

**RESPUESTAS A LA PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA A LA  
MODIFICACIÓN DEL EsIA CATEGORÍA II “URBANIZACIÓN CIUDAD ATENAS  
(FASE I – PRADERAS DEL NORTE)”**

1. En el punto **4. REGISTRO DE PROPIEDAD ACTUALIZADO, VIGENTE** se menciona: *“...a desarrollarse en una superficie de aproximadamente 145 has + 5444 m<sup>2</sup> + 17 m<sup>2</sup>, en la Finca 152935... Finca 152938... Finca 163205... Finca 163203 ... No obstante, como parte del proceso se realizó la agrupación de las fincas antes mencionadas, quedando únicamente la Finca No. 152938”*; adjuntando en los documentos legales a la solicitud de modificación el Certificado de Registro Público de Propiedad de la Finca No. 152938, misma que indica: *“SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 87 ha 7711 m<sup>2</sup> 39 dm<sup>2</sup>”*. Tomando en cuenta que la modificación propuesta se mantiene dentro del área aprobada en la Resolución No. DIEORA-IA-159-2013 (145 has + 5444 m<sup>2</sup> + 17 m<sup>2</sup>), pero el Certificado del Registro Público de la Propiedad indica un resto libre menor al aprobado, se le solicita:

- a. Aclarar la diferencia de superficie o resto libre que detalla el Certificado del Registro Público de la Propiedad de la Finca No. 152938 versus el área de influencia directa aprobada en la Resolución No. DIEORA-IA-159-2013.

**Respuesta:** El proyecto se desarrolla en el área aprobada de 145 has + 5444 m<sup>2</sup> + 17 dm<sup>2</sup> que representa el área total de las Fincas 15293, 152938, 163205 y 163203; las cuales en la presente modificación se incluyó la agrupación de estas en la finca con Folio real N° 152938. Sin embargo, el proyecto continúa en desarrollo y se han segregado sobre la marcha 1973 lotes y dos (2) áreas comerciales. Estos lotes ya no corresponden a la Finca 15928 y por ende se han segregado de ella, ya que pasan a ser propiedad de los nuevos dueños de los lotes.

El resto libre de 87 ha + 7711 m<sup>2</sup> + 39dm<sup>2</sup> corresponde al resto de los lotes que aún no se han entregado y por ende pertenecen a la Finca 152938.

Esta información se puede corroborar en el Certificado del Registro Público de la Finca con Folio Real N° 152938 presentado en el ANEXO No. 2 de la solicitud de modificación específicamente en el punto que indica superficie inicial de 145 has + 5444m<sup>2</sup> + 17m<sup>2</sup> (ver imagen 1).

Imagen 1 - Extracto del Certificado de Registro Público de la Finca con Folio Real N° 152938



2. En el punto **10. COORDENADAS DEL ÁREA APROBADA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODIFICACIONES PREVIAS, Y DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA**, se incluye coordenadas del área del polígono aprobado, la ubicación de la PTAR aprobada y la modificación solicitada para la PTAR. No obstante, de acuerdo a la verificación realizada por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), las coordenadas descritas como “*área de polígono aprobado en el EsIA*” no forman un polígono, y la “*PTAR aprobada en el EsIA 2012*” difieren con la detallada en el EsIA aprobado. Por lo antes descrito, se le solicita:

a. Presentar corregida las coordenadas reflejadas en el punto 10 de la solicitud de modificación, tanto para el “Área del polígono aprobado en el EsIA” y “PTAR aprobada en el EsIA 2012”, para que las mismas concuerden con el EsIA aprobado.

**Respuesta:** En la Tabla 1 se presentan las Coordenadas corregidas del polígono del proyecto aprobado.

**Tabla No. 1. Coordenadas corregidas del polígono del proyecto**

PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
1	657005.25	1006775.94	63	656219.311	1004857.83
2	657036.49	1006736.92	64	656186.535	1004835.95
3	657062.73	1006709.92	65	656165.937	1004827.82
4	657103.957	1006675.07	66	656122.751	1004857.42
5	657179.462	1006625.85	67	656075.85	1004859.26
6	657294.881	1006658.34	68	656037.256	1004857.82
7	657335.206	1006605.43	69	656007.208	1004855.02
8	657405.353	1006585.57	70	655950.768	1004847.22
9	657436.274	1006583.43	71	655875.685	1004829.62
10	657483.697	1006450.02	72	655798.095	1004863.6
11	657518.39	1006390.93	73	655790.255	1004915.32
12	657518.15	1006348.6	74	655653.715	1004932.67
13	657502.43	1006341.69	75	655558.466	1005008.46
14	657489.037	1006317.39	76	655567.668	1005018.43
15	657480.174	1006276.27	77	655625.157	1005069.17
16	657467.834	1006247.57	78	655651.881	1005067.15
17	657446.687	1006225.23	79	655687.874	1005066.62
18	657445.224	1006201.94	80	655742.313	1005087.26
19	657485.527	1006178.71	81	655778.955	1005104.95
20	657434.179	1006136.73	82	655853.779	1005143.47
21	657419.424	1006116.02	83	655880.877	1005168.97
22	657412.98	1006104.34	84	655889.175	1005190.34
23	657376.168	1006079.31	85	655865.278	1005242.56
24	657282.684	1006055.04	86	655849.915	1005328.29
25	657225.123	1006044.52	87	655827.816	1005409.64
26	657153.951	1006022.79	88	655819.39	1005436.6
27	657126.986	1006013.51	89	655773.345	1005477.58
28	657109.95	1006007.44	90	655734.735	1005504.79
29	657083.071	1006006.91	91	655689.391	1005539.87

30	657059.127	1006007.21	92	655670.846	1005550.69
31	657039.88	1006008.61	93	655648.23	1005557.33
32	657010.427	1006021.48	94	655631.835	1005623.77
33	656974.308	1006022.24	95	655570.609	1005640.75
34	656912.552	1006025.08	96	655693.21	1005746.06
35	656803.085	1005992.4	97	655733.331	1005786.7
36	656750.328	1005983.61	98	655785.468	1005848.21
37	656736.106	1005975.27	99	655815.336	1005878.28
38	656725.881	1005963.84	100	655871.6	1005908.28
39	656715.153	1005951.7	101	655885.393	1005959.67
40	656700.015	1005933.25	102	655901.15	1006005.72
41	656656.116	1005912.56	103	655921.261	1006038.7
42	656622.622	1005893.72	104	655933.712	1006074.93
43	656557.446	1005829.89	105	655972.898	1006097.11
44	656511.304	1005738.48	106	656005.604	1006117.61
45	656490.635	1005700.85	107	656074.514	1006138.07
46	656465.301	1005656.79	108	656166.013	1006174.56
47	656432.507	1005587.13	109	656268.09	1006206.71
48	656347.186	1005462.28	110	656313.248	1006270.32
49	656338.373	1005396.94	111	656374.324	1006332.79
50	656334.613	1005358.81	112	656433.14	1006364.81
51	656336.809	1005297.79	113	656463.34	1006373.71
52	656341.784	1005267.59	114	656570.511	1006392.69
53	656361.557	1005188.3	115	656617.866	1006417.67
54	656374.508	1005138.13	116	656737.285	1006490.13
55	656385.729	1005084.49	117	656813.638	1006560.26
56	656379.191	1005055.89	118	656848.119	1006595.75
57	656370.893	1005026.69	119	656859.949	1006616.94
58	656354.848	1004992.41	120	656861.416	1006655.67
59	656326.76	1004939.38	121	656887.707	1006720.91
60	656300.161	1004892.7	122	656915.747	1006730.23
61	656279.29	1004884.44	123	657005.25	1006775.94
62	656240.269	1004872.86			

Con respecto a las coordenadas enlistadas en la Tabla 8 del punto 10 de la solicitud de modificación, las mismas corresponden el área actualizada de la ubicación de la PTAR la cual cuenta con una superficie de 3,461.9 m<sup>2</sup>, como parte de la presente solicitud de modificación para actualización de este sistema de tratamiento. En virtud de lo anterior, se presentan en la Tabla 2 las Coordenadas correspondientes a la actualización del área de ubicación de la PTAR (las mismas que fueron presentadas en la Tabla 8 del punto 10



de la solicitud de modificación) y en la Tabla 3 se presentan las coordenadas de las unidades del sistema de tratamiento de la PTAR.

**Tabla 2. Coordenadas de ubicación actual de la PTAR (WGS 84, Zona 17P)**

PUNTO	Este (m)	Norte (m)
P1	656703.069	1006451.029
P2	656735.765	1006389.464
P3	656748.581	1006391.278
P4	656761.981	1006407.007
P5	656762.143	1006435.616
P6	656763.949	1006454.881
P7	656753.069	1006482.125

**Tabla 3. Coordenadas de las unidades de la PTAR a modificar**

PUNTO	Este (m)	Norte (m)
F1	656724.121	1006422.484
F2	656721.206	1006420.922
F3	656729.714	1006405.060
F4	656732.622	1006406.618
A1	656725.139	1006440.579
A2	656719.912	1006450.099
A3	656722.997	1006460.506
A4	656732.516	1006465.703
A5	656742.922	1006462.644
A6	656748.119	1006453.125
A7	656745.063	1006442.720
A8	656735.543	1006437.523

- En el punto 8. **DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR, COMPARÁNDOLA CON EL ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO. ADJUNTAR PLANO QUE ILUSTRE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA**, se detalla que la modificación consiste en el cambio del sistema de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). No obstante, en el ANEXO NO. 5. PLANOS, se incluye “*planta general actual*” y “*planta general ampliación*” donde se visualiza que el sistema va a ser complementado con un sistema de filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA), información que no concuerda con la detallada en el punto 8. Aunado, en el Anexo NO. 6 se indica: “*Memoria técnica de*

*la planta de tratamiento*”; sin embargo, se adjunta memoria de cálculos estructurales de la PTAR. Por lo antes descrito, se le solicita:

a. Aclarar en el punto 8 la DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR.

**Respuesta:** Se presenta, la descripción del proceso de las unidades que formarán parte del sistema de tratamiento propuesto para las aguas residuales del proyecto en contraste con los componentes del sistema de tratamiento descrito en el EsIA anteriormente aprobado.

**8. DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR, COMPARÁNDOLA CON EL ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO. ADJUNTAR PLANO QUE ILUSTRE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA.**

*Tabla 1 - Descripción de la modificación*

COMPONENTES DEL ESIA Y MODIFICACIONES ANTERIORMENTE APROBADAS	MODIFICACIÓN A REALIZAR
<p>La planta de tratamiento de aguas residuales existente consiste en un sistema de reactor UASB y lodos activados. Con esto se busca dar cumplimiento a la legislación Panameña para la descarga de los efluentes a los cuerpos receptores, de igual forma, implementar los procesos básicos primarios, secundarios y terciarios que todo sistema requiera para el tratamiento de las aguas residuales de tipo domesticas con una DBO promedio de 250 mg/ltd.</p> <p>A través del pretratamiento anaerobio, se elimina gran parte del material orgánico del efluente, actuando UASB como digestor y condensador del exceso de lodo generado en el sistema de lodos activados de modo que el sistema puede tener un volumen pequeño, baja aireación y por consiguiente economía en el consumo eléctrico.</p>	<p>La modificación propuesta como parte del sistema de tratamiento de aguas residuales consiste en una unidad de lecho biológico de flujo ascendente (FAFA por sus siglas Filtro Anaeróbico de Flujo Ascendente) que, aunque las aguas residuales previamente tratadas por procesos de sedimentación primario y el reactor UASB están libres de gran parte de sólidos suspendidos y parte de la materia orgánica, aún contienen una alta concentración de materiales orgánicos disueltos que son de difícil remoción por métodos fisicoquímicos.</p> <p>En esta unidad el agua que proviene del sedimentador se dirige al fondo del tanque FAFA para obligar el flujo a una trayectoria ascendente, donde se hace pasar por un lecho granular formado con material filtrante como sistema de soporte para los microorganismos biodegradantes. Se ha diseñado un sistema de tratamiento biológico especial, el cual</p>

COMPONENTES DEL ESIA Y MODIFICACIONES ANTERIORMENTE APROBADAS	MODIFICACIÓN A REALIZAR
<p>También amortigua las variaciones de carga que generan demanda máxima en el diseño de los aireadores.</p>	<p>genera una alta eficiencia en la remoción de estos residuos de origen orgánico.</p> <p>Los tratamientos secundarios, en su mayor parte, consisten en tratamientos biológicos convencionales. Las características del proceso son similares a la autodepuración natural y tienen una mayor capacidad de eliminación de la contaminación disuelta, lográndose reducciones superiores al 90% en el conjunto de los sólidos totales y en materia orgánica, así como en otros parámetros.</p> <p>Son tratamientos muy superiores a los fisicoquímicos y, pese a que tienen un costo inferior en la aplicación y menor cantidad de fangos generados y, por lo tanto, por el menor costo de evacuación de estos.</p> <p>Para disminuir los niveles de nitrógeno en las aguas residuales tratadas se utilizará una unidad de tratamiento de aireación extendida de lodos activados Ludzack- Ettinger que consiste en un tanque anóxico situado previo a un tanque de aireación extendida con diseño octogonal. En el tanque</p>

COMPONENTES DEL ESIA Y MODIFICACIONES ANTERIORMENTE APROBADAS	MODIFICACIÓN A REALIZAR
	anóxico no existe aireación directa, por lo que las bacterias de descomposición obtienen el oxígeno de los nitratos presentes en el agua residual lo que implica remoción de nitrógenos.

b. Presentar Memoria Técnica descriptiva de la PTAR, tomando en cuenta el sistema a modificar.

**Respuesta:** Se presenta en respuesta la siguiente documentación en el Anexo No. 1:

- Memoria Técnica Descriptiva del Proceso de las unidades a modificar de la PTAR.
- Planos de la modificación de la PTAR.

**Nota:** Presentar las coordenadas solicitadas en DATUM WGS-84 y formato digital (Shape file y Excel donde se visualice el orden lógico y secuencia de los vértices), de acuerdo a lo establecido en la Resolución No. DM-0221-2019 de 24 de junio de 2019.

**Respuesta:** Se presenta en el Anexo No. 2, el archivo en formato digital (Shapefile) de las coordenadas de las unidades motivo de la presente modificación.

## **ANEXOS**

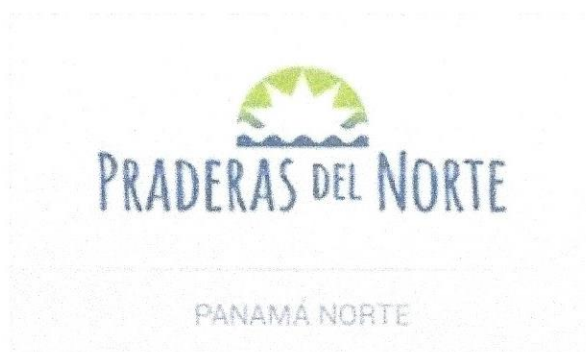


**ANEXO 1. Memoria Técnica Descriptiva del Proceso de las unidades a modificar  
de la PTAR y Planos de la modificación de la PTAR.**



## PRADERAS DEL NORTE

PROYECTO:



AMPLIACION PTAR  
EXISTENTE  
RESIDENCIAL  
PRADERAS DEL NORTE



25-07-2022  
SISTEMA PRIVADO

19 de julio de 2022



Panamá 19 de julio de 2022

Señores  
IDAAN  
Ventanilla Única

Ref. Ampliación Planta de Tratamiento  
"PRADERAS DEL NORTE".

Respetados señores:

Sometemos a su consideración la ampliación de la PTAR del proyecto de la referencia que cuenta con las siguientes características.:

**ANTECEDENTES:**

El día 9 de febrero de 2022, la empresa IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMA CORP S.A., visito la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto, PRADERAS DEL NORTE, donde se encontraron las siguientes condiciones:


Es un proyecto que consiste en un total de 2400 unidades de vivienda de las cuales se encuentran construidas y entregadas 1639. El tratamiento de las aguas residuales se lleva cabo mediante un sistema compuesto por dos módulos de tratamiento que sumados tienen una capacidad de atención de 1,077 metros cúbicos.

Aun cuando la teoría recomienda que la residencia ideal debería ser de 24 horas, es potestad del diseñador ajustar ese criterio a sus necesidades de espacio, siempre que se garantice el cumplimiento de las normas legales vigentes, por lo que, en nuestros cálculos, consideramos un periodo de retención de 18 horas.





