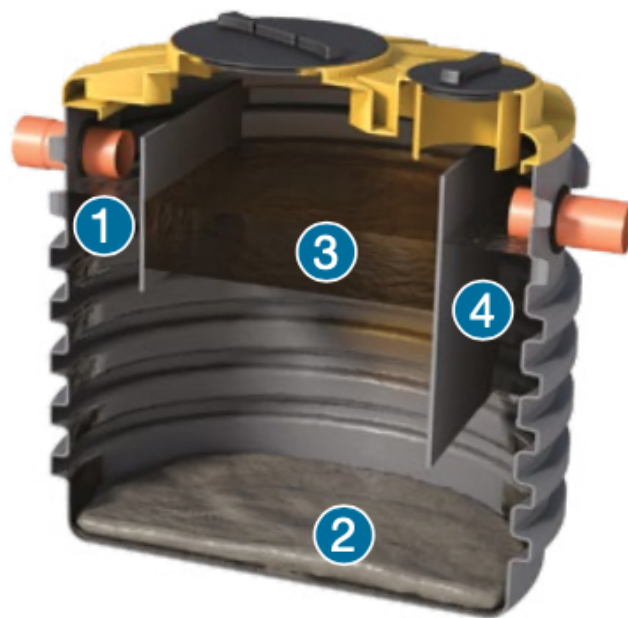
La planta será construida con sistema modulares de tanques plásticos (polietileno) que puede garantizar la capacidad de operar continuamente aun en caso fortuitos o cuando sea necesario sacar de operación un equipo o componente para su mantenimiento, reparación o remplazo o limpieza y retiro de lodos.

PRETRATAMIENTO O TRATAMIENTO PRELIMINAR**✓ Trampa de aceite y de grasa****CANT. 2**

Para la separación del aceite y de la grasa que se instalará dos trampas de grasa en material plástico de suficiente capacidad para el caudal a tratar. La limpieza será de tipo manual.

Características de diseño:

- Arqueta fabricada con materiales ligeros.
- Capacidad de 2,600 litros unitaria
- Capacidad de 2,600 litros en total
- Tiempo de retención
 - Caudal de proyecto 88 minutos
 - Caudal Maxima 66 minutos
- Tuberías de entrada y salida de CPVC, Ø6".
- Tapa resistente al paso de vehículos.

**Leyenda:**

- 1 Entrada
- 2 Area de sedimentación
- 3 Area deposito flotante grasa y aceite
- 4 Salida agua clarificada

Articulo	Diametro en milímetros	Altura Total en milímetros	Altura tubería de entrada en milímetro	Altura Tubería de Salida en milímetros	Diametro Tubería IN/OUT	Volumen Sedimentador Litros	Volumen de Grasa Litros	Volumen Total Litros
NDD2600	1710	1350	1000	930	125	550	220	1971



TRATAMIENTO SECUNDARIO

✓ Fosa Imhoff

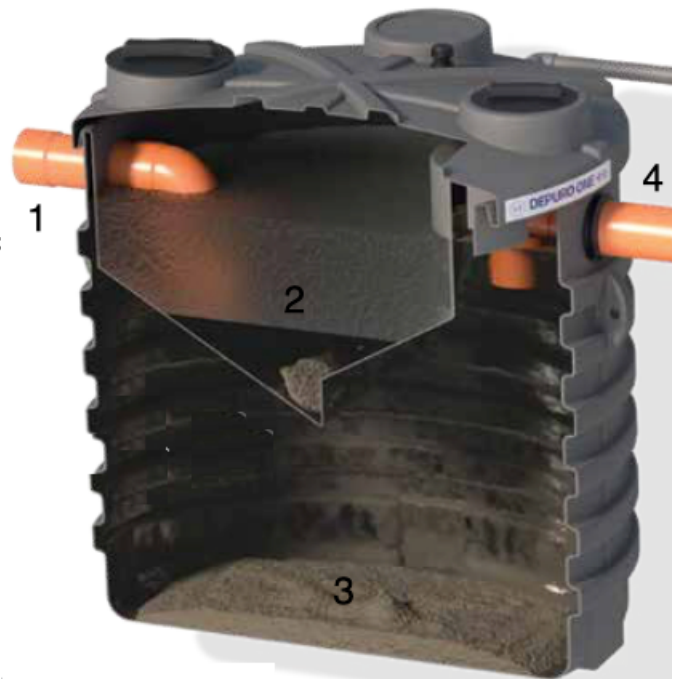
CANT. 2

La fosa biológica de tipo Imhoff se utiliza como tratamiento de las agua negras de origen civil (procedentes de W.C.), antes de su descarga en alcantarillado o como cabecera de una idónea instalación de depuración.

Fosa Biológica Imhoff, en polietileno mono bloque con estructura reforzada (nervada) completa con tapón a rosca para la inspección central, para la inspección lateral y la extracción del fango. Dotada de tubo de entrada en PVC o PP, tubo de salida de agua depurada en PVC con junta exterior en neopreno, deflectores a T (o curva a 90°) en salida;

Características de diseño:

- Fabricada en Polietileno.
- Capacidad unitaria: 2,600 litros
- Capacidad total: 2,600 litros
- Tiempo de retención
 - Caudal de proyecto 88 minutos
 - Caudal Maxima 66 minutos
- Tuberías de entrada y salida de CPVC, Ø6".
- Tapa resistente al paso de vehículos.



Leyenda

- 1 Entrada
- 2 Área de sedimentación
- 3 Área digestor anaeróbico
- 4 Salida agua clarificada

Artículo	Diametro ø milímetros	Altura H milímetros	Altura tubería de entrada en milímetro	Altura Tubería de Salida en milímetros	Diametro Tubería IN/OUT	Volumen Sedimentador (litros)	Volumen Digestor (litros)
NIM 2600	1710	1450	1000	980	125	629	1432



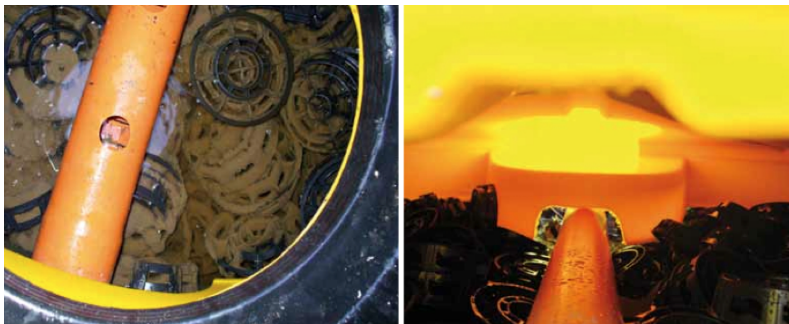
✓ Filtro percolador anaeróbico**Cant. 2**

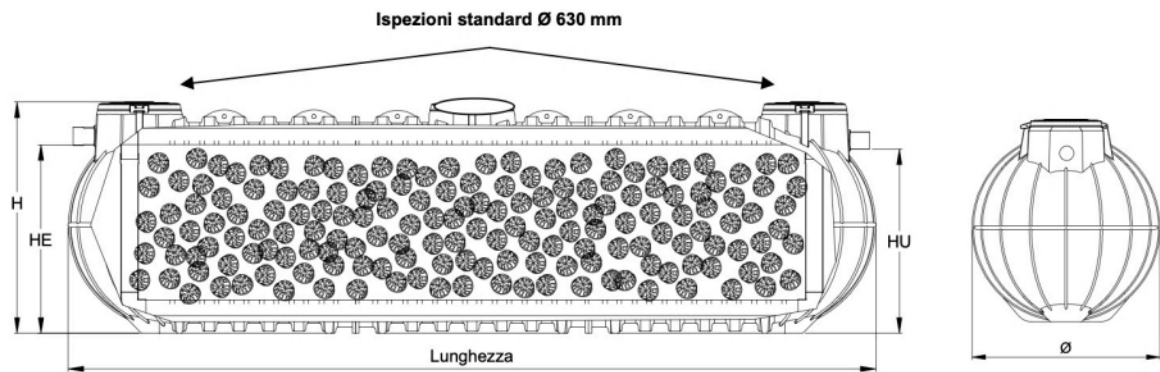
Esta instalación esta realizada en polietileno mono bloque con estructura nervada, convenientemente rellena de elementos en polipropileno de elevada superficie especifica, para facilitar la formación de la flora bacteriana que efectúa la depuración del líquido. Un especial difusor a reja inobstruible instalado en el fondo probé bien para distribuir, en manera uniforme el efluente entrante sobre la superficie entera de la masa filtrante, que para mantener elevada sobre el fondo esta ultima una altura de 20cm, permite así una rápida y cómoda manutención.

El proceso depurativo es de tipo biológico, y se basa sobre la acción depurativa por parte de la flora bacteriana que se desarrolla sobre los oportunos cuerpos de rellenos y elevada superficie especifica, con los cuales se rellena el producto. Los microorganismos que se nutren de las sustancias orgánicas contenidas en el liquido entrante, pueden ser de tipo anaeróbico (es decir que no necesitan oxigeno) o aeróbicos (es decir que necesitan la presencia de oxigeno libre);

Características de diseño:

- Volumen de 11,000 litros
- Volumen total: 22,000 litros
- Material de fabricación ligero.
- Tuberías de entrada y salida de PVC, Ø6".