MEMORIAS DE CALCULO					
NOMBRE DEL PROYECTO :		PRADERAS DEL NORTE			
MODULO :					
			2400	4.5	10800
<b>1.- PARAMETROS DE DISEÑO</b>					
POBLACION ACTUAL				10800	
TASA DE CRECIMIENTO (%)				1	
PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)				0	
POBLACION FUTURA				10800	
DOTACION (LT/HAB/DIA)				225	
CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (M3/Dia)					
$Q = 0.80 * P_{ob} * D_{ot} / 1.000$		Q		1944.00	M3/DIA
CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (M3/Seg)				0.0225	
<b>2.- VOLUMEN PARA SEDIMENTACION</b>					
PERIODO DE RETENCION (DIAS)		Pr (dias)		0.75	
CAUDAL A TRATAR		Q		1944	
POBLACION		P		10800	
VOLUMEN DE SEDIMENTACION (m3)					
$V1 = (Q (m^3/d) * PR (d)) \% E$		V1		874.80	
<b>3.- VOLUMEN PARA ALMACENAR LODOS DIGERIDOS</b>					
TASA DE ACUMULACION DE LODOS (L/H/AÑO)		TAL		40	
PERIODO DE LIMPIEZA (AÑOS)		PL (Años)		1	
POBLACION				10800	
VOLUMEN DE ACUMULACION DE LODOS					
$V2 = P_{ob} * TAL * PL / 1000$		V2		432.00	
VOLUMEN TOTAL V1 + V2				1306.80	
<b>SE HARA CON DOS CAMARAS</b>					
RELACION CAMARA 1				67%	
RELACION CAMARA 2				33%	
PROPORCION		2/3 A 1/3			
ALTURA DEL TANQUE (HASTA ESPEJO DE AGUA)				2.5	
BORDE LIBRE				0.3	
TOTAL AREA SUPERFICIAL				522.72	
RELACION ANCHO / LARGO				1/2	
EL ANCHO SERA				16.2	
EL LARGO SERA				32.3	
		SEDIMENTADOR	LODOS		
VOLUMEN TOTAL DEL SISTEMA EN M3:		874.8	432	1306.8	

**JESUS GEORGE PEREZ**  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA N.º 2007-006-030  
  
**FIRMA**  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



## SISTEMA PROPUESTO

### INTRODUCCIÓN

Proponemos un sistema de tratamiento biológico, anaerobio, y más importante, totalmente verde, que consiste en una serie de procesos microbiológicos, dentro de un juego de recipientes herméticos, dirigidos a la digestión de la materia orgánica. Es un proceso en el que pueden intervenir diferentes tipos de microorganismos pero que está dirigido principalmente por bacterias.

Nuestro sistema presenta una serie de ventajas frente a la digestión aerobia, ya que requiere de instalaciones menos costosas, no hay necesidad de suministrar oxígeno por lo que el proceso es más económico y no conlleva requerimientos energéticos. Por otra parte, se produce una menor cantidad de lodo (el 20% en comparación con un sistema de lodos activos).

### ASPECTOS RELEVANTES DE NUESTRAS PLANTAS

- No utilizamos equipos electromecánicos
- Debido a su calidad, el efluente final puede ser vertido directamente a cuerpos receptores como ríos, lagos, mar o sistemas de regadío
- Remoción de lodos en períodos de tres años
- No se precisan ningún tipo de suministro eléctrico ni hidráulico durante la instalación



Dado que el sistema actual cuenta con un tratamiento preliminar compuesto de un juego de desarenador y cribas, nuestra propuesta parte de la conversión del tren de tratamiento existente, en un tren que incorpora la digestión de la carga orgánica presente, utilizando para ello microorganismos de acción dirigida.

**IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMA CORP.**

AV. ITALIA – EDIF. BARLOVENTO 2º, PANAMA, RP.

[WWW.IOSBIOTECHNOLOGIES.COM](http://WWW.IOSBIOTECHNOLOGIES.COM)

[info@iosbiotechnologies.com](mailto:info@iosbiotechnologies.com)

+(507) 6226-8329

**JESUS GEORGE PEREZ**

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-030

**FIRMA**

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





## TRATAMIENTO PRIMARIO

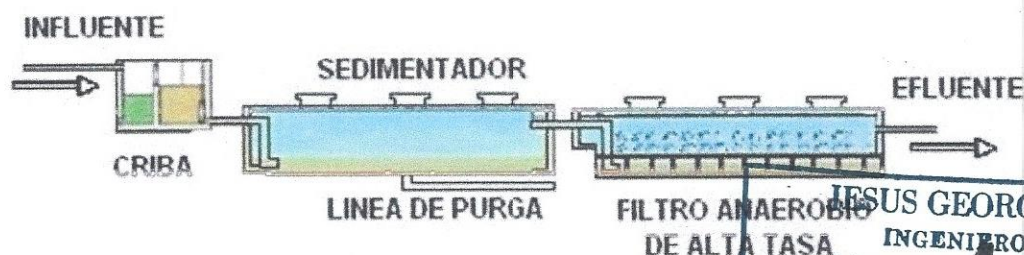
Para esta etapa utilizaremos los módulos existentes.



Tanque Sedimentador - homogeneizador: como su nombre lo indica, en este tanque se lleva a cabo la homogenización de las aguas residuales entrantes a la planta.

Debido a las variaciones en los hábitos de limpieza, frecuencia de las mismas y costumbres de cada residencia, es lógico también encontrar variaciones en la calidad de las aguas residuales en cuanto a pH, temperatura, concentración de carga contaminante y caudal. Por tal motivo es importante regular lo mejor posible estas variaciones para que no intervengan de manera significativa en el proceso de tratamiento. La aplicación de Bacterias y los procesos bioológicos se ven directamente interferidos si hay cambios grandes en la calidad del agua residual.

En resumen, estos tanques receptores, sedimentadores constituyen un dispositivo cuyo diseño permite que las partículas floculadas y pesadas se "sedimenten" en el fondo, dejando una interface sólida - líquido en la cual el material ya aglutinado puede removerse con mayor facilidad mediante la inoculación con microorganismos especialmente cultivados para tal efecto.



**IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMA CORP.**

AV. ITALIA - EDIF. BARLOVENTO 25, PANAMA, RP.

[www.iosbiotechnologies.com](http://www.iosbiotechnologies.com)

[info@iosbiotechnologies.com](mailto:info@iosbiotechnologies.com)

+(507) 6226-6329

**JESUS GEORGE PEREZ**  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIADO 2007-006-030

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





Así entonces se beneficia una altísima retención de los sólidos suspendidos presentes en el agua residual. El agua ya libre de sólidos se hace pasar hacia el lecho biológico de flujo ascendente.

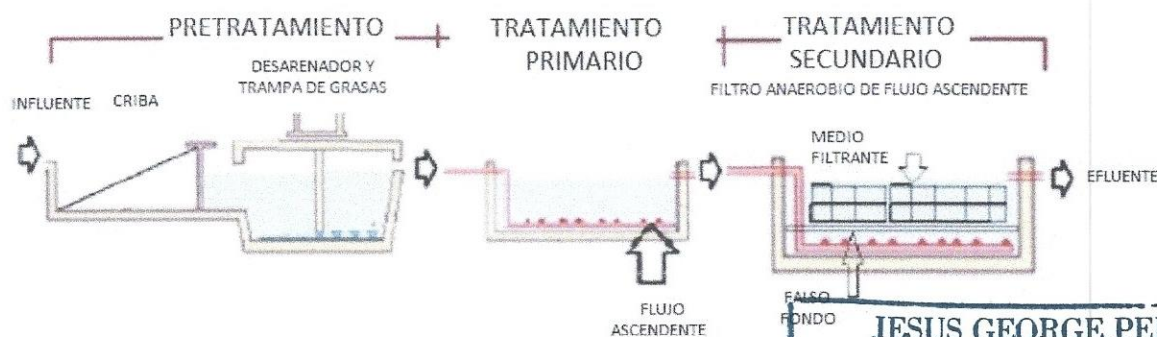
## TRATAMIENTO SECUNDARIO

Este es el módulo por construir.

Lecho biológico de flujo ascendente: Aunque las aguas residuales previamente tratadas por procesos de sedimentación están libres de gran parte de los sólidos suspendidos y parte de la materia orgánica, aún tiene una alta concentración de materiales orgánicos disueltos que son de difícil remoción por métodos fisicoquímicos. Se ha diseñado entonces un sistema de tratamiento biológico especial, el cual genera una alta eficiencia en la remoción de estos residuos de origen orgánico.

El agua que proviene desde el sedimentador se conduce por medio de tuberías hacia el fondo del tanque de lecho biológico para obligar al flujo a recorrer una trayectoria ascendente. El agua se hace pasar a través de un lecho granular formado con material filtrante seleccionado, roca volcánica, rosetas de PVC, o similar, que sirven como superficie de soporte a los microorganismos que se encargarán de biodegradar el material orgánico

Los tratamientos secundarios, en su mayor parte, consisten en tratamientos biológicos convencionales. Las características del proceso son similares a la autodepuración natural y tienen una mayor capacidad de eliminación de la contaminación disuelta, lográndose reducciones superiores al 90% en el conjunto de los sólidos totales y en materia orgánica, así como en otros parámetros. Son tratamientos muy superiores a los fisicoquímicos y, pese a que tienen un costo inferior en la aplicación y menor cantidad de fangos generados y, por lo tanto, por el menor costo de evacuación de éstos.



**IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMA CORP.**

AV. ITALIA - EDIF. BARLOVENTO 2º. PANAMÁ, RP.

[WWW.IOSBIOTECHNOLOGIES.COM](http://WWW.IOSBIOTECHNOLOGIES.COM)

[info@iosbiotechnologies.com](mailto:info@iosbiotechnologies.com)

+(507) 6226-6329

**JESUS GEORGE PEREZ**

INGENIERO CIVIL

LICENCIA N° 2007-008-030

**F R M A**

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura





## NUESTRA HERRAMIENTA DE TRABAJO - LOS MICROORGANISMOS DRAGADO O DIGESTIÓN BIOLÓGICA

El mecanismo de depuración o digestión de la carga orgánica y de los lodos sedimentados y acumulados en una planta de tratamiento se realiza mediante el método de aplicación (inoculación) de bacterias de acción dirigida, las cuales actúan sobre los sólidos orgánicos transformándolos en agua, CO<sub>2</sub>.

En la práctica se transforma un alto porcentaje de los lodos sedimentados, teniendo en cuenta que más del 70% son de origen orgánico, el resto corresponde a arenas y elementos no biodegradables.

Nuestra tecnología se basa en el proceso de BIOAUMENTACION, donde lo que hacen y realizan las bacterias cultivadas e inoculadas es sinergizar y potenciar las bacterias nativas o indígenas contenidas de manera incipiente en el agua cruda.

Esto nos asegura que los lodos y cienos de fondo sean transformados in-situ, sin la necesidad de utilizar equipos electromecánicos. De esta manera aseguramos un tratamiento limpio utilizando una composición de bacterias aeróbicas, anaeróbicas y facultativas que producen una aceleración del proceso natural y eliminan los malos olores, puesto que compiten efectivamente contra las bacterias patógenas y las causantes de estos.

Las bacterias descomponen la materia orgánica, formando nitrógeno inorgánico, NH<sub>3</sub>, fosfatos, y PO<sub>4</sub>. Producen catalizadores orgánicos, que son compuestos proteicos, "Enzimas", las cuales aceleran los procesos de degradación y favorecen el crecimiento de la vida a los ecosistemas impactados.

En IOS BIOTECHNOLOGIES contamos con diferentes cepas facultativas de microorganismos capaces de degradar los principales compuestos orgánicos: grasa animal y vegetal, aceites, almidones, proteínas, ácido sulfhídrico y en general todos aquellos desperdicios degradables presentes en las aguas residuales domésticas.

Nos hemos especializado en la administración y aplicación de la biomasa de acción dirigida en los procesos de saneamiento y descontaminación de aguas residuales de origen doméstico e industrial.

**IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMA CORP.**

AV ITALIA - EDIF BARI OVENTO 2A PANAMA PP

[WWW.IOSBIOTECHNOLOGIES.COM](http://WWW.IOSBIOTECHNOLOGIES.COM)

[info@iosbiotechnologies.com](mailto:info@iosbiotechnologies.com)

T (507) 6226-6329

**JESUS GEORGE PEREZ**

INGENIERO CIVIL

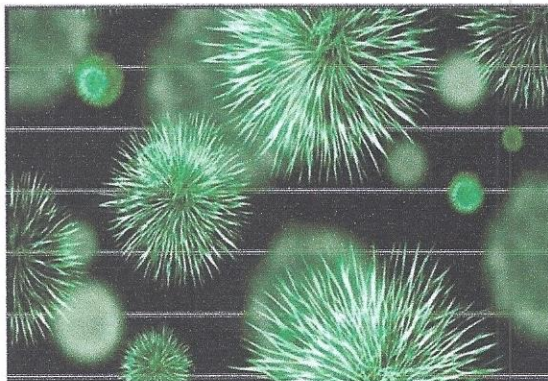
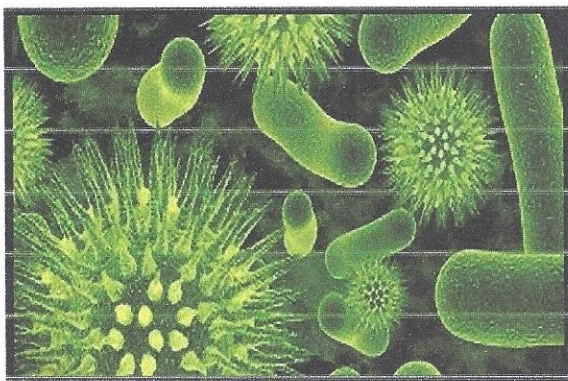
LICENCIA N° 2007-008-030

FIRMA

Ley 16 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



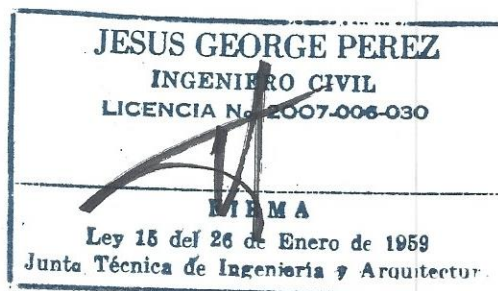
Los tratamientos biotecnológicos no son casuales y no se operan basados en supuestos. Son dirigidos a crear y formar biomasa propia y específica de cada lugar y cada nicho de actividad productiva.



**MICROORGANISMOS SAPROFITOS**

## **BENEFICIOS DE LOS TRATAMIENTOS BIOTECNOLÓGICOS**

- Eliminar los olores objetables, impidiendo la producción de gases irritantes.
- Disminuir el DBO y DQO a niveles de normas ambientales.
- Entregar aguas al colector principal o el cuerpo receptor saneadas y descontaminadas, según normatividad ambiental.
- Disminuir los sólidos solubles y sedimentables.
- Solubilizar y degradar las grasas.
- Descolmatar las plantas y disminuir los lodos sedimentados (BIO-Dragado)
- En general, mejorar la calidad del vertimiento y estabilizar el sistema.
- Eliminar las condiciones necesarias para la reproducción y proliferación de agentes patógenos, insectos y vectores.
- Reducir notablemente las obstrucciones en las tuberías y tanques por residuos orgánicos, grasas, cebos, aceites, evitando el mantenimiento mecánico.
- Mejorar las condiciones ambientales del entorno.



**IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMÁ CORP.**

AV. ITALIA – EDIF. BARLOVENTO 2º, PANAMÁ, RP.

[WWW.IOSBIOTECHNOLOGIES.COM](http://WWW.IOSBIOTECHNOLOGIES.COM)

[info@iosbiotechnologies.com](mailto:info@iosbiotechnologies.com)

+(507) 6226-6329





ALCANCE:

- Utilizaremos los módulos actuales como tanques receptores y de sedimentación.
- Diseño y construcción de un filtro de alta tasa, tipo Fafa
- Conexiones entre los elementos del sistema
- Cambio en el esquema de flujo ( Reflejado en Planos)
- Trámite de permisos ante las autoridades correspondientes
- Operación por 3 meses hasta la estabilización del vertido y cumplimiento de parámetros legales vigentes (COPANIT 35-2019)
- Para cualquier aclaración adicional siéntase libre de contactarnos

Cordial saludo,

Ingeniero Jaime David Juliao  
Director de Proyectos  
IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMÁ CORP.

---

**IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMÁ CORP.**

AV. ITALIA – EDIF. BARLOVENTO 2ª, PANAMÁ, RP.

**WWW.IOSBIOTECHNOLOGIES.COM**

[info@iosbiotechnologies.com](mailto:info@iosbiotechnologies.com)

**+(507) 6226-6329**



WATER & ENERGY  
SOLUTIONS

# MEMORIA DE PROCESO

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

## PRADERAS DEL NORTE

Fecha: 26 mayo 2021  
[info@wecanbetter.com](mailto:info@wecanbetter.com)  
[www.wecanbetter.com](http://www.wecanbetter.com)



# I. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1. Datos del proyecto

Proyecto: PRADERAS DEL NORTE

Promotor: URBANIZADORA PRADERAS DEL NORTE, S.A.

Ubicación: VILLA GRECIA, CORREGIMIENTO LAS CUMBRES, PANAMA, PANAMA

Tipo de planta: Aireación extendida (Ludzack-Ettinger) en tanque octogonal

Capacidad: 1,600 Viviendas

Población: 8000

Dotación de agua potable: 100 GPPD = 378.54 lppd

Factor AR/AP: 0.8

Caudal agua residual: 640,000 GPD = 2423 m<sup>3</sup>/d

Coordenadas de descarga: N656788 E1006452

## 2. Parámetros y eficiencia de tratamiento

Parámetro	Und.	Entrada*	Salida**	Eficiencia <sup>+</sup>
DBO <sub>5</sub>	mg/l	250	< 35	86 %
DQO	mg/l	500	< 100	80 %
SST	mg/l	200	< 35	83 %
SSe	mg/l	10	< 1	90 %
Nt	mg/l	40	< 10	75 %
G&A	mg/l	70	< 20	71 %
pH	-	6.5-8.5	5.5-9	-
Turbidez	NTU	300	< 30	90 %
C.T.	NMP/100 ml	1x10 <sup>8</sup>	< 1000	99.99 %

\* Parámetros aguas residuales domésticas Metcalf & Eddy

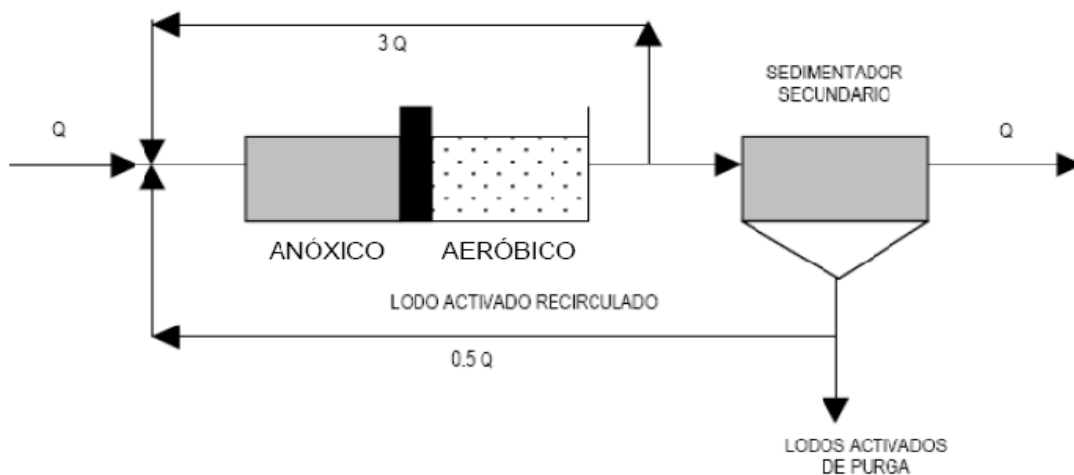
\*\* Cumplimiento total de normativa COPANIT 35-2019

+Eficiencia mínima esperada del sistema



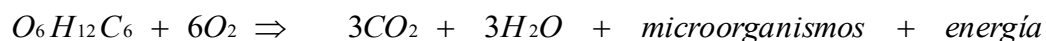
### 3. Sistema de tratamiento

Una de las modificaciones de diseño más comunes para mejorar la remoción de nitrógeno en un tratamiento de lodos activados es el proceso Ludzack-Ettinger. En este proceso un tanque anóxico, situado previo al tanque de aireación, recibe un flujo recirculado. La lógica de este proceso se basa en el hecho de que en el tanque de aireación las bacterias autotróficas (nitrificadoras) convierten el nitrógeno amoniacal ( $\text{NH}_4^+$ ) a nitrógeno en forma de nitritos ( $\text{NO}_2$ ) y luego a nitratos ( $\text{NO}_3$ ). En el tanque anóxico las bacterias heterotróficas consumen el oxígeno de los nitratos, liberando el nitrógeno en forma gaseosa a la atmósfera. Esta recuperación de oxígeno implica ahorro en consumo energético al tiempo que limita el desarrollo de bacterias filamentosas.



El tanque de aireación se diseña bajo principios de aireación extendida, lo que implica un mayor volumen de tanque de aireación respecto al proceso convencional de lodos activados. Así se logra un proceso más robusto frente a caudales pico e incrementos súbitos de carga orgánica. También se consigue una simplificación en la operación al hacer innecesaria la implementación de unidades de clarificación primaria y digestión de lodos.

La ecuación básica que describe el proceso es la siguiente:



Los subproductos de la reacción no contienen azufre y, por tanto, el sistema no genera olores ofensivos.

#### **4. Operaciones unitarias**

Las operaciones unitarias del sistema de tratamiento se encuentran integradas adecuadamente en una unidad compacta diseñada para optimizar el espacio disponible y garantizar que no se presenten corto circuitos en el flujo hidráulico. La oxigenación se realiza por medio de unidades retráctiles con difusores de burbuja fina de alta eficiencia. La forma octogonal permite ahorros sustanciales de obra civil al lograr, gracias a su geometría, una drástica reducción de los esfuerzos en la estructura.

- **Rejilla**

Permite la separación de objetos de tamaño mayor a 3 cm que pudieran generar obstrucciones en los equipos del sistema.

- **Tanque anóxico**

En esta unidad converge el agua residual cruda con recirculación proveniente del sedimentador. La alta concentración de microorganismos permite una rápida asimilación de materia orgánica contaminante, al tiempo que favorece el desarrollo de aquellas colonias con mejor sedimentabilidad. En el tanque de anóxico no existe aireación directa, el oxígeno es obtenido por las bacterias de la descomposición de los nitratos lo que implica remoción de nitrógeno de las aguas residuales.

- **Tanque de aireación**

Difusores de burbuja fina de alta eficiencia instalados en el fondo del tanque transfieren el oxígeno que constituye la base del proceso. Esto permite el desarrollo de una comunidad de microorganismos aeróbicos que degradan eficazmente la materia orgánica sin desprender malos olores.

- **Sedimentador**

En este tanque se separa el agua tratada de la biomasa activa (lodo). El líquido clarificado circula por la superficie mientras que el lodo del fondo se recircula para continuar en el proceso. Para mantener un balance adecuado en el sistema, una fracción del lodo debe ser periódicamente evacuada para su posterior secado.

- **Cloración**

El agua tratada y clarificada proveniente del sedimentador es conducida a un tanque de cloración en donde las bacterias patógenas son destruidas obteniendo finalmente una calidad de agua que cumple con los parámetros de descarga establecidos en la legislación vigente.

- **Almacenamiento y espesamiento de lodos**

En el tanque de almacenamiento se recibe el exceso de biomasa proveniente del sedimentador. El aire que se inyecta permite que el lodo termine de estabilizarse y, gradualmente, es enviado a los lechos de secado para su deshidratación.





## • Lechos de secado

La deshidratación del lodo permite reducir drásticamente su volumen, facilitando y abaratando su manejo. Esta operación se realiza por medio de lechos de secado. Los lodos secos no presentan olor ofensivo y tienen el potencial de ser utilizados como mejoradores de suelo o abono orgánico.

## II. MEMORIA DE CÁLCULO

Procedimiento American Society of Civil Engineers (ASCE) y Manual of Practice (MOP) de Water Environmental Federation (WEF).

Parámetros de diseño	Und	Valor
$\theta_c$ (Edad de Lodo)	días	18
Y (Coeficiente de producción específico)	g/g	0.4
$Y_n$ (Coeficiente de producción específico bact. nitrificantes)	g/g	0.12
$K_d$ (Coeficiente de consumo endógeno)	$d^{-1}$	0.15
$K_{dn}$ (Coeficiente de consumo endógeno bact. nitrificantes)	$d^{-1}$	0.06
Xs (Concentración de microorganismos en el licor mezclado)	mg/l	5,000
Xr (Concentración recirculación)	mg/l	6,000
So (Concentración de sustrato)	mg/l	400
S (Concentración teórica del sustrato en el efluente)	mg/l	32
$F_d$ (Fracción celular remanente)	g/g	0.15
SSV (Sólidos suspendidos volátiles)*	mg/l	171.4
SSV <sub>nb</sub> (Sólidos suspendidos volátiles no biodegradables)*	mg/l	57.143
SST <sub>i</sub> (Sólidos suspendidos inertes)**	mg/l	28.6

\*Se estima 85.7% de sólidos suspendidos como volátiles como sólidos suspendidos volátiles (VSS) y 33.3% de VSS son no biodegradables (nbVSS)

\*\*SST<sub>i</sub> = SST - SSV

### 1. Producción total de sólidos suspendidos:

a) Producción de biomasa heterotrófica:

$$P_{x,ssv}het = \frac{QY(S_o - S)}{1 + (k_d)\theta_c}$$

$$P_{x,ssv}het = 91.35 \text{ kg/día}$$

b) Restos de tejido celular:

$$P_{x,ssv}debris = \frac{(f_d)(k_d)QY(S_o - S)\theta_c}{1 + (k_d)\theta_c}$$

$$P_{x,ssv}debris = 37.00 \text{ kg/día}$$

c) Biomasa de bacterias nitrificantes:

$$NO_x = TKN - 0.12 P_{x,bio}/Q$$

$$NO_x = 35.475 \text{ mg/l}$$

$$P_{x,ssv}Nitro = \frac{QY_n(NO_x)}{1 + (k_{dn})\theta_c}$$

$$P_{x,ssv}nitro = 4.96 \text{ kg/día}$$

d) Sólidos suspendidos no biodegradables:

$$P_{x,SSVno\ bio} = Q(SSV_{nb})$$

$$P_{x,SSVno\ bio} = 138.4 \text{ kg/día}$$

e) Sólidos suspendidos totales producidos:

$$P_{x,SST} = \frac{P_{x,SSVhet}}{0.85} + \frac{P_{x,SSVdebris}}{0.85} + \frac{P_{x,SSVnitro}}{0.85} + P_{xno\ bio} + \frac{(SST_i)Q}{1000}$$

$$P_{x,sst} = \frac{91.4}{0.85} + \frac{37.0}{0.85} + \frac{5.0}{0.85} + 138.4 + 69.2$$

$$P_{x,sst} = 364.49 \text{ kg/día}$$

## 2. Volumen tanque anóxico

### Tasa global de denitrificación

Para determinar el tiempo de residencia hidráulico para lograr una denitrificación adecuada se debe estimar primeramente la tasa global de denitrificación a la temperatura específica del proyecto:

$$R_{DNT} = R_{DNT20^{\circ}C} \times 1.09^{(T-20)} (1-OD)$$

Donde:

$R_{DNT}$  (Tasa global de denitrificación)

$R_{DNT20^{\circ}C}$  (Tasa de denitrificación específica): 0.1 kg NO<sub>3</sub>-N/kg SSVLM d

T (Temperatura del agua residual): 28 °C

OD (Oxígeno disuelto en el tanque anóxico): 0.15 mg/l

$$R_{DNT} = 0.1 \times 1.09^{(28-20)} (1-0.15)$$

$$R_{DNT} = 0.17 \text{ d}^{-1}$$

El tiempo de retención es:

$$\theta_a = (N_o - N) / R_{dnt} X_r$$

$$NO_x = TKN - 0.12 P_{x,bio}/Q$$

Nox (Nitrato afluente): 35.48 mg/l

N (Nitrato efluente): 5 mg/l

X<sub>r</sub> (Concentración recirculación): 6,000 mg/l

$$\theta_a = 0.03 \text{ días}$$

$$\theta_a = 0.72 \text{ horas}$$



$$Q_{\text{total}} = Q + Q_r$$

$$Q = 2422.7 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_r = 1211.3 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{total}} = 3634.0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\text{Volumen de tanque anóxico} = (Q_{\text{total}})\theta_a$$

$$\text{Volumen de tanque anóxico} = 3634.0 \text{ m}^3/\text{d} \times 0.03 \text{ d}$$

<b>Volumen de tanque anóxico:</b>	<b>108.6 m<sup>3</sup></b>
-----------------------------------	----------------------------

### 3. Volumen tanque aireación

a) Masa de sólidos suspendidos en el licor mezclado:

$$P_{x,\text{sst}} = 364.5 \text{ kg/día}$$

$$\theta_c = 18 \text{ días}$$

$$SSLM = (P_{x,\text{sst}}) \theta_c$$

$$SSLM = 6561 \text{ kg}$$

b) Concentración de microorganismos en el licor mezclado:

$$X_c = 5,000 \text{ mg/l}$$

$$X_s = 5 \text{ kg/m}^3$$

c) Volumen de reactor aerobio:

$$V = \frac{SSLM}{X_s}$$

$$V = \frac{6561 \text{ kg}}{5.0 \text{ kg/m}^3}$$

<b>Volumen tanque de aireación:</b>	<b>1312.2 m<sup>3</sup></b>
-------------------------------------	-----------------------------

### 4. Area sedimentador secundario

$$C_s \text{ (Carga hidráulica sedimentador)} = 20 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-d}$$

$$\text{Area} = Q/C_s$$

<b>Area sedimentador =</b>	<b>121.13 m<sup>2</sup></b>
----------------------------	-----------------------------

## 5. Volumen tanque de lodos

Parámetro	Und	Valor
%C (Concentración de lodo)	%	4
Días de almacenamiento	días	7

El sistema genera **364.5** kg de sólidos al día (inciso 1e:  $P_{x,sst}$ ). Sin embargo, esta masa de sólidos sólo representa un 4% del volumen del lodo adenzado. El 96% restante es agua.

a) Volumen de lodo producido diariamente:

$$\text{Volumen de lodo}^* = \frac{P_{x,sst}}{\%C}$$

\*Se asume densidad del sólido de 1.1 kg/l

$$\text{Volumen de lodo} = 8.28 \text{ m}^3/\text{d}$$

b) Volumen de tanque de lodos:

Volumen tanque lodos = volumen diario x días de almacenamiento

$$\text{Volumen tanque lodos} = 8.28 \text{ m}^3/\text{d} \times 7 \text{ días}$$

<b>Volumen tanque de lodos: 58.0 m<sup>3</sup></b>
--

## 6. Volumen tanque de cloración

Tiempo de reacción = 30 min

Caudal promedio = 2423 m<sup>3</sup>/d = 1.68 m<sup>3</sup>/min

Volumen = Caudal x tiempo de reacción

<b>Volumen tanque cloración: 50.5 m<sup>3</sup></b>
---

<b>Dosificación de hipoclorito de calcio</b>	
Concentración en agua residual	1 mg/l
Caudal de agua residual	2423 m <sup>3</sup> /d
Pureza comercial	70 %
Presentación	Pastillas
Peso por pastillas	200 gr
Pastillas por mes	519

## 7. Caudal de aire requerido

### a) AOTR (Actual oxygen transfer rate)

La tasa actual de transferencia de oxígeno (AOTR) esta definida por la demanda carbonosa más la demanda nitrogenosa menos la demanda de oxígeno purgado en lodos:

$$AOTR = Q(S_o - S) + 4.33Q(NO_x) - 1.42P_{x,bio}$$

$$\begin{aligned} Q &= 2423 \text{ m}^3/\text{d} \\ S_o &= 400 \text{ mg/l} \\ S &= 32 \text{ mg/l} \\ NO_x &= 35.48 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$P_{x,bio} = P_{x,SSVhet} + P_{x,SSVdebris} + P_{x,SSVnitro}$$

$$P_{x,bio} = 91.35 + 37 + 4.96$$

$$P_{x,bio} = 133.31 \text{ kg/d}$$

$$AOTR = \underline{1074.4 \text{ kg/d}}$$

### b) SOTR (Standard oxygen transfer rate)

$$SOTR = AOTR \left( \frac{C_{s20}}{\alpha F (\beta C_{s,T,H} - C_L)} \right) (\theta^{20-T})$$

$$AOTR = 1074.4 \text{ kg/d} = 44.8 \text{ kg/h}$$

$$\text{Altitud} = 30 \text{ msnm}$$

$$\text{Profundidad líquida} = 4 \text{ m}$$

$$\text{Temperatura (T)} = 28 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$C_{s20} \text{ (Concentración de saturación a } 20^\circ\text{C)} = 9.08 \text{ mg O}_2/\text{l}$$

$$C_{s,T,H} \text{ (Concentración de saturación campo)} = 8.84 \text{ mg O}_2/\text{l}$$

$$\alpha \text{ (Factor de corrección para la transferencia de oxígeno)} = 0.55$$

$$\beta \text{ (Factor de corrección por salinidad y tensión superficial)} = 0.95$$

$$\theta = 1.024$$

$$F \text{ (Factor de obstrucción difusores)} = 0.9$$

$$C_L \text{ (Concentración oxígeno tanque)} = 2 \text{ mg/l}$$

$$SOTR = \underline{2546.7 \text{ kg/d}}$$

### c) Caudal de aire para proceso biológico

$$\text{Caudal de aire} = \frac{(SOTR \text{ kg/h})}{[(E)(60 \text{ min/h})(0.27 \text{ kg O}_2 / \text{m}^3 \text{ air})]}$$

$$\text{Eficiencia transferencia de oxígeno difusores por metro columna líquida} = 5.9 \%$$