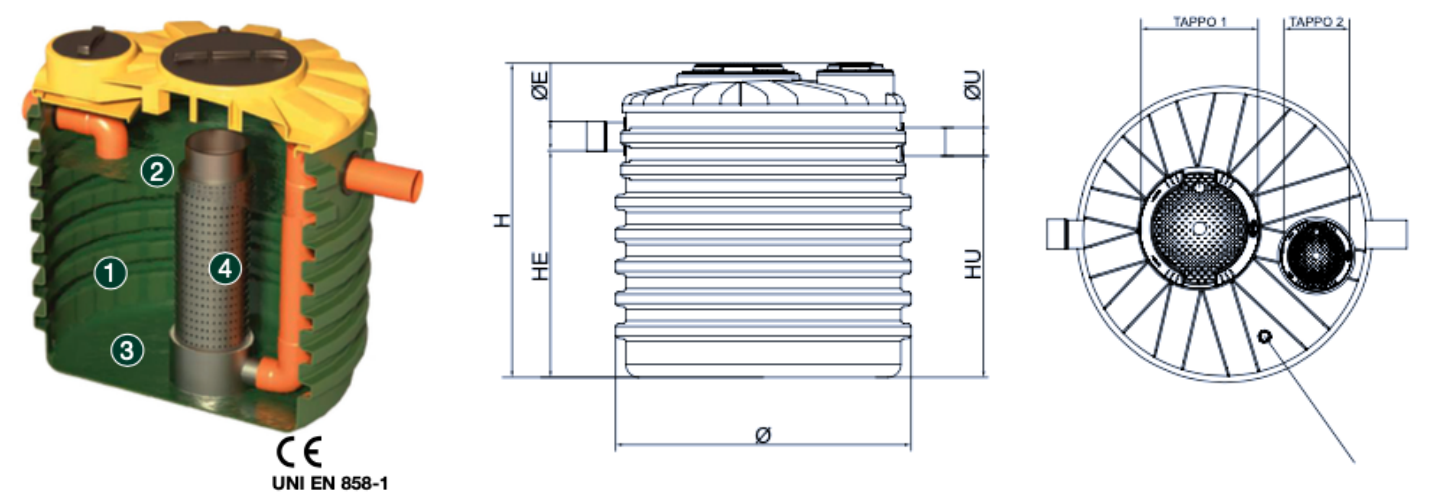


Articulo	Largo en milímetros	Diametro en milímetros	Altura H en milímetros	Altura entrada HE en milímetros	Altura de saída HU en milímetros	Volumen filtro en litros	Superficie en metros cuadrados	Diametro Tuberia IN/OUT
ITAN 11000	4420	2100	2200	1830	1800	10130	8.10	160



TRATAMIENTO TERCARIO: DESINFECCION

A la salida del filtro percolador el agua encontrará un sistema de desinfección por medio de cartuchos de cloro. El contacto será en un tanque calculado por el volumen de residual a tratar para garantizar un mínimo de 20 minutos de retención en el tanque, entre el agua residual y el cartuchos permite la dosificación de una pastilla de cloro que garantiza la desinfección del residual antes de su vertimiento.



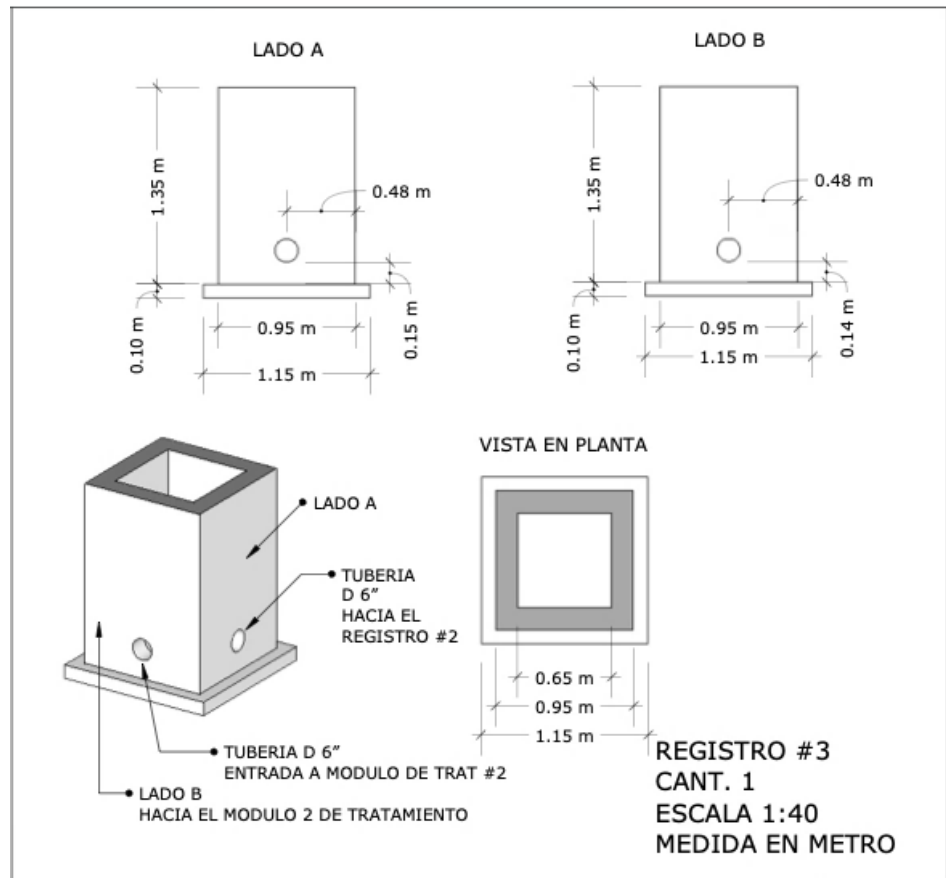
Articulo	Volumen en litros	Diametro en milímetros	Altura H en milímetros
NDOFC2100	1950	1350	1975

- Leyenda**
- 1 Entrada
 - 2 Área de contacto con cloro
 - 3 Área de reacción con el cloro
 - 4 Salida con filtro de acero inoxidable