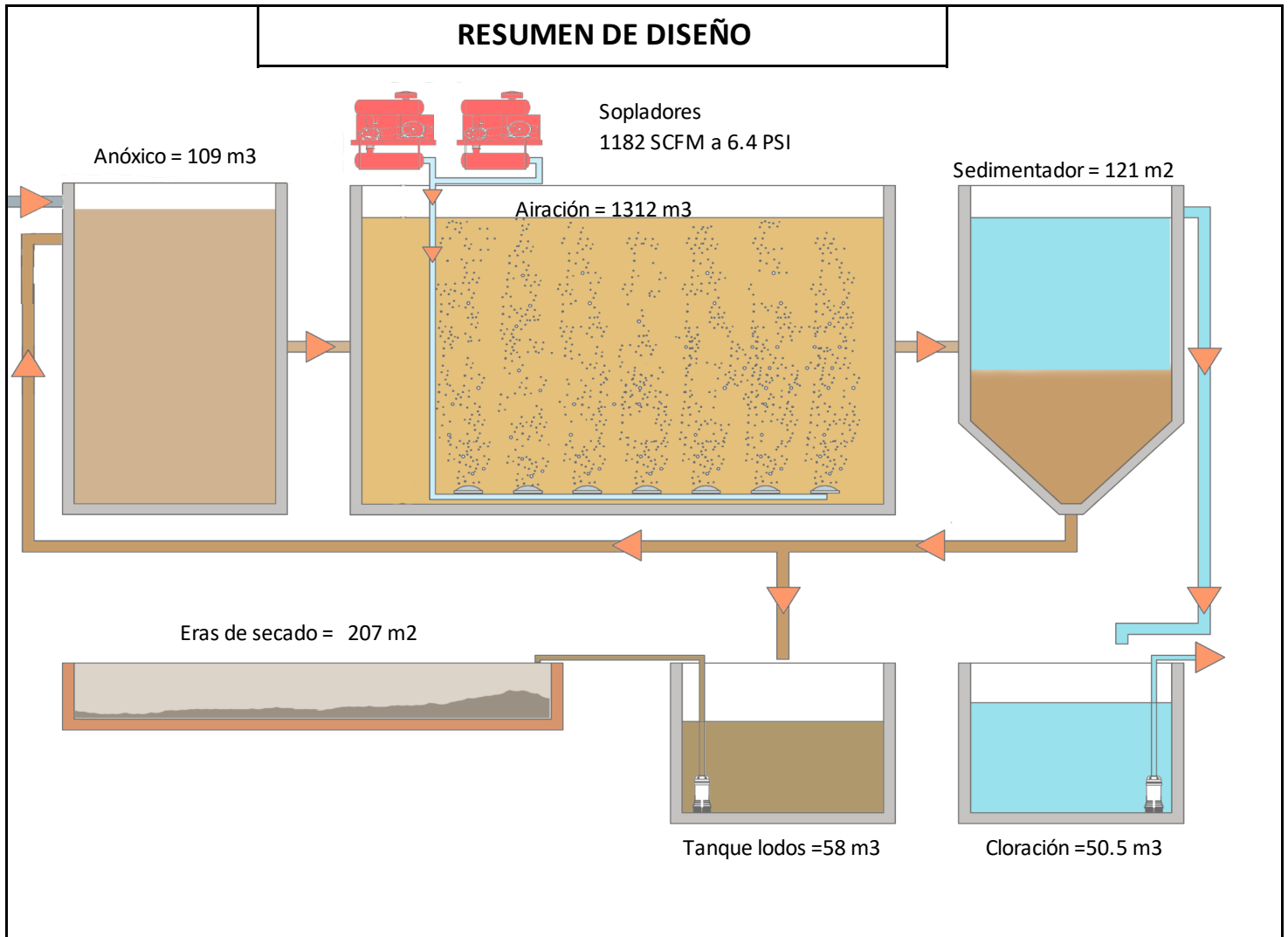
$$E = \text{Profundidad líquida efectiva} \times \text{Eficiencia difusores} = 22.42 \%$$

$$\text{Caudal de aire proceso} = 29.2 \text{ m}^3/\text{min} = 1032 \text{ SCFM}$$



d) Caudal de aire para proceso biológico

Tanque aeróbico	1032 SCFM
Tanque de lodos	46.8 SCFM
Airlift y Skimmers	103.2 SCFM
<b>Total de aire requerido</b>	<b>1182 SCFM</b>
<b>Presión de trabajo</b>	173 in H <sub>2</sub> O
	6.4 PSI





PROPIETARIO DEL PROYECTO  
PRADERAS DEL NORTE, S.A.

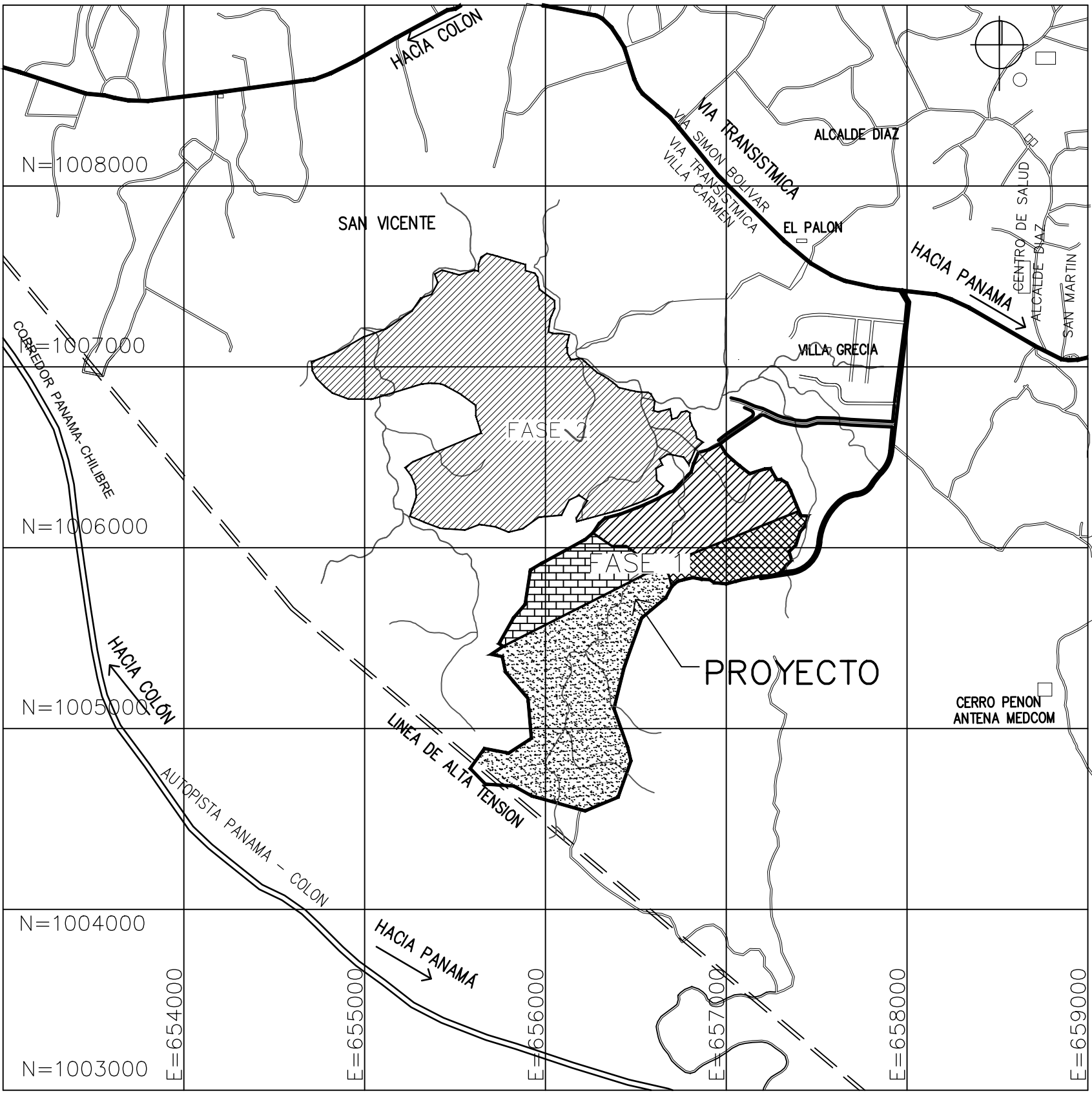
DESCRIPCION DEL PROYECTO  
PROYECTO URBANIZACIÓN CIUDAD ATENAS  
(FASE I – PRADERAS DEL NORTE) – PTAR  
PARA 1,600 VIVIENDAS  
CAUDAL 2,423 m3/d – 640,000 GPD

UBICACION DEL PROYECTO  
VILLA GRECIA  
CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES  
DISTRITO DE PANAMÁ  
PROVINCIA DE PANAMÁ

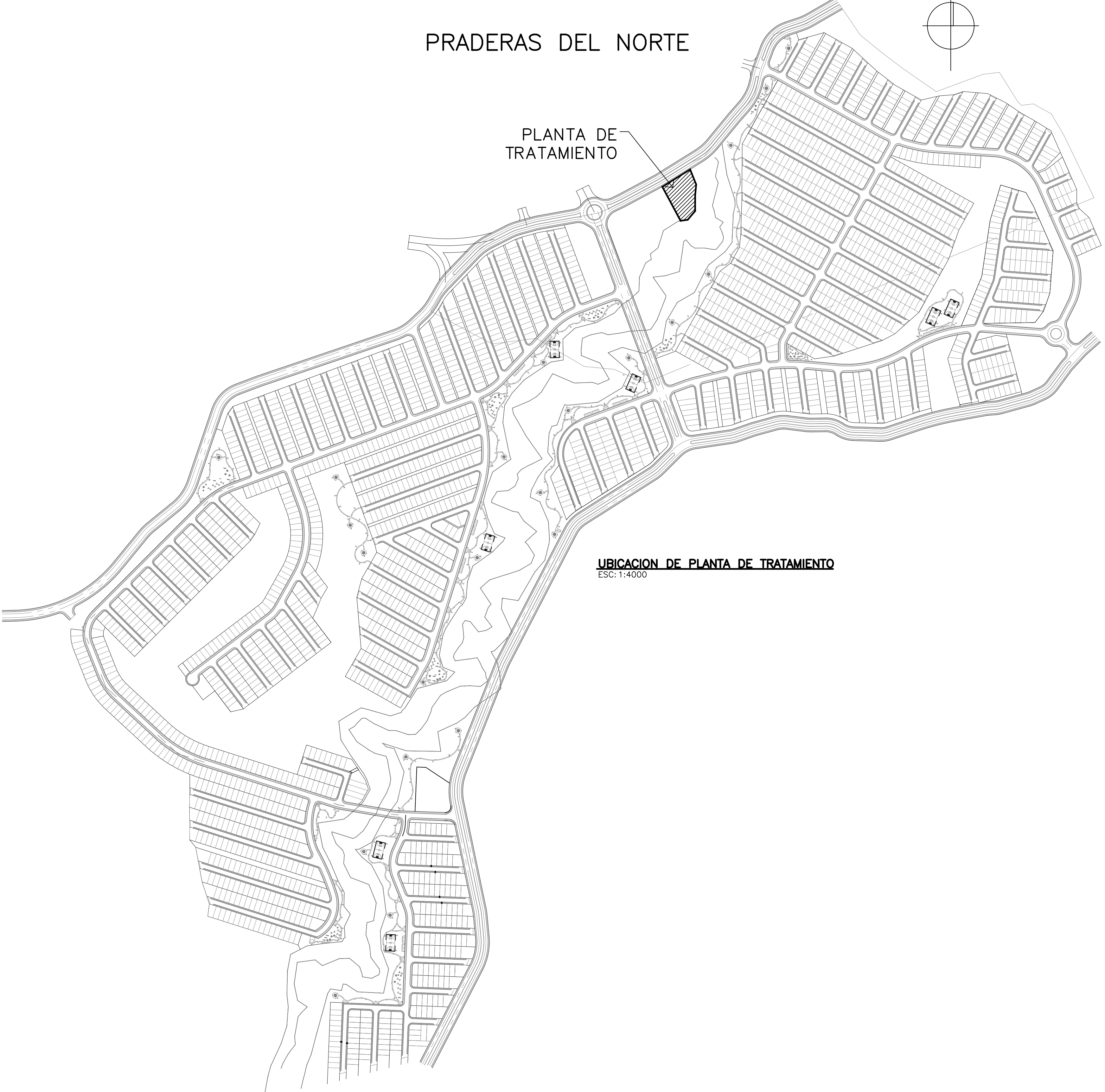
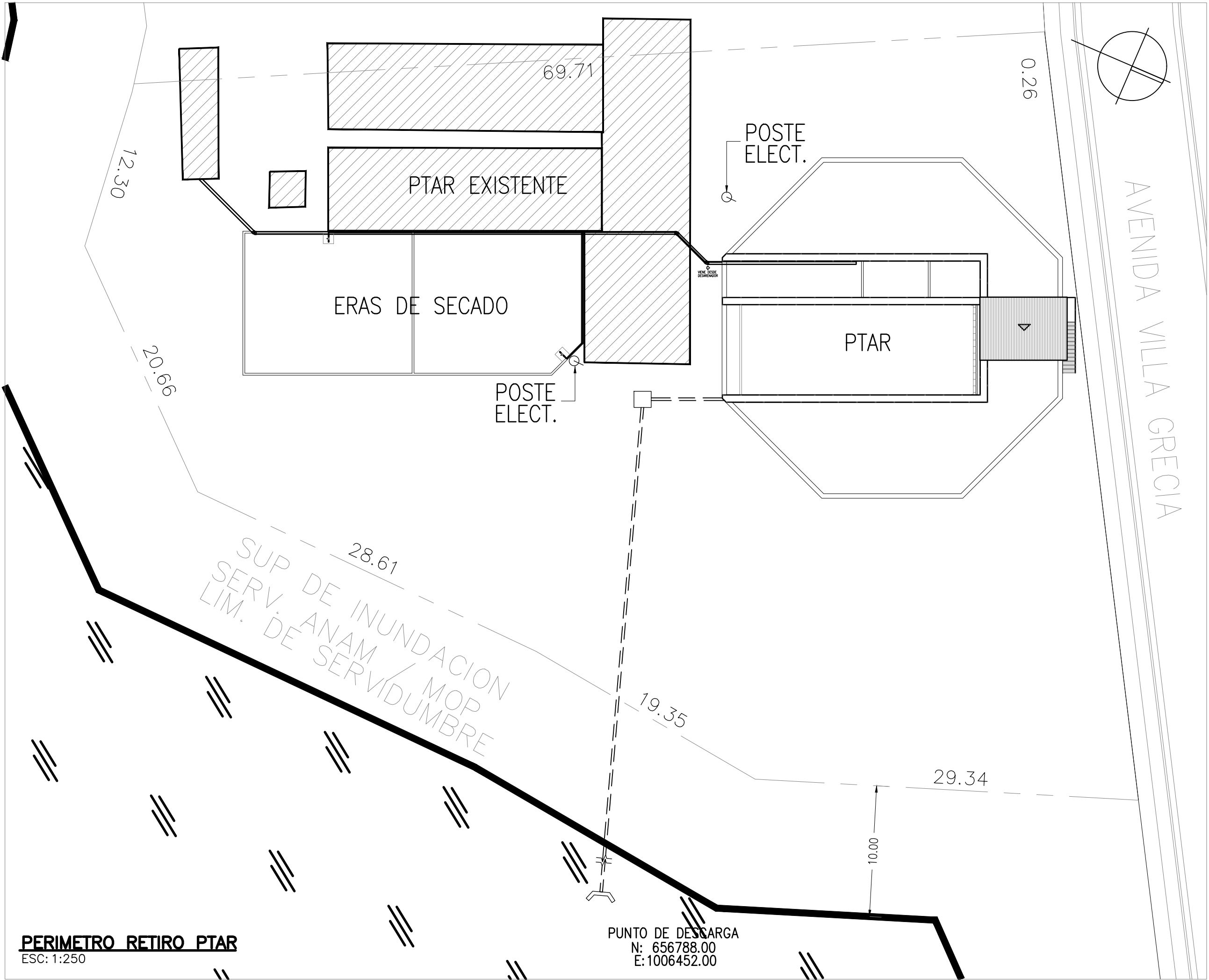
DISEÑO  
WE SOLUTIONS

INDICE DE LAMINAS	
No. DE LAMINA	CONTENIDO DE LAMINA
1	PORTADA E INDICE DE LAMINAS
2	LOCALIZACIÓN REGIONAL UBICACION DE PLANTA DE TRATAMIENTO PERIMETRO DE RETIRO DE PLANTA DE TRATAMIENTO
3	PLANTA ACOTADA PLANTA DE PROCESO
4	PLANTA DE SENTIDO DE FLUJO PLANTA DE PASARELA Y BARANDAS
5	PLANTA DE PASATUBOS VISTA A–A VISTA B–B VISTA C–C
6	PLANTA ESTRUCTURAL SECCION ESTRUCTURAL A–A SECCION ESTRUCTURAL B–B SECCION ESTRUCTURAL C–C
7	DETALLE 1– UNION PARED EXTERNA Y LOSA DETALLE 2– LOSA DE PASARELA DETALLE 3– VERTEDERO PLANTA ERAS DE SECADO DETALLE 4– UNION PARED INTERNA Y LOSA DETALLE 5– BARANDA SECCIÓN D–D DETALLE 6– LADRILLOS ERAS DE SECADO DETALLE 7– TUBO PERFORADO
8	PLANTA CASETA DE EQUIPOS PLANTA ESTRUCTURA DE TECHO VISTAS CASETA SECCION ESTRUCTURA E–E SECCION ESTRUCTURA F–F DETALLES INSTALACIONES HIDROSANITARIAS CASETA DE EQUIPOS
9	PLANTA DE INSTALACIONES ELECTRICAS DETALLE DE ACOMETIDA DETALLE DE DUCTO SUBTERRANEO NOTAS ELECTRICIDAD
10	CUADRO DE CARGAS RESUMEN DE CARGA DIAGRAMA DE CONTROL DIAGRAMA UNIFILAR PANEL ELECTRICO NOTAS ELECTRICIDAD





**LOCALIZACIÓN REGIONAL**  
ESC: 1:25000



**UBICACION DE PLANTA DE TRATAMIENTO**  
ESC: 1:4000



REVISIONES			
REV.	PROYECTISTA	APROBADO	FECHA
0	E. REYES	I. LEWITES	25/JUN/2021

CONTENIDO:  
LOCALIZACION REGIONAL  
UBICACION PLANTA DE TRATAMIENTO  
PERIMETRO DE RETIRO PTAR

DIBUJADO POR:  
E. REYES

REVISADO POR:  
I. LEWITES

INSTALACION: **PROYECTO URBANIZACIÓN CIUDAD ATENAS**  
(FASE I - PRADERAS DEL NORTE) - PTAR  
CAUDAL 2,423 m<sup>3</sup>/d - 1,600 VIVIENDAS

PROPIETARIO: **PRADERAS DEL NORTE, S.A.**

UBICACIÓN: VILLA GRECIA, CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES  
DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA

PAIS: PANAMA

ESCALA: INDICADA

FECHA: JUN/2021

DISEÑA: W&E SOLUTIONS

HOJA: 2  
DE: 10

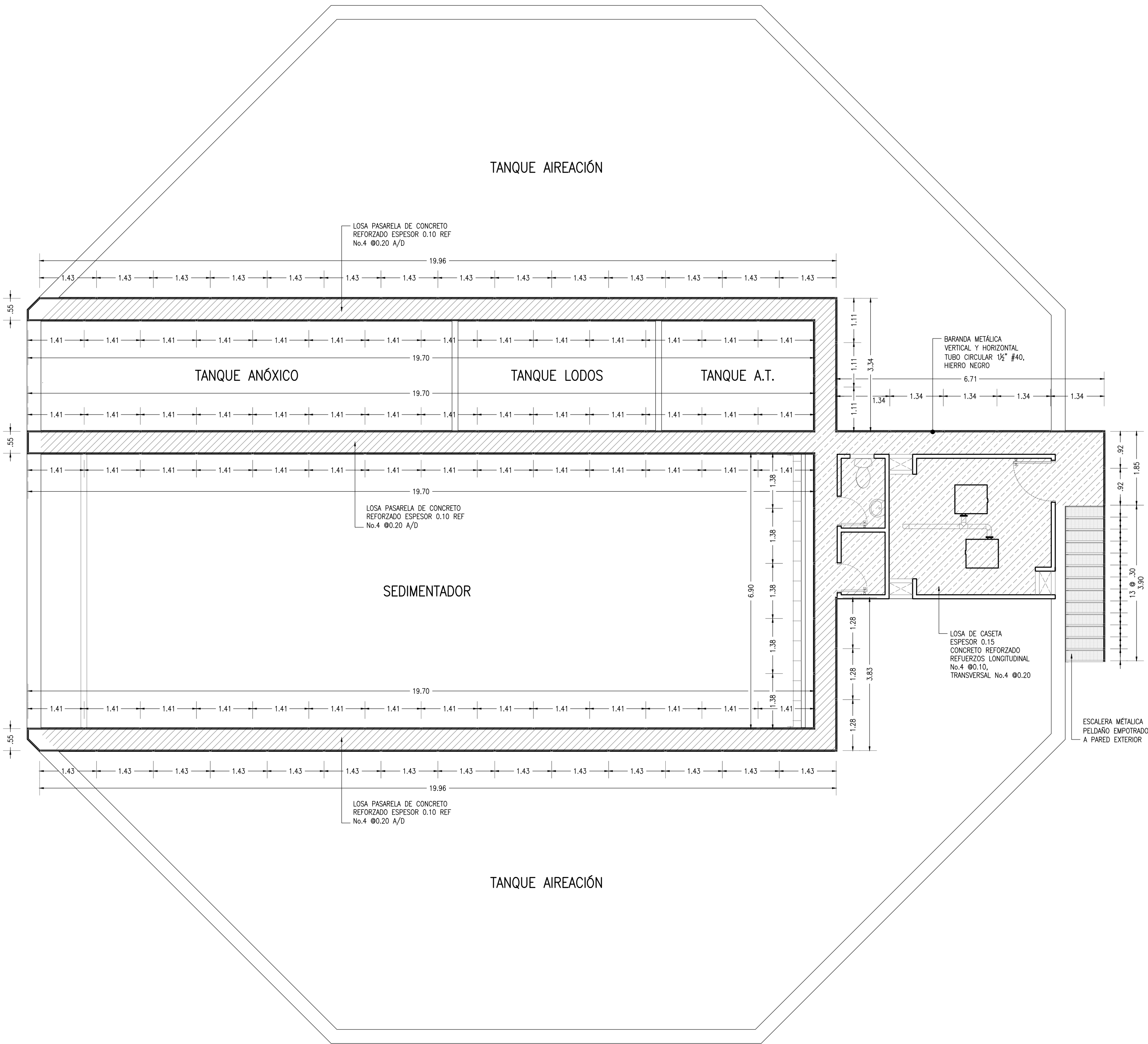
REV: 0



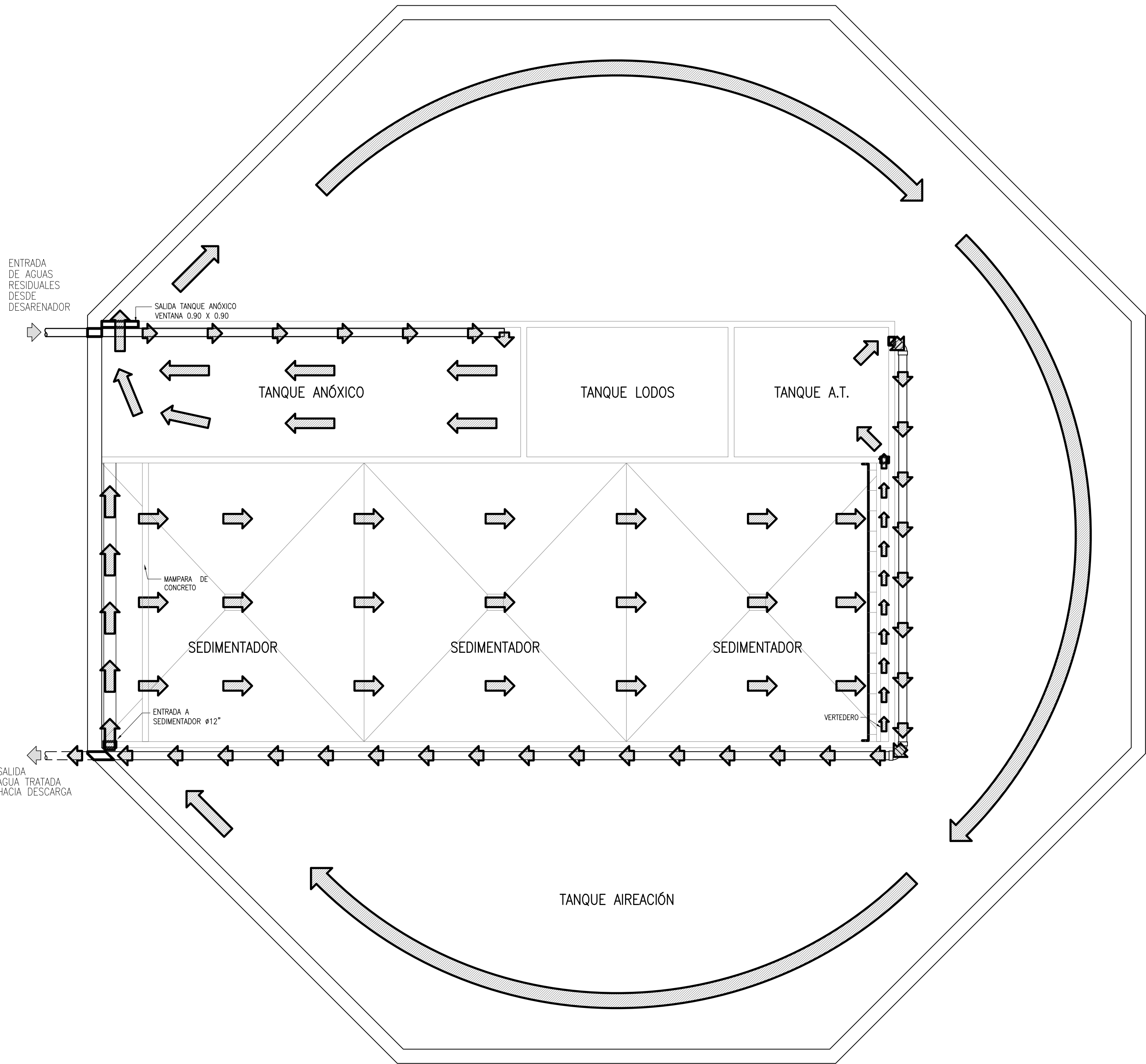
[illegible]

CONTENIDO:	
PLANTA ACOTADA	
PLANTA DE PROCESO	
DIBUJADO POR: E. REYES	REVISADO POR: I. LEWITES

INSTALACION:	PROYECTO PRADERAS DEL NORTE – PTAR CAUDAL: 4,23 m <sup>3</sup> /s 1,600 VIVIENDAS		
PROPIETARIO:	URBANIZADORA PRADERAS DEL NORTE S.A.		
UBICACION:	VILLA GRECIA, COREGIMIENTO CUMBRES DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA		
PAIS:	PANAMA		
ESCALA: INDICADA	FECHA: JUN/2021	DISEÑO: W&E SOLUTIONS	HOJA: DE: 3 10 0



PLANTA DE PASARELA Y BARANDAS  
ESC: 1:75



PLANTA DE SENTIDO DE FLUJO  
ESC: 1:75

REVISIONES			
REV.	PROYECTISTA	APROBADO	FECHA
0	E. REYES	I. LEWITES	25/04/2021

CONTENIDO:

PLANTA DE PASARELA Y BARANDAS

PLANTA SENTIDO DE FLUJO

DIBUJADO POR:

E. REYES

REVISADO POR:

I. LEWITES

INSTALACION:

PROYECTO URBANIZACIÓN CIUDAD ATENAS  
(FASE I – PRADERAS DEL NORTE) – PTAR  
CAUDAL 2,423 m3/d – 1,600 VIVIENDAS

PROPIETARIO:

PRADERAS DEL NORTE, S.A.

UBICACIÓN:

VILLA GRECIA, CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES  
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ

PAIS:

PANAMÁ

ESCALA:

INDICADA

FECHA:

JUN/2021

DISEÑA:

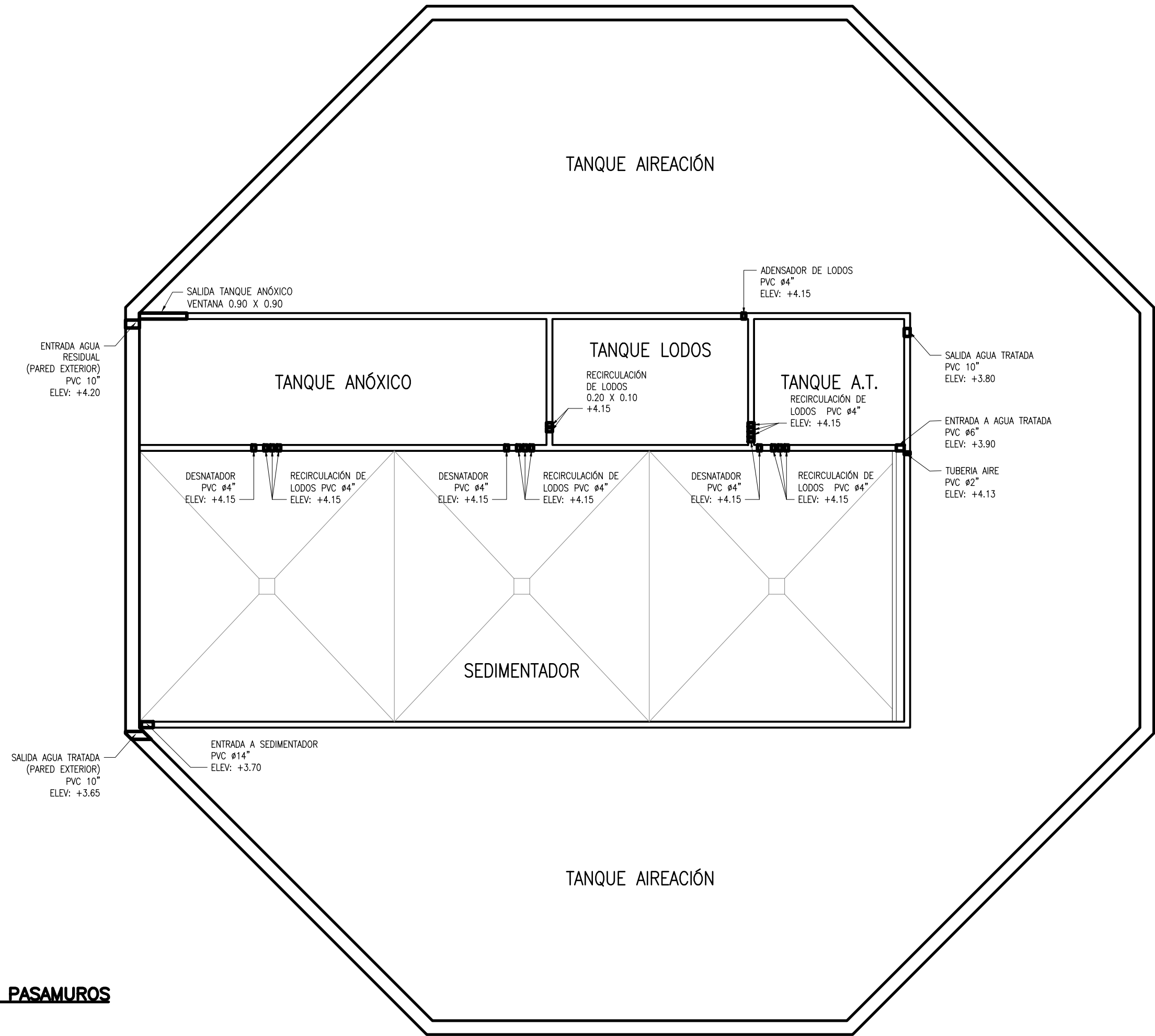
W&E SOLUTIONS

HOJA:

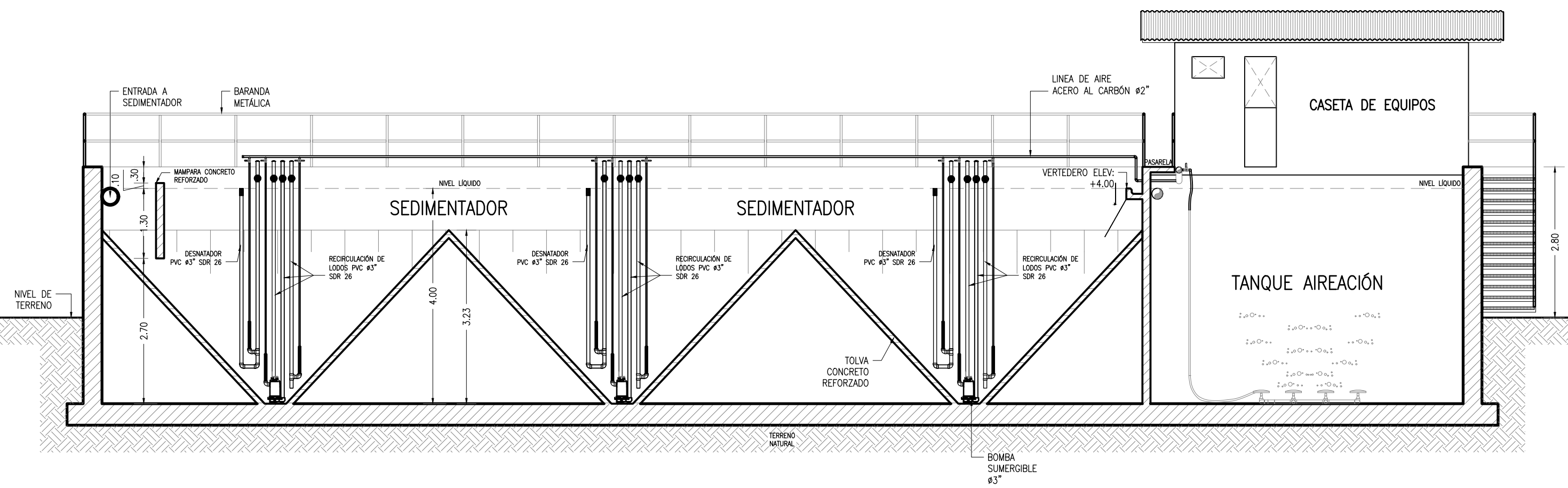
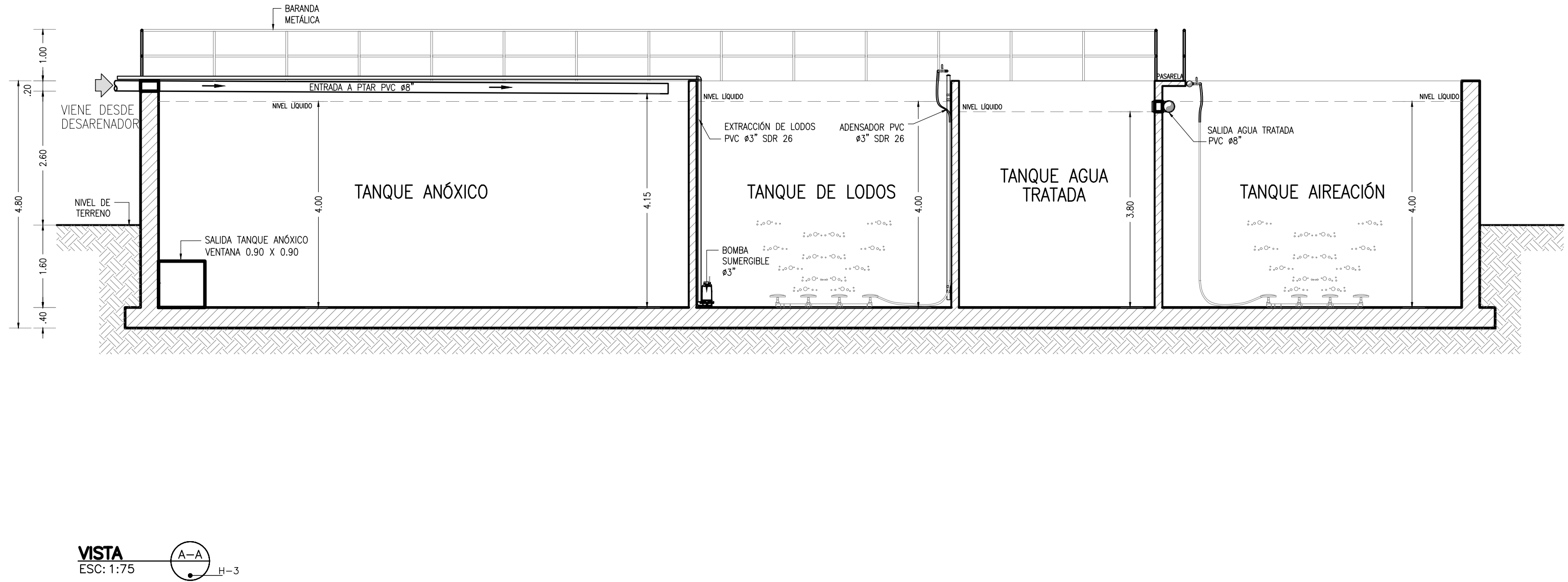
4

REV.