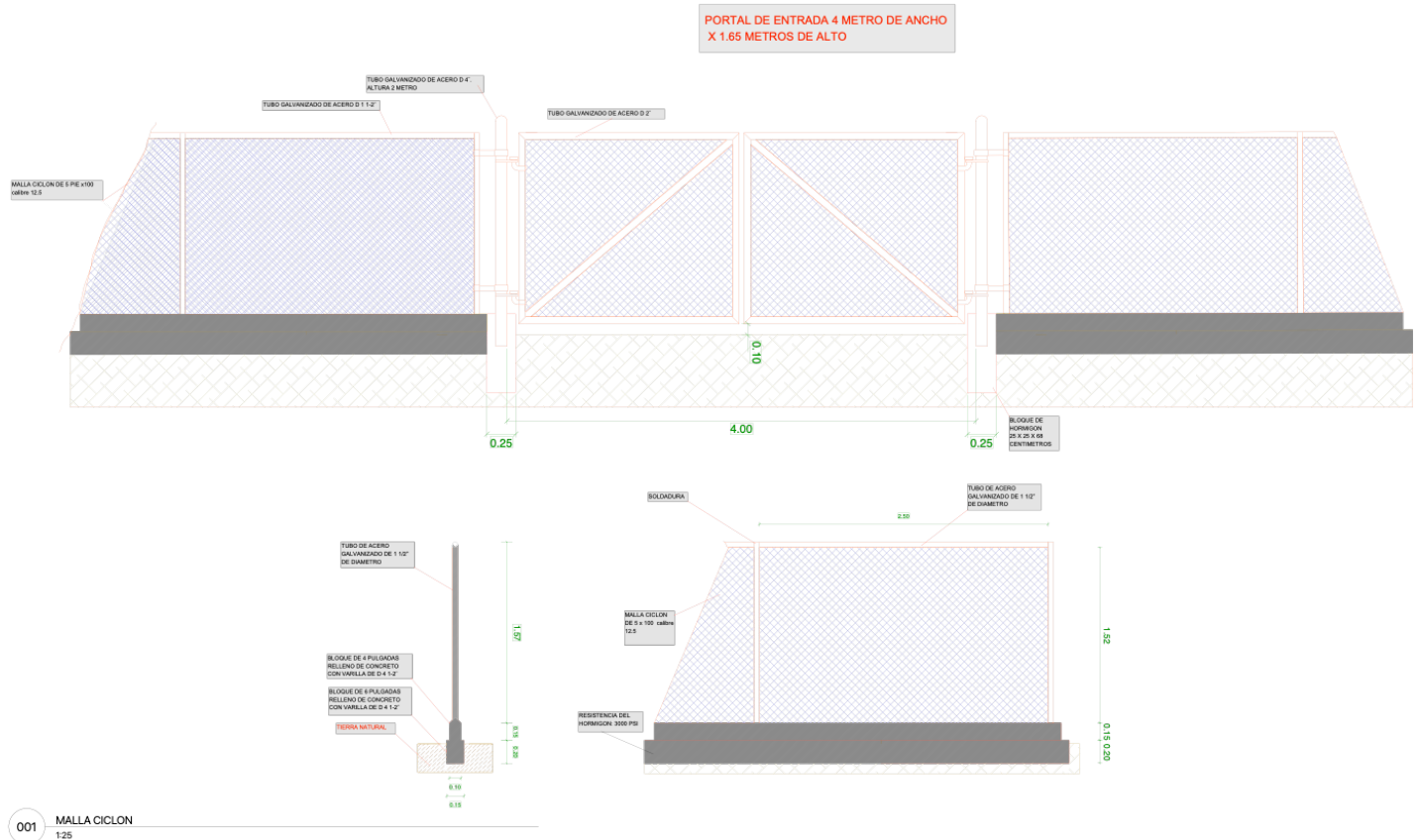


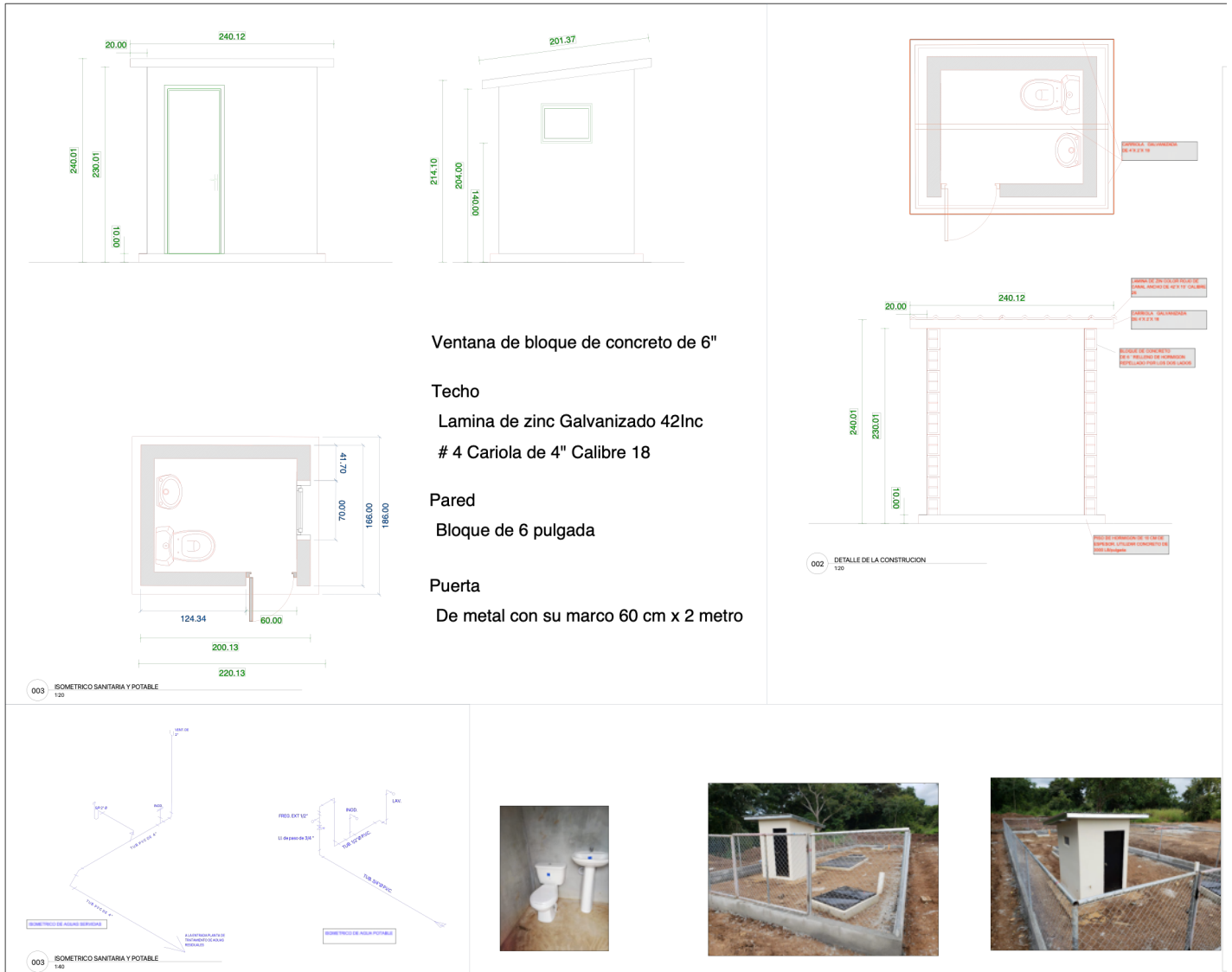
✓ **TANQUE TOMA DE MUESTRA****Cant. 1**

A la salida de la planta se instalará un registro de toma de muestra para el chequeo de la calidad del agua a la salida y para que se pueda verificar el cumplimiento de la Norma para la descarga.



A lado de la planta será construido el cuarto de baño para el operador del mantenimiento de la planta, y la misma será protegida por medio de una cerca con su puerta de entrada. (según: **NORMAS TÉCNICAS PARA APROBACION DE PLANOS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS – IDAAN –Resolucion 27 marzo 2006**)





HOJA DE CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO FILTRO PERCOLADOR

Para determinar el volumen del filtro percolador, se plantea un consumo de agua según la siguiente tabla:

DATO DE PARTIDA			
	Numero de casas		
	Numero de apartamentos	80	
	Numero personas /Unidad	3.5	Personas
	Numero de persona Total	280	Personas
	Numero de banos	1	
	Carga organica a tratar por persona	50	gramos DBO5
	Caudal de agua por persona	80	Gls/ dia
	Horas de vertimiento en el dia	24.00	
	Caudal diaria	22400.00	Gls/ dia
	Caudal diaria	84.67	Metrocubico / Dia
	Caudal horaria	3.53	Metro cubico/ Hora
	Caudal horaria 15 horas	5.64	Metro cubico/ Hora
	Caudal horaria	933.33	Gls/hora
	Carga organica Total por Volumen de persona (So)	14	KgDBO5/ dia
	Carga organica Maxima Horaria	0.71	KgDBO5/Hora
	Carga Organica BOD5/metro cubico	165.34	gramos/Metro Cubico
	Carga Organica BDO5/metro cubico	0.165	Kg/Metro Cubico

La planta tendrá una capacidad de carga hidráulica mayor para tener una reserva. Se calcula para una carga de 3.53 metro cubico/hora. Esta diseñada para el tratamiento de los residuales líquidos de 280 Usuarios en total; sin embargo, tiene una capacidad hasta unos 10 – 15% arriba de ese limite.

El sistema trabajará por gravedad, sin gastos energético y consumo eléctrico.

La carga es el valor de BOD5 por el volumen del biodigestor anaeróbico.

En el caso de aguas residuales de tipo civil como en ese caso se adopta el filtro percolador de carga mediana.

FILTRO PERCOLADOR	TOL (total organic Load) CV	KG BOD 5 /metro Cubico	
	Alta Carga	1,5 - 3,5	
	Media Carga	0,7 - 1,5	
	Baja Carga	0,15 - 1,0	
	Valor de BOD en entrada	250	mg/L
	Valor de BOD a la salida	50	mg/L
	Valor BOD5 /dia a eliminar	16.93	Kg/dia
	Valor BOD5 / a eliminar	200	mg/L



Calculo de la eficiencia del pretratamiento y del valor de entrada al filtro percolador

DISEÑO	Formula	Resultado	Notas	NOTA
Calculo del valor a la salida del percolador	$S = SO - E \cdot SO$	33.67	mg/L	EL BOD5 a salida del tratamiento
E	eficiencia	63.00%		
So a la entrada de la planta de tratamiento	mg/L	200		
So Pretratamiento Trampa de Grasa	mg/L	60	30%	Eficiencia Trampa de Grasa
So Pretratamiento Fosa Imhof Digestor anaerobico	mg/L	49.00	35%	Eficiencia Digestor
So Entrada a Filtro Percolador Anaerobico	mg/L	91		Valor de entrada al filtro percolador

Aplicando una eficiencia del 30% para la Trampa de Grasa, y una del 35% para el biodigestor anaeróbico, calculando un valor de entrada de agua cruda **So** a la entrada del biodigestor anaeróbico será de 91 mg/L.

Por lo tanto en una condición mínima de eficiencia de esa unidad en unos 63.0%, se garantiza una salida de 33.67 mg/L de DBO5, valor que cumple con la Norma (Valor Maximo 50.00 mg/L)

Tomar en cuenta que el valor de entrada calculado es de 250 mg/L que corresponde en este caso corresponde a 16.93 Kg DBO5 / día de **So**, o sea un valor calculado superior al valor promedio, que es: 50.00 gramos **So** x 280 personas= 14 Kg DBO5 por día.

Esto quiere decir que el filtro percolador está calculado con un margen más alto del Volumen de **So** que tiene que tratar diariamente.



Calculo del volumen del filtro percolador anaerobico

		Valor de Calculo	Valor seleccionado	
Volumen del Filtro	$VM = Q * BOD5 / CV$	7.00	20.26	metro cubico
Q	Caudal en metrocubico/dia	84.67		
SO	Kg BOD5/metrocubico	0.091	Kg / Metro Cubico	Valor de entrada al filtro percolador
CV	Kg BOD5/metrocubico	1.1		En la literatura Americana es el TOL (Total Organic Load)

Aplicando un TOL (o sea CV) de carga mediana de 1.1 Kg/DBO5 por metro cubico de filtro percolador, poniendo el valor de entrada de 0.091 Kg/metro cubico, considerando un caudal diario de 84.67 Metro cubico, resulta necesario un filtro percolador de 7.00 metro cubico de capacidad.

Por lo tanto, se aplicará un filtro percolador de dos módulos en serie de capacidad de 10.13 metro cubico cadauno, por un total de 20.26 metro cubico.



Calculo de la superficie útil del Filtro percolador.

		Valor de Calculo	Valor seleccionado	
Area del filtro percolador	$A=V_m/h$	3.50	16.20	metro cuadrado
h	Altura del filtro percolador	2		
V_m	Volumen del filtro percolador	7.00		Volumen que sale del calculo

Por lo tanto el modulo seleccionado del filtro percolador será el siguiente:

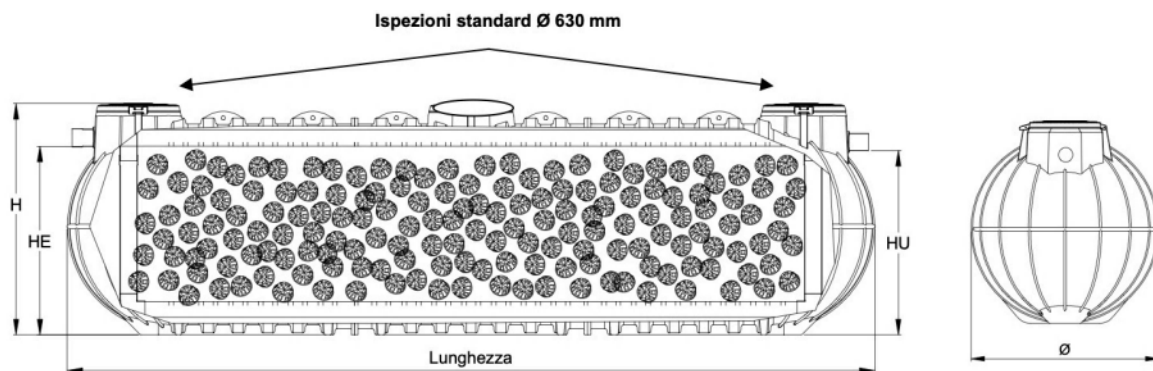
Tanque percolador	Volumen del filtro percolador	Area	Numero de Modulos	Area Total
ITAN 11000	10.13	8.10	2	16.20
Valor Total	20.26	16.20		



Calculo de la eficiencia de tratamiento del filtro Percolador anaeróbico

Eficiencia de tratamiento (n%)	$n\% = 93 - (K \cdot cv \cdot (Qx/Q15))$	74.25%		Eficiencia de tratamiento Filtro Percolador
K	Coeficiente Temperatura Aire Ambiental	20.00		
Qx	Caudal promedio	3.53		
Q15	Caudal maxima	5.64	Calculada en 15 horas	
CV	Kg BOD5/metrocubico	1.1	Media Carga	En la literatura Americana es el TOL (Total Organic Load)

El filtro percolador se compone de dos módulos construido por una capacidad total de 20.26 metro cubico de volumen (20,260 litros), contra y 7.00 metro cubico resultado del cálculo; y una superficie de 16.20 metro cuadrado, contra los 3.50 metro cuadrados necesarios según el cálculo.



Articulo	Largo en milímetros	Diametro en milímetros	Altura H en milímetros	Altura entrada HE en milímetros	Altura de salida HU en milímetros	Volumen filtro en litros	Superficie en metros cuadrados	Diametro Tuberia IN/OUT
ITAN 11000	4420	2100	2200	1830	1800	10130	8.10	160

Verificacion

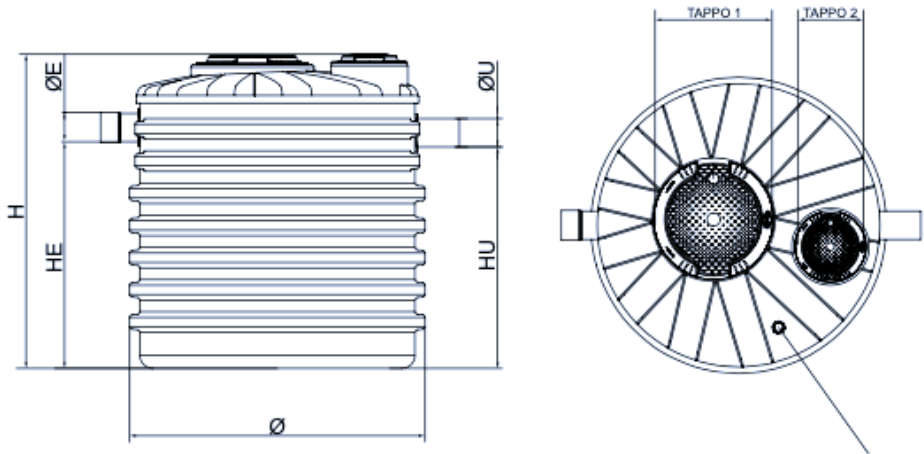
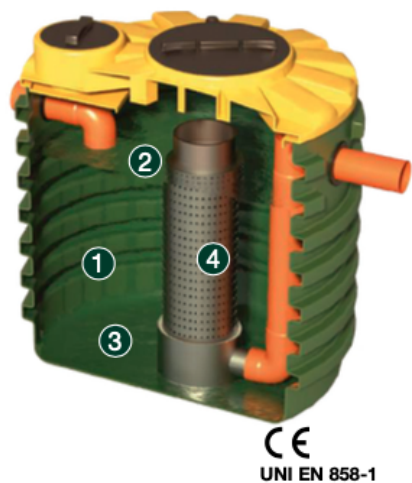
Después de determinar con el calculo el volumen de filtro percolador necesario, se ha hecho la prueba de verificación, tomando en cuenta los valores optimales según la WEF , Manual Practico 8

PRUEBA DE VERIFICACION		FORMULA	CALCULO	VALORES OPTIMALES	UNIDAD MEDICION/ NOTA
1	CARGA HIDRAULICA SUPERFICIAL	$CHS = Q/A$	5.23	ENTRE 6 Y 15	M3 / (M2*D)
		CHS			CARGA HIDRAULICA M3/(M2*D)
		Q			CAUDAL M3/D
		A			AREA SUPERFICIAL DEL FILTRO PERCOLADOR
2	TIEMPO DE RESIDENCIA	$TRH = V/Q$	5.74	ENTRE 4 Y 10	HORAS
		TRH			TIEMPO DE RESIDENCIA EN HORAS
		V	20.26		VOLUMEN DEL FILTRO PERCOLADOR (SUMA TOTAL DEL VOLUMEN DE LOS MODULOS)
		Q	3.53		CAUDAL M3/H

3	CARGA ORGANICA VOLUMETRICA	$COV = (Q \cdot SO) / V$	0.38	ENTRE 0.15 Y 0.50	DEL VOLUMEN DEL FILTRO PERCOLADOR TOTAL
	CARGA ORGANICA VOLUMETRICA EN KG DE DBO/(M3*D)			ENTRE 0.25 Y 0.75	DEL VOLUMEN DE LA MASA DEL FILTRO PERCOLADOR
		Q	84.67	Metro Cubico / Dia	CAUDAL
		SO	0.091	KG/mc DBO5	CONCENTRACION TOTAL DE DBO EN EL RESIDUAL DE ENTRADA
		V	20.26	Metro Cubico	VOLUMEN DEL FILTRO PERCOLADOR (SUMA TOTAL DEL VOLUMEN DE LOS MODULOS)
NOTA	EL CALCULO ESTA HECHO TOMANDO EN CUENTA EL TRATAMIENTO PRELIMINAR DE SEPARACION DE GRASA Y EL TANQUE IMHOFF		65%		EFICIENCIA PRE TRATAMIENTO
Bibliografia	Manual de agua potable, Alcantarilla y Saneamiento	Semarnat - mexico; CONAGUA Mexico			
	Wastwater Engineering: Treatment and Reuse by Metcalf & Eddy Inc.	McGraw Hill Higher			
	Biological Wastwater Treatment, Second Edition Revised and Expanded	C.P: Leslie, Grady Jr. - CRC Press			



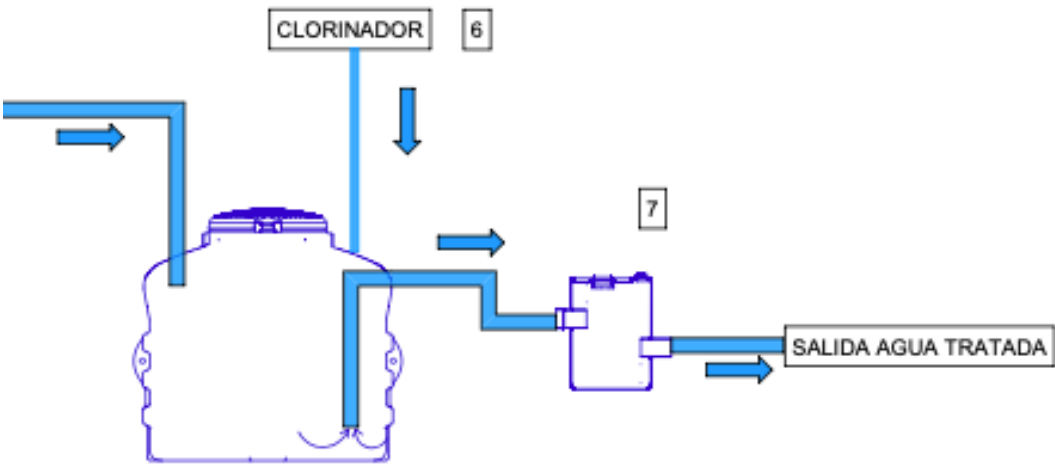
A la salida del filtro percolador el agua encontrará un sistema de desinfección por medio de cartuchos de cloro. El contacto entre el agua residual y los cartuchos permite la dosificación de una pastilla de cloro y por el tiempo de contacto calculado en el tanque de contacto en función del caudal, se garantiza la desinfección del residual antes de su vertimiento.



Articulo	Volumen en litros	Diametro en milímetros	Altura H en milímetros
NDOFC2100	1950	1350	1975

Leyenda

- 1 Entrada
- 2 Área de contacto con cloro
- 3 Área de reacción con el cloro
- 4 Salida con filtro de acero inoxidable



A la salida de la planta se instalará un registro de toma de muestra para el chequeo de la calidad del agua a la salida y para que se pueda verificar el cumplimiento de la Norma para la descarga.

La planta no lleva consumo eléctrico en cuanto no se plantea para su servicio algún motor eléctrico. El sistema de alumbrado nocturno del cuarto de baño y de la zona a su rededor está conectado con un sistema de energía renovable producida por panel fotovoltaico. Así que la planta es completamente autosuficiente y sostenible a nivel ecológico.