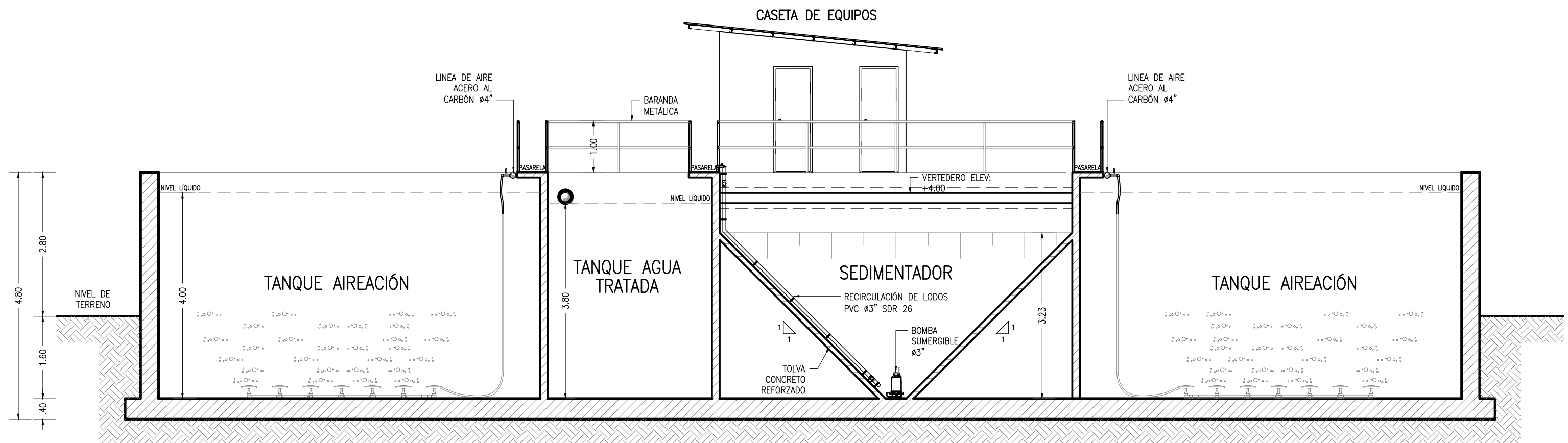
0



PLANTA DE PASAMUROS  
ESC: 1:100



VISTA  
ESC: 1:75



VISTA  
ESC: 1:75

	REVISIONES			CONTENIDO: PLANTA PASAMUROS VISTA A-A VISTA B-B VISTA C-C	INSTALACION: PROYECTO URBANIZACIÓN CIUDAD ATENAS (FASE I - PRADERAS DEL NORTE) - PTAR CAUDAL 2,423 m <sup>3</sup> /d - 1,600 VIVIENDAS PROPIETARIO: PRADERAS DEL NORTE, S.A. UBICACIÓN: VILLA GRECIA, CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA	PAIS: PANAMA	ESCALA: INDICADA	FECHA: JUN/2021	DISEÑA: W&E SOLUTIONS	HOJA: 5 DE 10	REV: 0
	REV.	PROYECTISTA	APROBADO	FECHA							
	0	E. REYES	I. LEWITES	25/MAY/2021							







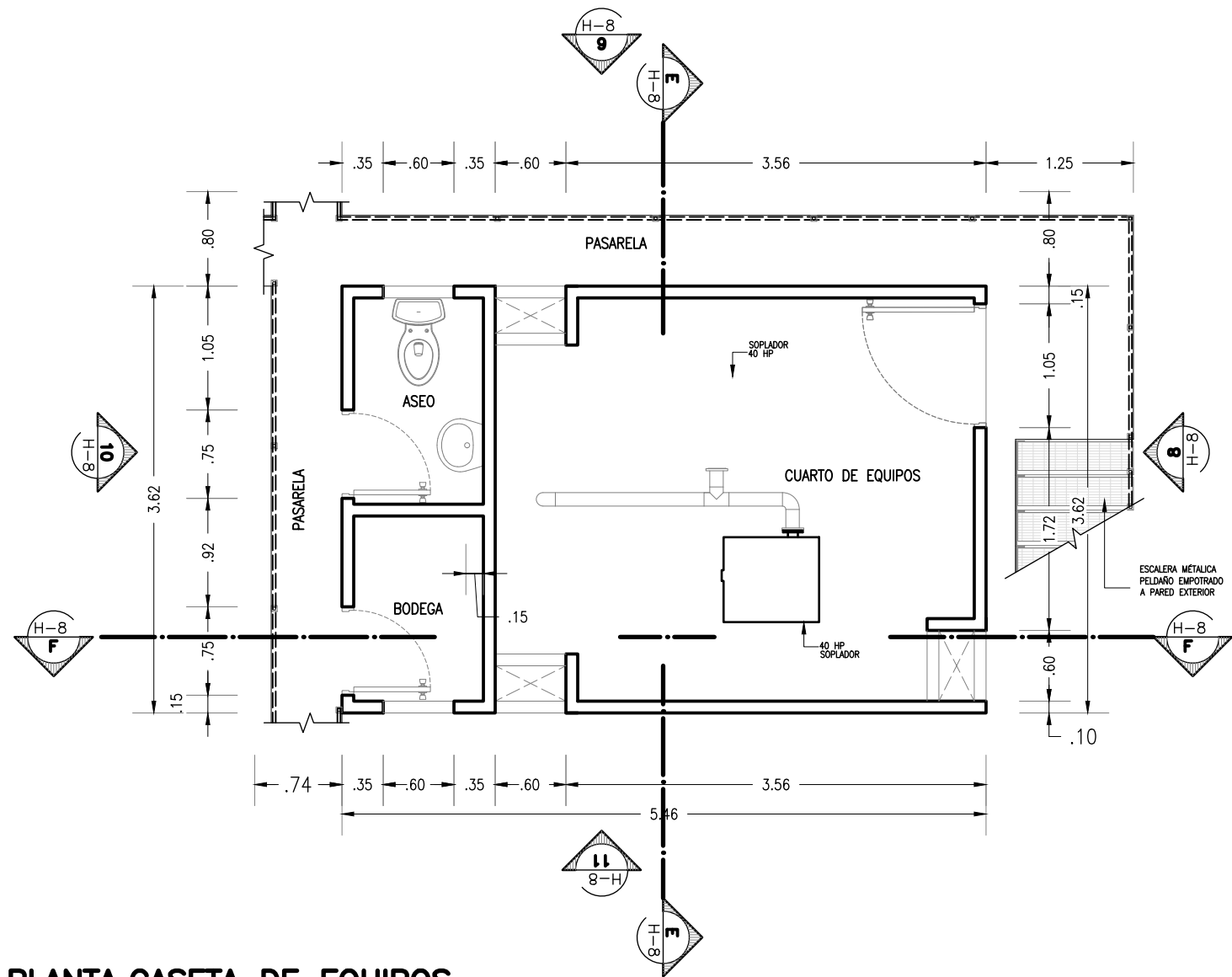


SE DEBERÁ APLICAR DOS MANOS DE IMPERMEABILIZANTE TIPO VANDEX SUPER O SIMILAR



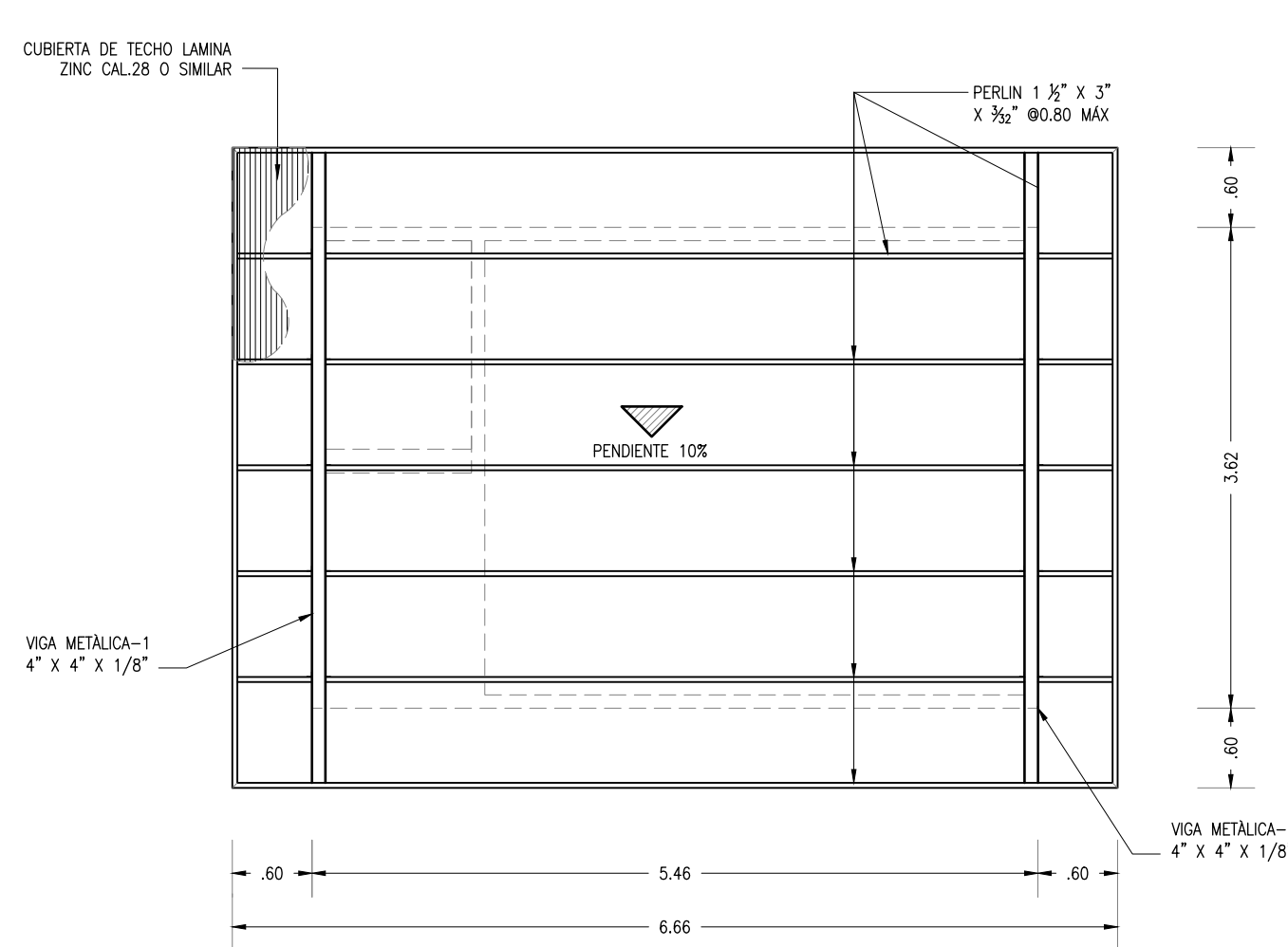
INSTALACION:	<b>PROYECTO URBANIZACION CIUDAD ATENAS</b> (FASE I - PRADERAS DEL NORTE) - PTAR CAUDAL 2,423 m <sup>3</sup> /d - 1,600 VIVIENDAS			
PROPIETARIO:	<b>PRADERAS DEL NORTE, S.A.</b> VILLA GRECIA, CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES UBICACION: DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA			
PAIS:	PANAMA			
ESCALA:	FECHA:	DISENA:	HOUA:	REV.
INDICADA	JUN/2021	W&E SOLUTIONS	DE: 7 10	0





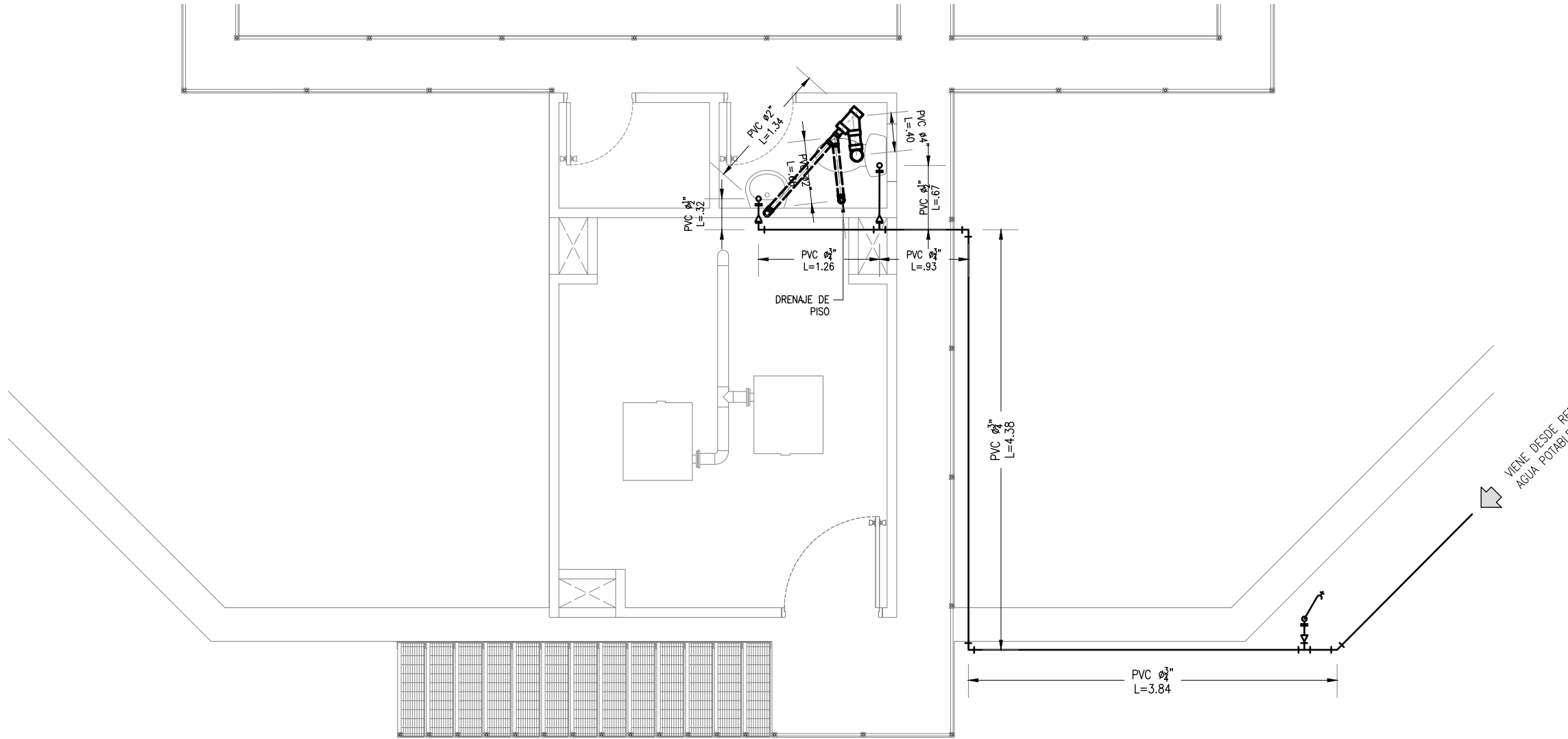
**PLANTA CASETA DE EQUIPOS**

ESC: 1:50



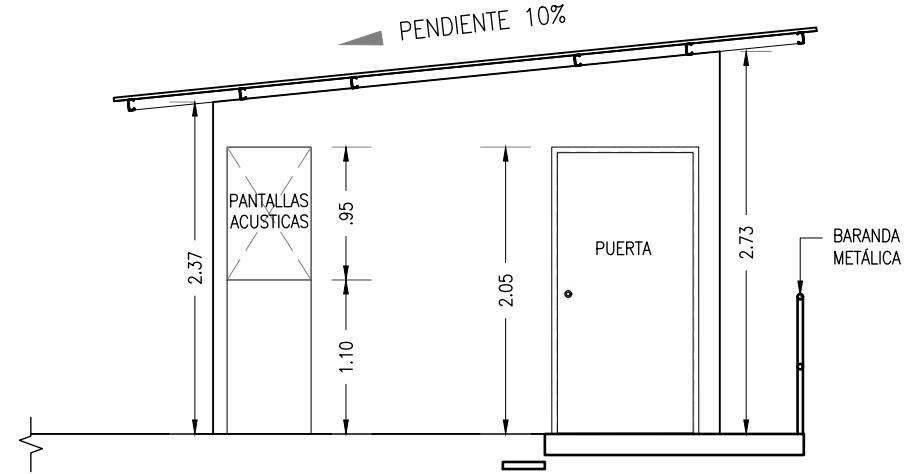
**PLANTA ESTRUCTURA TECHO – CASETA DE EQUIPOS**

ESC: 1:50



**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS CASETA DE EQUIPOS**

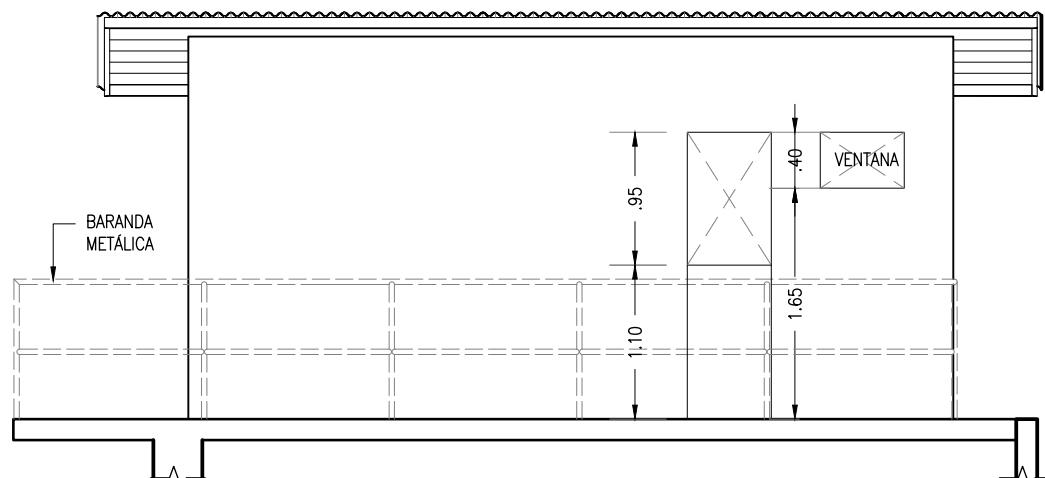
ESC: 1:50



**VISTA**

ESC: 1:50

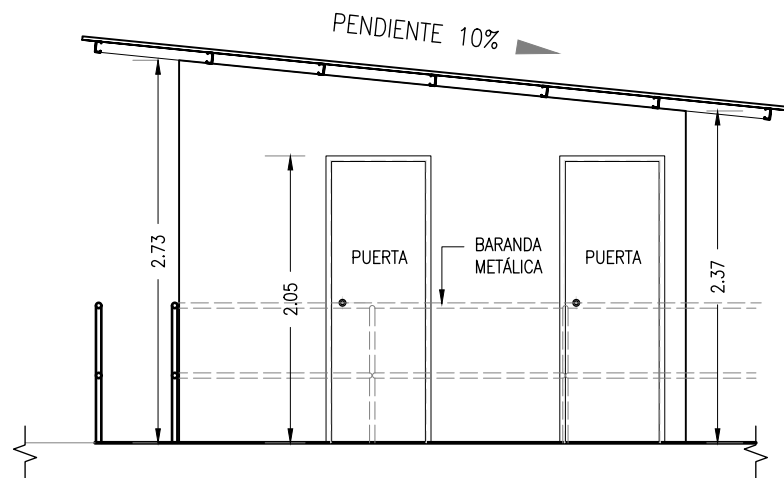
8 H-8



**VISTA**

ESC: 1:50

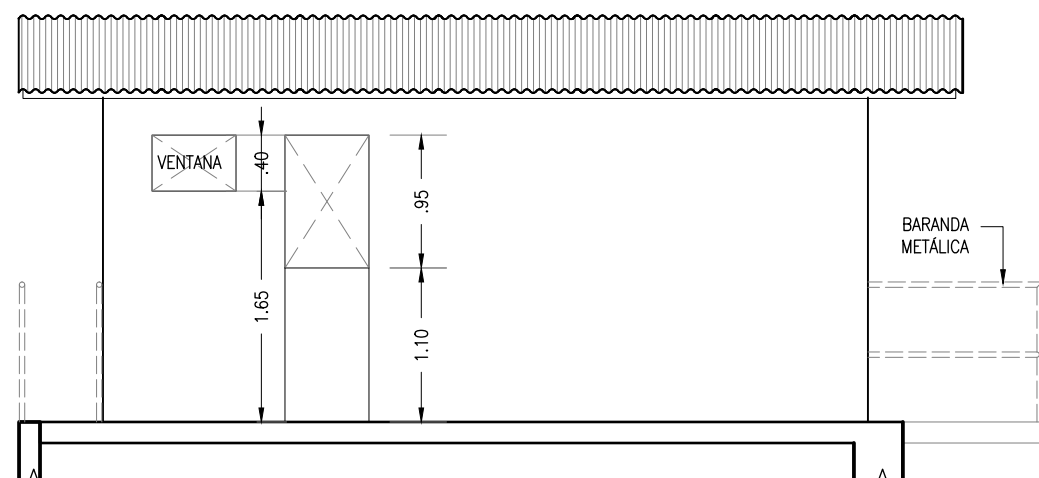
9 H-8



**VISTA**

ESC: 1:50

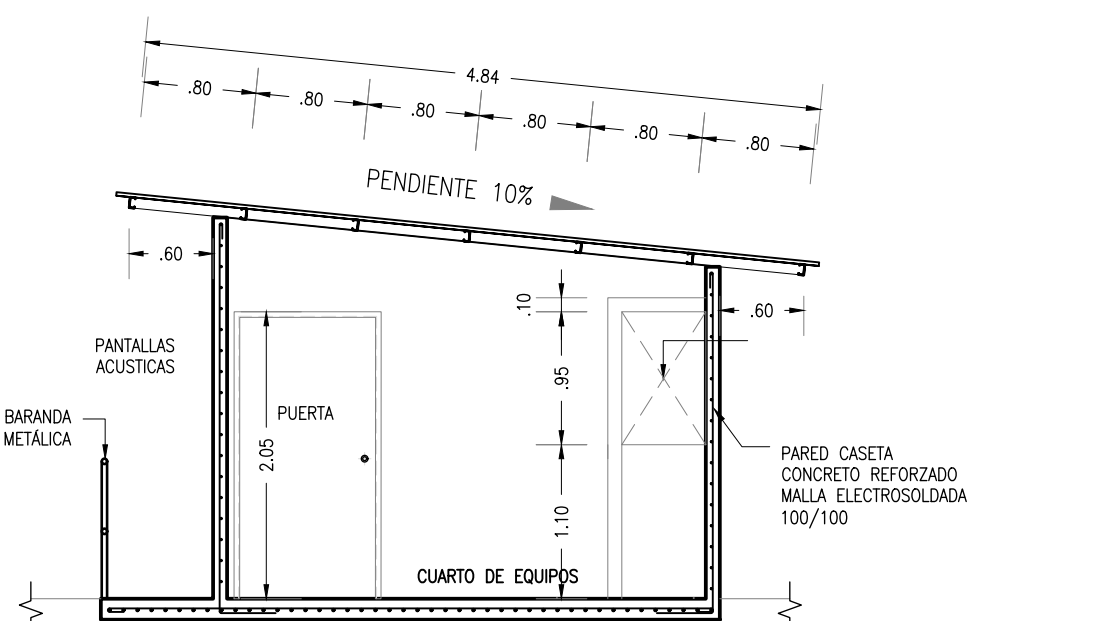
10 H-8



**VISTA**

ESC: 1:50

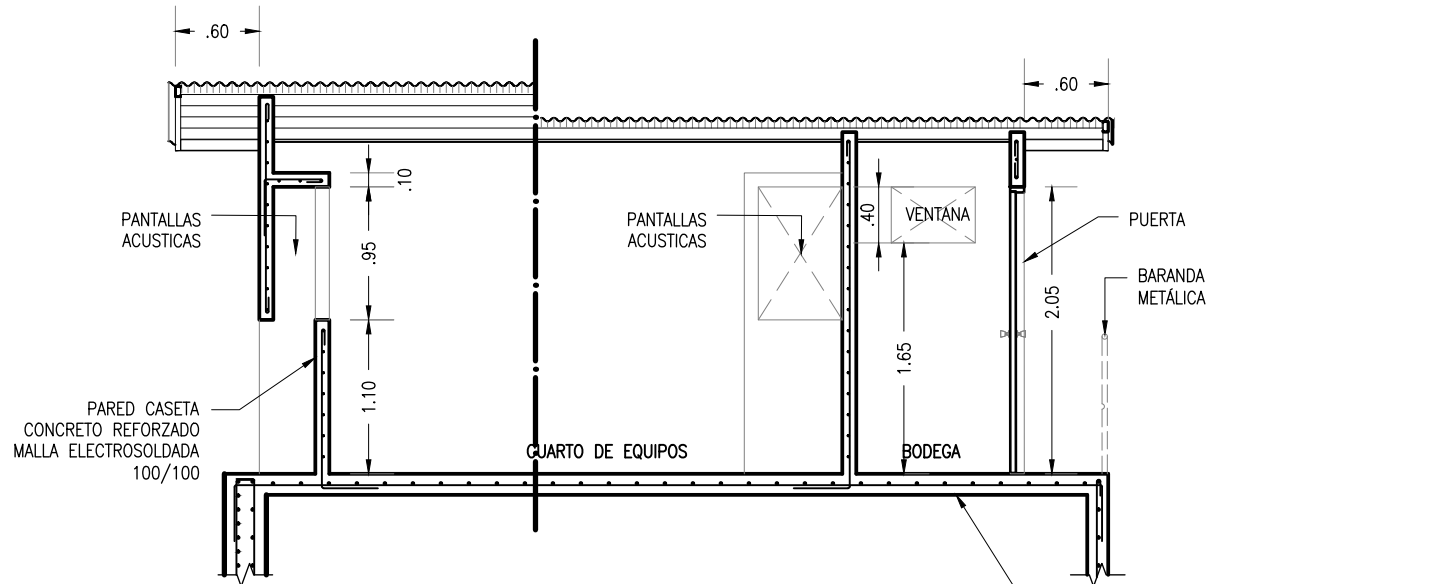
11 H-8



**SECCIÓN E-E ESTRUCTURA**

ESC: 1:50

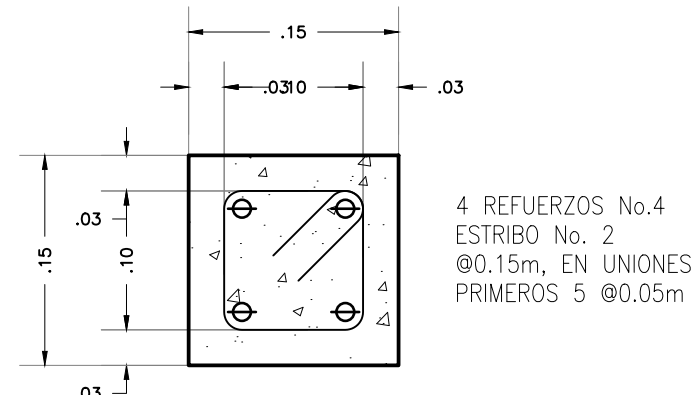
H-8



**SECCIÓN F-F ESTRUCTURA**

ESC: 1:50

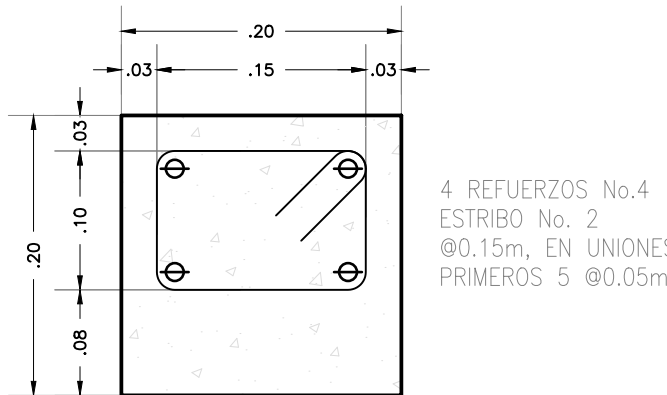
H-8



**DETALLE 12 COLUMNA C-1**

ESC: 1:5

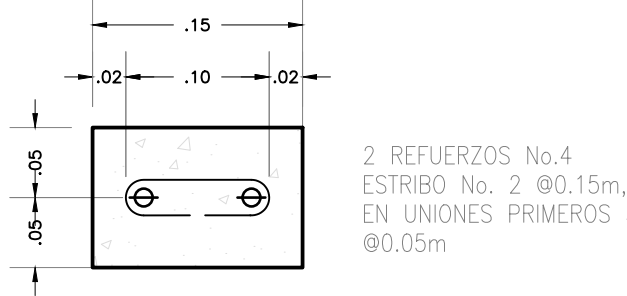
H-7



**DETALLE 13 VIGA DE FUNDACION VF**

ESC: 1:5

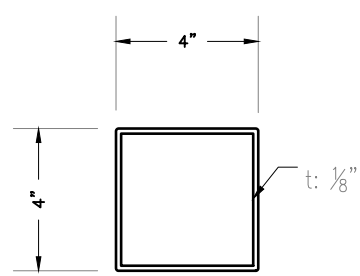
H-7



**DETALLE 14 VIGA DE REMATE VR**

ESC: 1:5

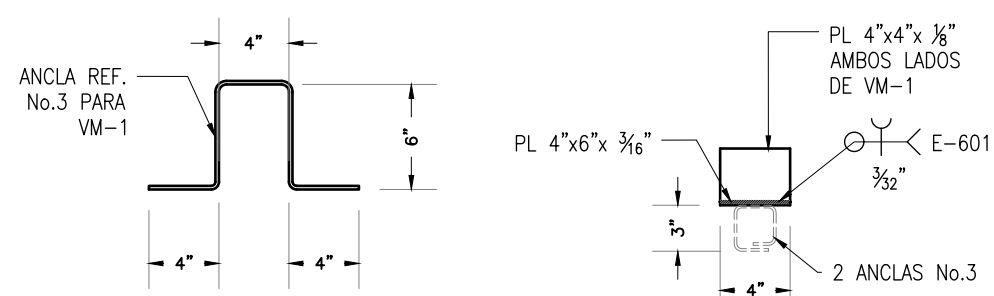
H-7



**DETALLE 15 VIGA METALICA-1**

ESC: 1:5

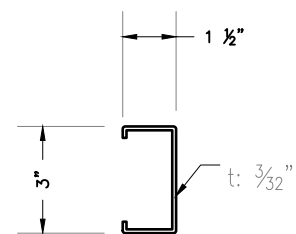
H-8



**DETALLE 16 ANCLAJES**

ESC: 1:5

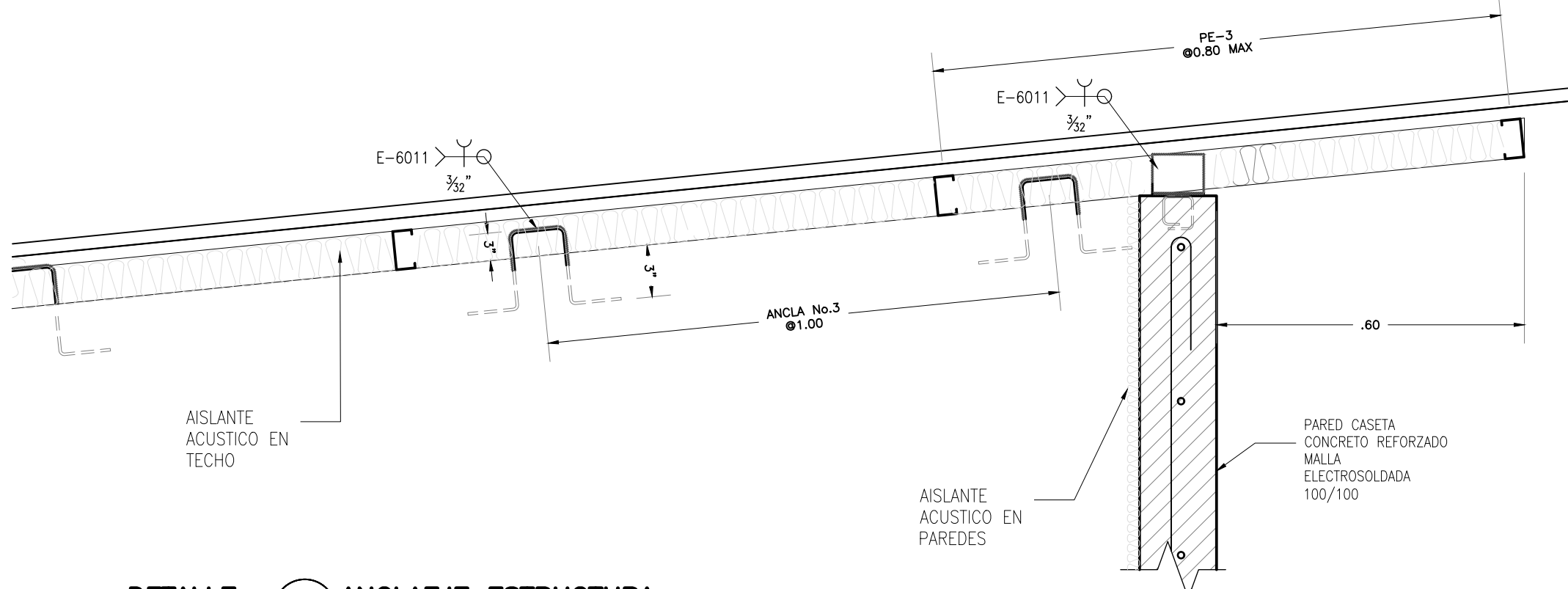
H-8



**DETALLE 17 PERLIN-3**

ESC: 1:5

H-8



**DETALLE 18 ANCLAJE ESTRUCTURA**

ESC: 1:10



REVISIONES			
REV.	PROYECTISTA	APROBADO	FECHA
0	E. REYES	K. LEWIS	25/JAN/2021

CONTENIDO:  
PLANTA CASETA DE EQUIPOS  
PLANTA ESTRUCTURA TECHO CASETA  
VISTAS CASETA DE EQUIPOS  
SECCION E-E  
SECCION F-F  
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS CASETA