A lado de la planta será construido el cuarto de baño para el operador del mantenimiento de la planta, y la misma será protegida por medio de una cerca con su puerta de entrada.



MANEJO DE LOS LODOS

El sistema de tratamiento produce un lodo que se va pegando al material de relleno del filtro. La variación del caudal hidráulica de entrada limita el desarrollo de la carga bacteriana. De esta manera el manejo de los lodos se reduce a la limpieza programada del filtro percolador con frecuencia de una vez en el año, por medio de un camión cisterna, para que el agua clarificada y tratada que sale del mismo filtro no se lleve los lodos en exceso. No hay producción de malos olores ya que los tanques de tratamiento estarán bajo tierra, tapado, con su respiradero conectado a filtros de carbón activado. Una válvula de alivio se abre cuando la presión de gases supera el límite de presión de esta misma.

Los lodos que se originan de la planta de tratamiento se considera **Lodos domesticos** según la norma **RT DGNTI-COPANIT 47-2000, punto 2.1.13.**

La limpieza de los tanques con frecuencia trimestral será hecha por medio de empresa especializada y con los permisos para ejecutar ese tipo de operación. Siempre según la Norma indicada arriba, los lodos se pueden definir con “Tratamiento de Calse I”, de tipo líquidos con un 25% de sólidos totales. Ese tipo de lodos pueden ser utilizado como: **“fertilizantes de empastadas, estabilización de suelo y aditivo para mejorar las condiciones físicas de suelos, tal como la estabilización de dunas o suelos” (RT DGNTI-COPANIT 47-2000 punto 3.1 CALIDAD DE LODOS Y DIFERENTES USOS PERMITIDOS).**

El volumen de lodos total en un año se estima de 10,000 litros, correspondiente a 10 Toneladas.

La frecuencia del muestreo de los lodos será según la **Norma 47 Pag 8 Tabla 4.1:** entre 0 – 300 Toneladas/Año y según la tabla 4.2 . El muestreo será por la empresa encargada del servicio de limpieza.

TABLA 4.1: FRECUENCIA DE MUESTREO PARA COMERCIALIZACION DE LODOS

MONTO DE LODO A SER COMERCIALIZADO (toneladas/año)	FRECUENCIA DE MUESTREO	PARAMETROS
Entre 0 y 300	Una vez al año	Los especificados en
Entre 301 y 1 500	Cada tres meses o cuatro veces al año	Tablas 3.1 o 3.2
Entre 1 501 y 15 000	Una vez cada 60 días	
Mas de 15 000	Una vez por mes	

OPERACIÓN DE CONTROL Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA

La operación de mantenimiento de la planta se reduce a la limpieza periódica de los tanques que forman parte de la planta de tratamiento. Los lodos producidos por la planta en la sección de pretratamiento serán sacados periódicamente por medio de camión cisterna. El proceso de limpieza será:

- Succión de los lodos en las trampas de grasas: 3 veces en el año o a segunda del volumen de grasa acumulado;
- Succión de los lodos en las fosas Imhoff: 3 veces en el año o a segunda del volumen de grasa acumulado;
- Limpiezas y succión periódica de los filtros percoladores; una vez por año o a segunda del volumen de lodos que se han desarrollado en el filtro percoladores y que pueden producir una reducción del caudal entra entrada y salida.



Anexo I

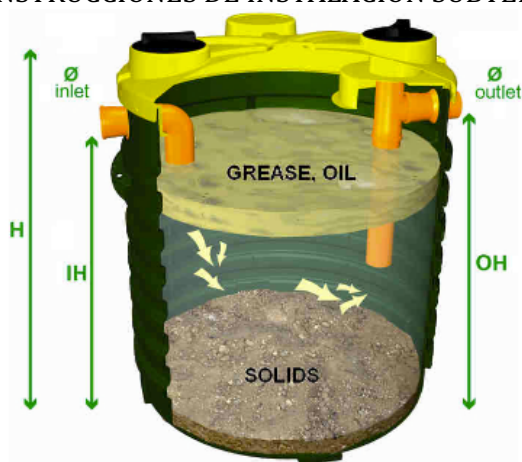
FICHAS TECNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO

FICHA TECNICA TRAMPA DE GRASA NDD 2600

Material: Tanque corrugado de una pieza de polietileno lineal de alta densidad (LLDPE) con tuberías de PVC de entrada / salida. Diseñado y certificado según norma UNI-EN 1825-1, para garantizar un tiempo de retención superior a 4 minutos en pico y superior a 15 minutos para caudal medio diario.

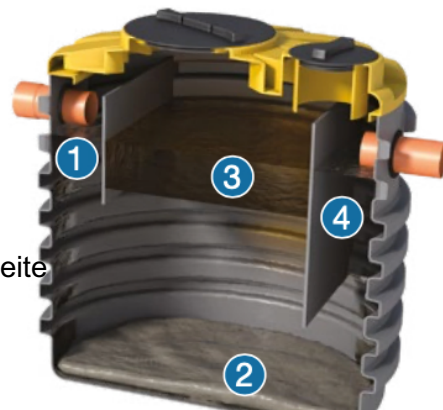
Instalación: el separador de grasas es un proceso de pretratamiento físico que elimina aceites, espumas, grasas y todas las sustancias de peso específico menor que el del efluente.

Uso y mantenimiento: las sustancias eliminadas por flotación se acumulan en la superficie del separador de grasas en forma de costra superficial, mientras que los sólidos más pesados se depositan en el fondo del tanque para formar un depósito de lodos putrescibles. Es aconsejable prever la remoción periódica de los materiales acumulados, que reducen el volumen efectivo requerido para el paso del efluente, reduciendo así el tiempo de retención y, en consecuencia, comprometiendo la eficiencia de la planta. La frecuencia de estas operaciones depende de la cantidad de grasas, aceites y sólidos sedimentables presentes en el efluente. Sin embargo, se recomienda encarecidamente que la cámara de separación se inspeccione cada uno o dos meses. Instalación: siga cuidadosamente las "INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN SUBTERRÁNEAS"



Leyenda:

- 1 Entrada
- 2 Area de sedimentación
- 3 Area deposito grasa y aceite
- 4 Salida agua clarificada



Articulo	Diametro en milímetros	Altura Total en milímetros	Altura tubería de entrada en milímetro	Altura Tubería de Salida en milímetros	Diametro Tubería IN/OUT	Volumen Sedimentador Litros	Volumen de Grasa Litros	Volumen Total Litros
NDD2600	1710	1350	1000	930	125	550	220	1971

FICHA TECNICA FOSA IMHOFF NIM 2600

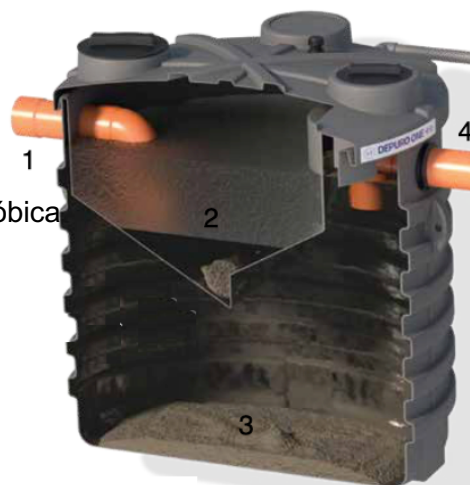
Material: Tanque monobloque corrugado de polietileno lineal de alta densidad (LLDPE) con tuberías de PVC de entrada / salida. Según la resolución de la Comisión Interministerial de 4 de febrero de 1977, los requisitos son 40lt / habitante para la cámara de sedimentación y 100lt / habitante para el compartimento de digestión.

Instalación: sistema de depuración de aguas residuales domésticas. El tanque Imhoff es un tratamiento primario para aguas residuales domésticas basado en digestión anaeróbica.

Uso y mantenimiento: los tanques Imhoff están diseñados para proporcionar almacenamiento primario de lodos durante un período de 6-8 meses de operación de la planta. Se debe programar un mínimo de 1-2 inspecciones por año por personal calificado y eventuales operaciones de vaciado de acuerdo con las cargas alimentadas al tanque. Una vez eliminados los lodos sedimentados, se deben limpiar las superficies internas del tanque para eliminar cualquier material que obstruya las tuberías de entrada y salida de efluentes y la salida de la cámara de sedimentación.



- 1 Tuberia de entrada
- 2 Zona de sedimentación
- 3 Zona de digestión anaeróbica
- 4 Tuberia de salida



Artículo	Diametro Ø milímetros	Altura H milímetros	Altura tubería de entrada en milímetro	Altura Tubería de Salida en milímetros	Diametro Tubería IN/OUT	Volumen Sedimentador (litros)	Volumen Digestor (litros)
NIM 2600	1710	1450	1000	980	125	629	1432

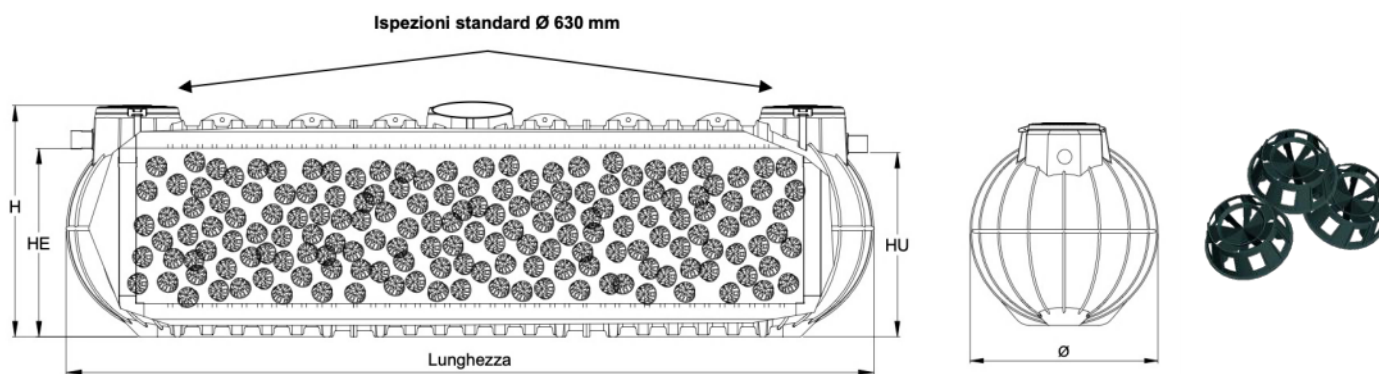
FICHA TECNICA FILTRO PERCOLADOR

El filtro de percolación anaeróbico es un reactor biológico, dentro del cual los microorganismos que purifican el efluente se desarrollan en la superficie de un material especial de relleno a granel (medio filtrante). La distribución uniforme del efluente a través del filtro garantiza el máximo contacto entre la materia orgánica a depurar y la película biológica que recubre las esferas que componen el material de relleno. Las esferas del medio filtrante están fabricadas en polipropileno y están diseñadas para proporcionar una gran superficie disponible para que los microorganismos bacterianos echen raíces. Esta solución minimiza el riesgo de obstruir la cama.

Los filtros percoladores anaeróbicos se utilizan como tratamiento secundario de efluentes domésticos y similares. Deben ir precedidas de una fase de separación de grasas y una fase de sedimentación primaria (Imhoff o fosa séptica) para poder descargar el efluente tratado a un sistema de absorción de suelo o curso de agua superficial (en este caso, es recomendable instalar un tanque biológico para clarificar el efluente tratado).

Descripción y función: el medio filtrante que constituye el volumen de filtración de un filtro percolador está formado por polipropileno isotáctico negro con excelente resistencia química, mecánica y a la radiación solar.

El medio filtrante está diseñado para proporcionar una gran superficie disponible para que los microorganismos bacterianos echen raíces. En particular, las esferas utilizadas proporcionan un área de superficie por unidad de volumen de medio filtrante mucho mayor que el material de relleno de piedra tradicional, con huecos que representan más del 90% del volumen. Esta solución minimiza el riesgo de obstrucción de la cama y también garantiza una mejor circulación de aire a través de la cama del filtro aeróbico.



Articulo	Largo en milímetros	Diametro en milímetros	Altura H en milímetros	Altura entrada HE en milímetros	Altura de saída HU en milímetros	Volumen filtro en litros	Superficie en metros cuadrados	Diametro Tuberia IN/OUT
ITAN 11000	4420	2100	2200	1830	1800	10130	8.10	160

FICHA TECNICA TANQUE CLORINADOR NDOFC2100

Material: depósitos subterráneos de polietileno lineal de alta densidad (LLDPE) monobloque con tapa de inspección roscada. Función: recipientes utilizados para almacenar agua potable, agua de lluvia y otros alimentos líquidos. La alta resistencia y baja reactividad del polietileno lineal de alta densidad permite que los tanques se utilicen para almacenar diferentes tipos de fluidos (ver hoja de datos de compatibilidad de fluidos y PE).

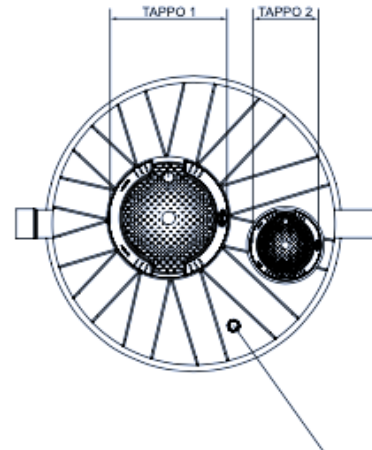
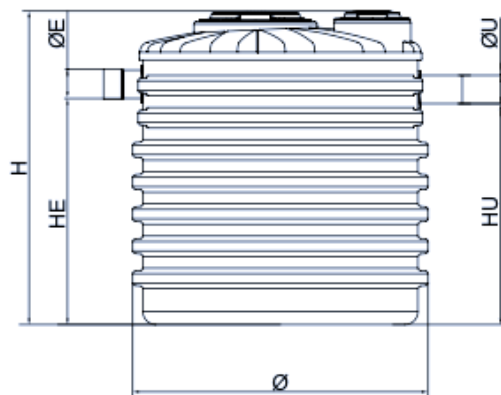
Uso y mantenimiento: los tanques no están sujetos a deterioro con el tiempo y los materiales utilizados garantizan la máxima confiabilidad en términos de resistencia a la corrosión y oxidación. La estructura de una pieza y la ausencia de soldaduras, que podrían debilitar partes de la estructura sometidas a tensiones internas, garantiza una alta resistencia y robustez. Si es necesario, se pueden formar agujeros en las zonas planas de los tanques para fines de instalación.

Modularidad: gracias a la instalación de juntas de PE embridadas, se pueden conectar varios tanques entre sí para obtener mayores volúmenes de almacenamiento.

Colores disponibles: negro, gris jaspeado.



CE
UNI EN 858-1



Leyenda

- 1 Entrada
- 2 Área de contacto con cloro
- 3 Área de reacción con el cloro
- 4 Salida con filtro de acero inoxidable

Artículo	Volumen en litros	Diametro en milímetros	Altura H en milímetros
NDOFC2100	1950	1350	1975

Anexo II

Certificado Spia e Ingeniero Profesional



JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
(Ley 15 de 26 de enero de 1959)



RESOLUCIÓN #1570
(29 de noviembre de 2022)

"Por medio de la cual se declara que en los registros de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura se ha inscrito la empresa **WINGS PANAMA, S.A.** por un periodo de dos años, contando a partir de la fecha de la presente Resolución".

LA JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA CONSIDERANDO:

Que en memorial presentado por **KRISTELL ANDREA VERGARA RIOS** de nacionalidad **PANAMEÑA** con cédula de identidad personal No. **8-965-1457**, Representante Legal de la empresa denominada **WINGS PANAMA, S.A.** inscrita en el Registro Público con Folio **155636849**, con número de RUC **155636849-2-2016** y dígito verificador **0**, con domicilio en **CALLE ENRIQUE A. LINARES, EDIFICIO 773 D, LA BOCA**, corregimiento de **ANCON**, distrito de **PANAMA**, provincia de **PANAMA**, solicitó a la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, se le extienda el Certificado de Registro de Empresa para ejercer en el territorio de la República de Panamá las obras y/o actividades a continuación detalladas, además, que toda la información es verdadera y dando fe de ello.

Que según la documentación presentada por dicha empresa, ésta cumple con los requisitos exigidos por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura para la expedición del Certificado de Registro de Empresa y que la documentación cumple con las disposiciones que regulan el ejercicio de las profesiones de ingeniería y/o arquitectura del país para realizar las actividades solicitadas.

RESUELVE:

PRIMERO: Ordenar que la empresa **WINGS PANAMA, S.A.** con número de RUC **155636849-2-2016** y dígito verificador **0**, quede inscrita en los Registros de la Junta Técnica para ejercer en el territorio de la República de Panamá, por un periodo de dos años como lo dispone la Resolución 824 de 2009, a partir de la fecha de la presente Resolución; extenderle el Registro de Empresas y autorizarla para ejecutar las obras y/o actividades de:

- INGENIERIA CIVIL.

SEGUNDO: Registrar igualmente que actuarán como Profesionales Idóneos Responsables de la Empresa los siguientes:

- MOISES CHANIS V., CON CEDULA No. 8-207-2095, INGENIERO CIVIL, IDONEIDAD No. 79-006-047.

TERCERO: Que dicha empresa se compromete a cumplir con las disposiciones de la Ley 15 del 26 de enero de 1959 reformada por la Ley 53 de 1963; Decreto 257 de 3 Septiembre de 1965 y demás órdenes y reglamentos que en el ejercicio legal dice la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura y a comunicar a esta Junta cualquier cambio o alteración que exista en la información que aparece en su memorial solicitud.

CUARTO: Contra esta Resolución cabe el Recurso de Reconsideración dentro de los 5 días hábiles a partir de su notificación.

Dado en la ciudad de Panamá el día 29 de noviembre de 2022.

NOTIFÍQUESE Y CÚPLASE.

ING. RUTILIO A. VILLARREAL L.
Presidente

ARQ. ALFONSO PINZON L.
Secretario

206

01



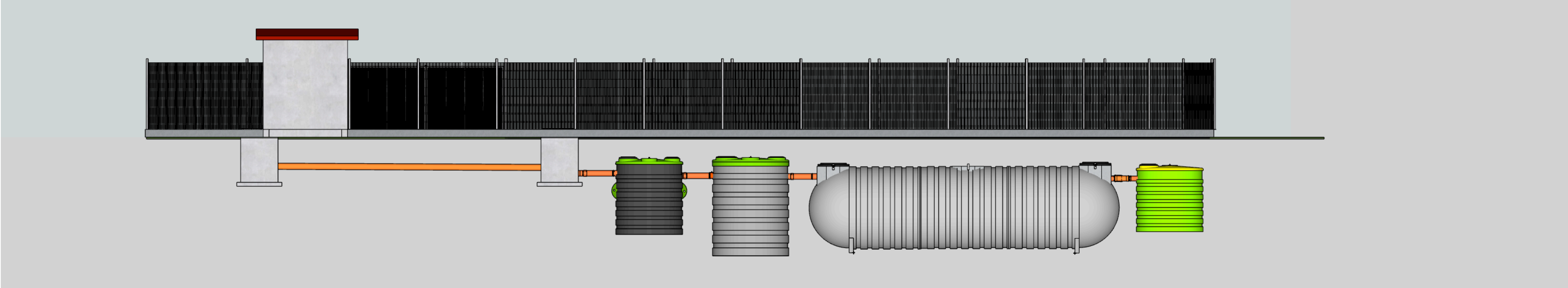
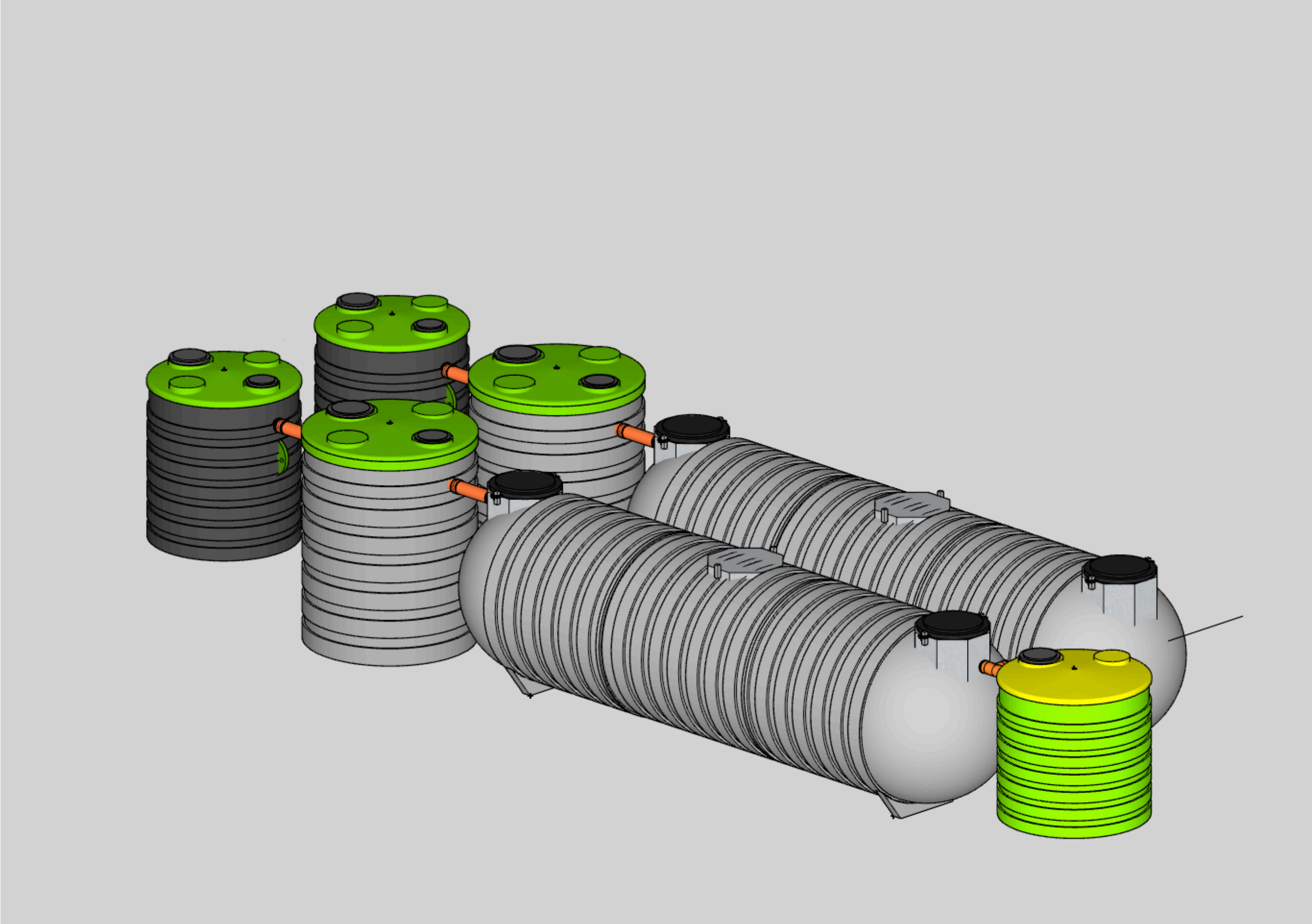
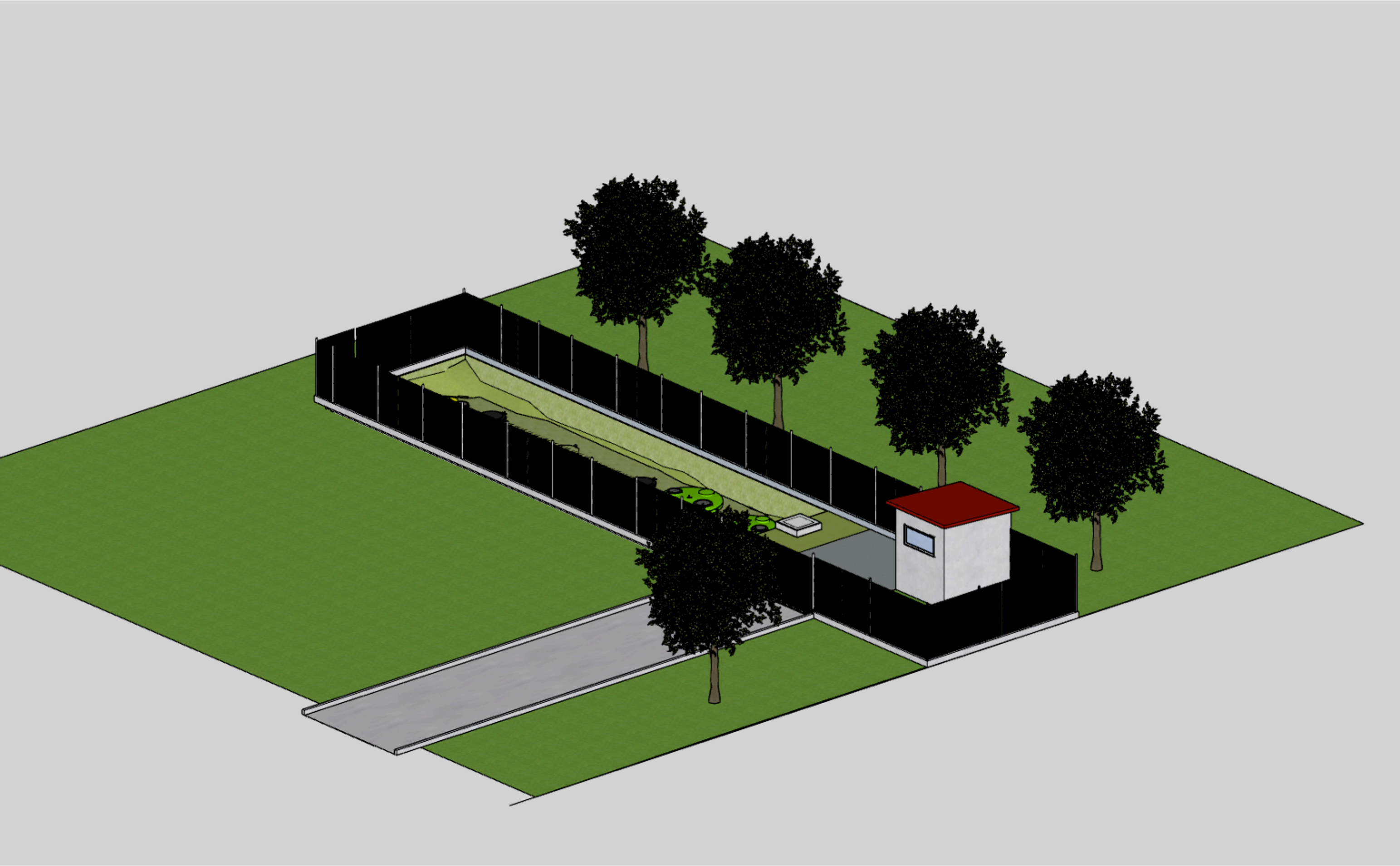
**Junta Técnica
de Ingeniería y Arquitectura**
Ley 15 de 26 de Enero de 1959

MOISES CHANIS VERGARA
Ced.: 8-207-2095
INGENIERO CIVIL
C.I.N° 79-006-047




Presidente


Secretario



DISEÑO PAOLO RISSO
CONTROL SALVATORE LO CASCIO
APROVADO ING. MOISES CHANIS

Proyecto
PROYECTO RESIDENCIAL COLINAS DE VILLA GRECIA
CORREGIMIENTO DE CHILIBRE
DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMA

Contiene
P00419011 PLANTA DE TRATAMIENTO AGUA RESIDUALES
FECHA. 13/11/2024

Propietario
PROMOTORA IMJUSA SA
REPRESENTANTE LEGAL
SEÑOR JUAN SABAT KAFIE
CEDULA E-8-82460



WINGS

FICHA TECNICA TRAMPA DE GRASA NDD 2600

Material: Tanque corrugado de una pieza de polietileno lineal de alta densidad (LLDPE) con tuberías de PVC de entrada / salida. Diseñado y certificado según norma UNI-EN 1825-1, para garantizar un tiempo de retención superior a 4 minutos en piso y superior a 15 minutos para caudal medio diario.

Instalación: el separador de grasas es un proceso de pretratamiento físico que elimina aceites, espumas, grasas y todas las sustancias de peso específico menor que el del efluente.

Uso y mantenimiento: las sustancias eliminadas por flotación se acumulan en la superficie del separador de grasas en forma de costra superficial, mientras que los sólidos más pesados se depositan en el fondo del tanque para formar un depósito de lodos putrescibles. Es aconsejable prever la renovación periódica de los materiales acumulados, que reduce el volumen efectivo requerido para el paso del efluente, reduciendo así el tiempo de retención y, en consecuencia, comprometiendo la eficiencia de la planta. La frecuencia de estas operaciones depende de la cantidad de grasas, aceites y sólidos sedimentables presentes en el efluente. Sin embargo, se recomienda encarecidamente que la cámara de separación se inspeccione cada uno o dos meses. Instalación: siga cuidadosamente las "INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN SUBTERRANEA"

1

2

3

4

LEGENDA:

1 Entrada

2 Area de sedimentación

3 Area de depósito de grasa y aceites

4 Salida agua clarificada

Artículo	Diámetro en milímetros	Altura Total en milímetros	Altura tubería de entrada en milímetros	Altura tubería de salida en milímetros	Diámetro tubería IN/OUT en milímetros	Volumen Sedimentador Litros	Volumen de Grasa Litros	Volumen Total Litros
NDD2600	1710	1350	1000	930	125	550	220	1971

WINGS Group sa, Calle Enrique A Linares, Ed. 773, La Boca, Cor. De Ancón, Distrito de Panamá, Panamá, Rep de Panamá

tel + (507) 3140578 +50769069768 info@wings.com www.wings.com

WINGS

FICHA TECNICA FOSA IMHOFF NIM 2600

Material: Tanque monobloque corrugado de polietileno lineal de alta densidad (LLDPE) con tuberías de PVC de entrada / salida. Según la resolución de la Comisión Interministerial de 4 de febrero de 1977, los requisitos son 400l / habitante para la cámara de sedimentación y 1000l / habitante para el compartimento de digestión.

Instalación: sistema de depuración de aguas residuales domésticas. El tanque Imhoff es un tratamiento primario para aguas residuales domésticas basado en digestión anaeróbica.

Uso y mantenimiento: los tanques Imhoff están diseñados para proporcionar almacenamiento primario de lodos durante un período de 6-8 meses de operación de la planta. Se debe programar un mínimo de 1-2 inspecciones por año por personal calificado y eventuales operaciones de vaciado de acuerdo con las cargas alimentadas al tanque. Una vez eliminados los lodos sedimentados, se deben limpiar las superficies internas del tanque para eliminar cualquier material que obstruya las tuberías de entrada y salida de efluentes y la salida de la cámara de sedimentación.

1

2

3

4

LEGENDA:

1 Tubería de entrada

2 Zona de sedimentación

3 Zona de digestión anaeróbica

4 Tubería de salida

Artículo	Diámetro en milímetros	Altura H en milímetros	Altura tubería de entrada en milímetros	Altura tubería de salida en milímetros	Diámetro tubería IN/OUT en milímetros	Volumen Sedimentador (litros)	Volumen Digestor (litros)
NIM 2600	1710	1450	1000	980	125	629	1432

WINGS Group sa, Calle Enrique A Linares, Ed. 773, La Boca, Cor. De Ancón, Distrito de Panamá, Panamá, Rep de Panamá

tel + (507) 3140578 +50769069768 info@wings.com www.wings.com

WINGS

FICHA TECNICA FILTRO PERCOLADOR

El filtro de percolación anaeróbico es un reactor biológico, dentro del cual los microorganismos que purifican el efluente se desarrollan en la superficie de un material especial de relleno a granel (medio filtrante). La distribución uniforme del efluente a través del filtro garantiza el máximo contacto entre la materia orgánica a depurar y la película biológica que recubre las esferas que componen el material de relleno. Las esferas del medio filtrante están fabricadas en polipropileno y están diseñadas para proporcionar una gran superficie disponible para que los microorganismos bacterianos echen raíces. Esta solución minimiza el riesgo de obstruir la cama.

Los filtros percoladores anaeróbicos se utilizan como tratamiento secundario de efluentes domésticos y similares. Deben ir precedidas de una fase de separación de grasas y una fase de sedimentación primaria (Imhoff o fosa séptica) para poder descargar el efluente tratado a un sistema de absorción de suelo o curso de agua superficial (en este caso, es recomendable instalar un tanque biológico para clarificar el efluente tratado).

Descripción y función: el medio filtrante que constituye el volumen de filtración de un filtro percolador está formado por polipropileno isotáctico negro con excelente resistencia química, mecánica y a la radiación solar.

El medio filtrante está diseñado para proporcionar una gran superficie disponible para que los microorganismos bacterianos echen raíces. En particular, las esferas utilizadas proporcionan un área de superficie por unidad de volumen de medio filtrante mucho mayor que el material de relleno de piedra tradicional, con huecos que representan más del 90% del volumen. Esta solución minimiza el riesgo de obstrucción de la cama y también garantiza una mejor circulación de aire a través de la cama del filtro aeróbico.

LEGENDA:

1 Entrada

2 Area de contacto con cloro

3 Area de reacción con el cloro

4 Salida con filtro de acero inoxidable

Artículo	Largo en milímetros	Diámetro en milímetros	Altura H en milímetros	Altura de salida H1 en milímetros	Altura de salida H2 en milímetros	Volumen Sedimentador (litros)	Superficie Tuberías IN/OUT en metros cuadrados	Diámetro tubería IN/OUT en milímetros
ITAN 11000	4420	2100	2200	1830	1800	10130	8.10	160

WINGS Group sa, Calle Enrique A Linares, Ed. 773, La Boca, Cor. De Ancón, Distrito de Panamá, Panamá, Rep de Panamá

tel + (507) 3140578 +50769069768 info@wings.com www.wings.com

WINGS

FICHA TECNICA TANQUE CLORINADOR NDOFC2100

Material: depósitos subterráneos de polietileno lineal de alta densidad (LLDPE) monobloque con tapa de inspección roscada. Función: recipientes utilizados para almacenar agua potable, agua de lluvia y otros alimentos líquidos. La alta resistencia y baja reactividad del polietileno lineal de alta densidad permite que los tanques se utilicen para almacenar diferentes tipos de fluidos (ver hoja de datos de compatibilidad de fluidos y PE).

Uso y mantenimiento: los tanques no están sujetos a deterioro con el tiempo y los materiales utilizados garantizan la máxima confiabilidad en términos de resistencia a la corrosión y oxidación. La estructura de una pieza y la ausencia de soldaduras, que podrían debilitar partes de la estructura sometidas a tensiones internas, garantiza una alta resistencia y robustez. Si es necesario, se pueden formar agujeros en las zonas planas de los tanques para fines de instalación.

Modularidad: gracias a la instalación de juntas de PE embreadas, se pueden conectar varios tanques entre sí para obtener mayores volúmenes de almacenamiento.

Colores disponibles: negro, gris jaspeado.

1

2

3

4

LEGENDA:

1 Entrada

2 Area de contacto con cloro

3 Area de reacción con el cloro

4 Salida con filtro de acero inoxidable

Artículo	Volumen en litros	Diámetro en milímetros	Altura H en milímetros
NDOFC2100	1950	1350	1975

WINGS Group sa, Calle Enrique A Linares, Ed. 773, La Boca, Cor. De Ancón, Distrito de Panamá, Panamá, Rep de Panamá

tel + (507) 3140578 +50769069768 info@wings.com www.wings.com

DATO DE PARTIDA	Numero de apartamentos	80	
	Numero de Locales comerciales		
	Valor Total	80	Unidades
	Numero personas icasa	3.5	Personas
	Numero de personas Total	280	Personas
	Numero de banos icasa	1	
	Carga organica a tratar por persona	50	gramos DBO5
	Caudal de agua por persona	80	Gls/ día
	Horas de vertimiento en el día	24.00	
	Caudal diario	22400.00	Gls/ día
	Caudal diario	84.67	Metrocúbico / Día
	Caudal horaria	3.53	Metro cubico/ Hora
	Caudal horaria 15 horas	5.64	Metro cubico/ Hora
	Caudal horaria	933.33	Gls/hora
	Carga organica Total por Volumen de persona (So)	14	KgDBO5/ día
	Carga organica Maxima Horaria	0.71	KgDBO5/Hora
	Carga Organica BOD5metro cubico	165.34	gramos/Metro Cubico
	Carga Organica BOD5metro cubico	0.185	Kg/Metro Cubico

General Notes

APROBADO

MINISTERIO DE SALUD

APROBADO

DIRECCION DE OBRAS Y CONSTR. MPLES

DISÑO ESTRUCTURAL:

DISÑO ELECTRICO:

DISÑO SANITARIO:

PLANO ORIGINAL Y PROPIEDAD INTELECTUAL DE WINGS PANAMA. PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL Y EL USO DEL CONTENIDO

WINGS

ING. MOISES CHANIS
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N.RO
709-006-047

FIRMA
Ley 15 del 28 de
Enero de 1959
Junta Técnica de
Ingeniería y
Arquitectura

Designed by Paolo Risso

Checked by Salvatore Lo Cascio

Approved by Moises Chanis

Project Name and Address

" PROYECTO RIVERA PARK"

UBICADO
CORRECIAMIENTO :Mañanitas
DISTRITO :PANAMA:
PROVINCIA DE PANAMA
REP. DE PANAMA

Client Name and Address

INVERSIONES RESIDENCIALES
MAÑANITAS SA

Señor Enrique Real
Representante Legal
Cédula : E-8-82460

Sheet Title

ESQUEMA DE FLUJO

Issue Date

17/06/2022

Scale

VARIABLE

Sheet

P03322013
REV00

HOJA #1