DIBUJADO POR:  
E. REYES

REVISADO POR:  
I. LEWIS

INSTALACION:  
PROYECTO URBANIZACIÓN CIUDAD ATENAS  
(FASE I – PRADERAS DEL NORTE) – PIAR  
CAUDAL 2,423 m<sup>3</sup>/d – 1,600 VIVIENDAS  
PROPIETARIO:  
PRADERAS DEL NORTE, S.A.  
UBICACIÓN:  
VILLA GRECIA, CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES  
DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA

PAIS:  
PANAMA

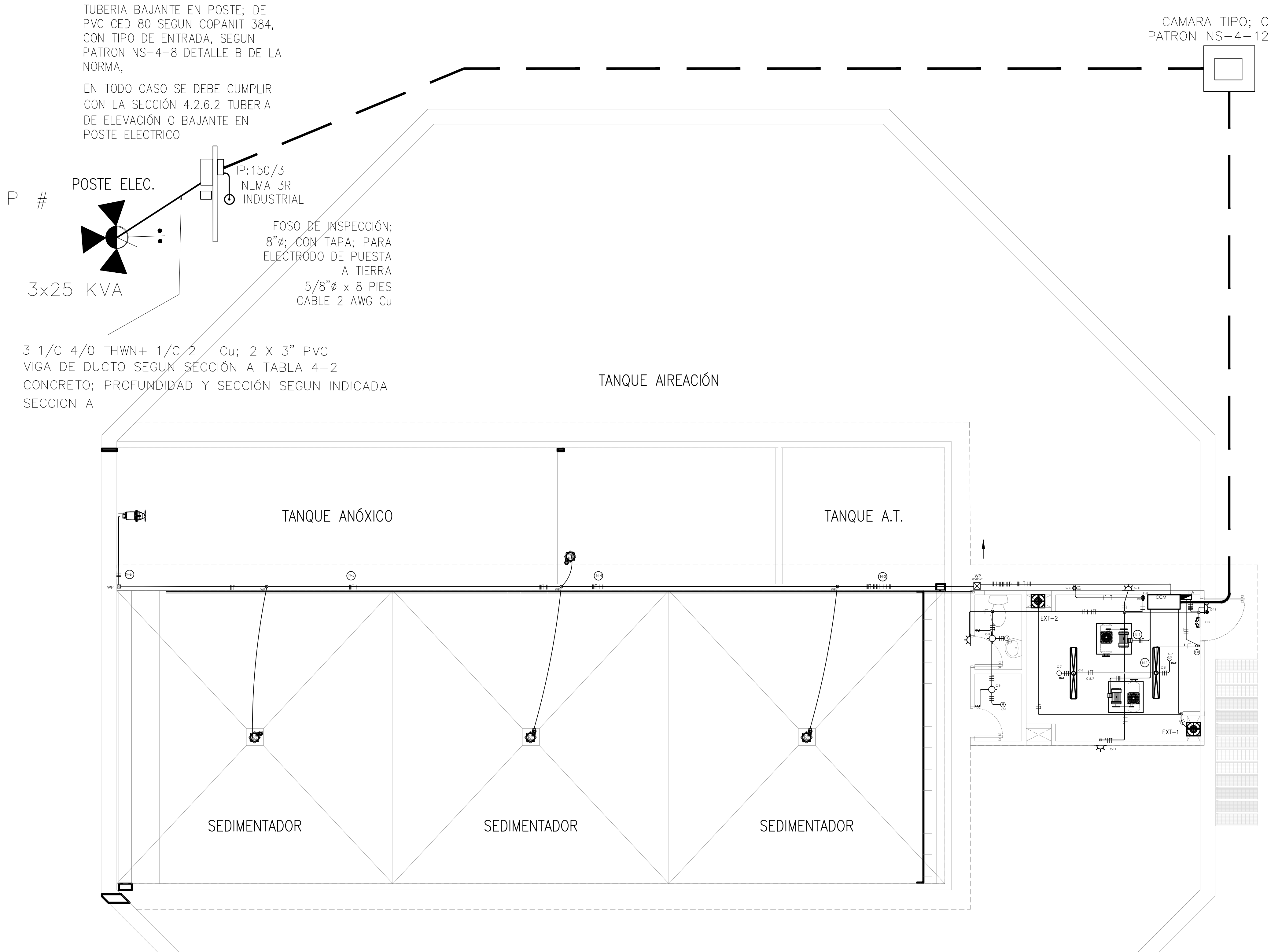
ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
JUN/2021

DISEÑA:  
W&E SOLUTIONS

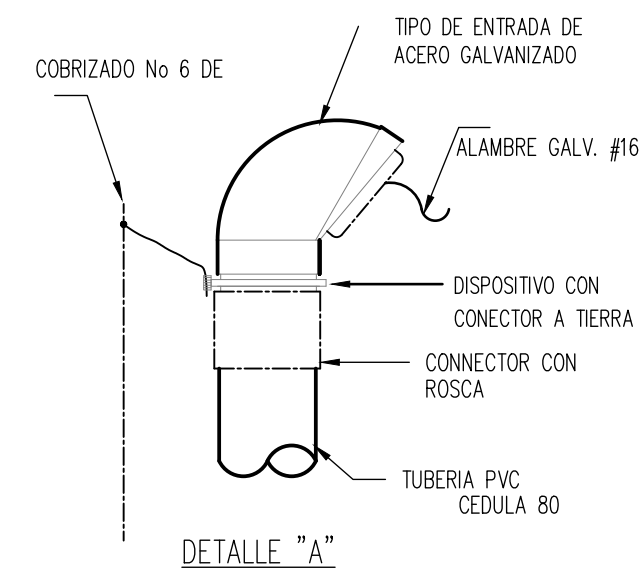
HOJA:  
8

REV:  
0

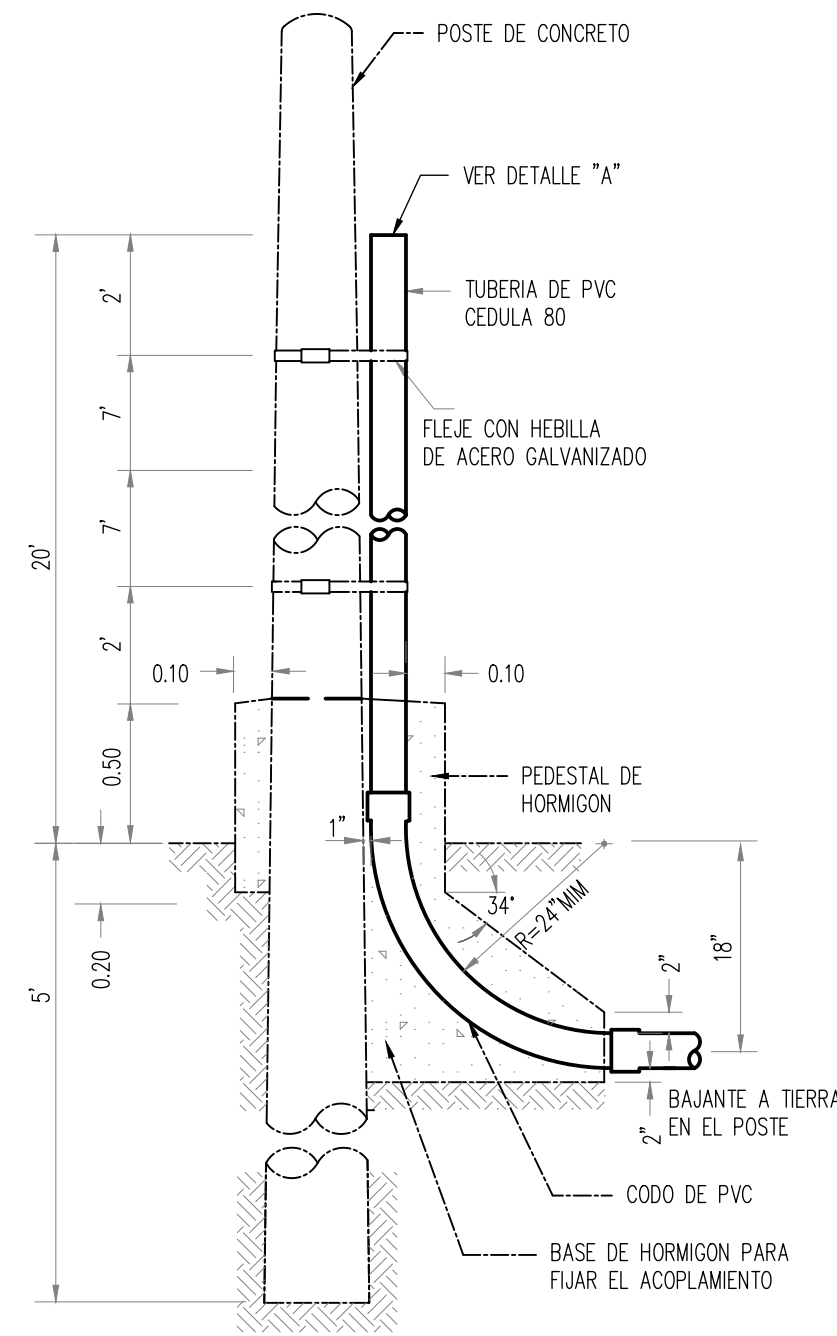


- DETECTOR DE HUMO CON BATERIAS Y ALIMENTADO 120 V; FIREX MODELO FADC
- LUMINARIA DE EMERGENCIA TIPO LED
- CAPACIDAD INTERRUPTIVA
- EXTINTOR TIPO ABC DE 20LBS
- LUMINARIA FLUORESCENTE 1 X 32 A PRUEBA DE POLVO Y AGUA
- LUMINARIA TIPO LED DE USO EXTERIOR, A PRUEBA DE AGUA MONTAJE SUPERFICIAL
- CAJA DE PASO Y/O EMPALME
- IMPERMEABLE; RESISTENTE A LA ENTRADA DE AGUA
- TUBERIA RIGIDA METALICA
- RELÉ DE PERDIDA DE FASE
- SELECTOR DE TRES POSICIONES
- FOTOCELDA

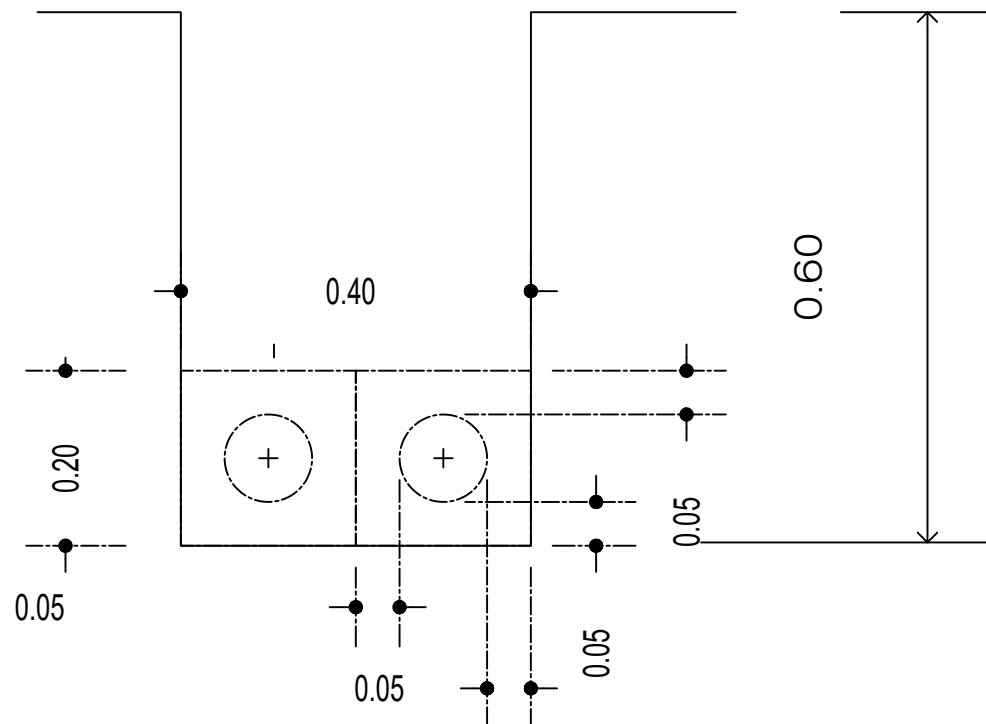
TOMA DE SERVICIO AEREO PARA ACOMETIDA SUBTERRANEA;



DETALLE DE TOMA DE SERVICIO AEREO PARA ACOMETIDA SUBTERRANEA



SECCIONES DE VIGAS DE DUCTOS PARA SERVICIOS SECUNDARIOS SUBTERRANEO SECCION A



NOTA DE CABLEADO:

- 3 1/C 2 THW + 1/C 6 Cu; 1 1/4"Ø; RMC
- 2 1/C 10 THW (B3) + 2 1/C 10 THW (B4) + 3 1/C 12 THW (M1) + 2 1/C 10 THW (B1) + 2 1/C 10 THW (B2); + 1/C 8 Cu; + 6 1/C 16 THW (CONTROL); 1 x 1 1/4" Ø RMC
- 2 1/C 10 THW + 1/C 12 Cu; + 2 1/C 16 THW (CONTROL); 1/2" Ø; RMC
- 2 1/C 10 THW (B3) + 2 1/C 10 THW (B4) + 1 1/C 12 Cu + 3 1/C 12 THW+1/C 12 Cu (M1) 1" Ø; RMC
- 2 1/C 10 THW (B4) + 1 1/C 12 Cu + 3 1/C 12 THW+1/C 12 Cu 3/4" Ø; RMC
- 3 1/C 12 THW (M1) + 1/C 12 Cu; 1/2" Ø RMC



REVISIONES		
REV.	PROYECTISTA	APROBADO
A	E. REYES	K. LEWIS

CONTENIDO:
PANEL ELECTRICO
CUADRO DE CARGAS SISTEMA 240V/120V
RESUMEN DE CARGA
DIAGRAMA UNIFILAR
DIAGRAMA DE CONTROL
NOTAS ELECTRICIDAD
DIBUJADO POR: IEG
REVISADO POR: I. LEWIS

INSTALACION:	PROYECTO URBANIZACIÓN CIUDAD ATENAS (FASE I - PRADERAS DEL NORTE) - PIAR CAUDAL 2,423 m3/d - 1,600 VIVIENDAS
PROPIETARIO:	PRADERAS DEL NORTE, S.A.
UBICACIÓN:	VILLA GRECIA, CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PANAMA
PAIS:	PANAMA
ESCALA:	INDICADA
FECHA:	JUN/2021
DISEÑA:	W&E SOLUTIONS
HOJA:	9 DE 10
REV:	0





**DIAGRAMA UNIFILAR**  
ESC: S/E

- EL SISTEMA ELECTRICO REQUERIDO SERA 240/120 V TRES FASES; SEGUN 3.3.3 O 3.3.4 DEL MANUAL DE NORMAS Y CONDICIONES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PUBLICO DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGIA ELECTRICA DE LA DISTRIBUIDORA; O SEGUN SEA SU CRITERIO
- EL NIVEL DE AISLAMIENTO DE TODOS LOS EQUIPOS Y CABLEADO A SER UTILIZADO SERA COMO MINIMO DE 600 V
- EL SISTEMA DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA SERA DE CORRIENTE ALTERNA (UNICO SUMINISTRADO POR LAS DISTRIBUIDORAS), 60 HZ (UNICO UTILIZADO EN PANAMÁ)
- EL DISEÑO SE AJUSTA A LOS REQUERIMIENTOS DE LA DISTRIBUIDORA Y CUMPLE CON LO ESTIPULADO POR EL NEC EN SU VERSIÓN VIGENTE EN PANAMÁ, NEC 2014
- EL SISTEMA DE CONTROL INCLUYE SELECTORES MANUAL OFF AUTOMATICO PARA LOS SOPLADORES, BOMBAS Y EXTRACTOR.
- TODAS LAS TUBERIAS INTERNAS EXPUESTAS INSTALADAS POR DEBAJO DE 0.30 msnp SERAN DEL TIPO RMC, DE DIAMETRO INDICADO; LAS NO INDICADAS SERAN DE PVC o EMT
- CUANDO NO SE INDIQUE EL DIAMETRO DE LA TUBERIA LA MISMA SERÁ DE  $\frac{1}{2}$ "  $\phi$ ; PVC SI EN PARED O SOTERRADA

- CUANDO NO SE INDIQUE EL DIAMETRO DE LA TUBERIA LA MISMA SERÁ DE  $\frac{1}{2}$ " Ø; EMT; INTERNA A LA CASETA Y RMC PINTADA SI EXTERNA EXPUESTA
- TODAS LAS CAJAS PARA TOMACORRIENTES, INTERRUPTORES O DISPOSITIVOS DE MANIOBRA SERÁN DEL TIPO IMPERMEABLE, RESISTENTE AL AGUA;
- TODOS LOS TOMACORRIENTES SERÁN DEL TIPO GFCI
- LAS LAMPARAS INTERNAS SERÁN DEL TIPO A PRUEBA DE POLVO;
- LAS LAMPARAS EXTERNAS SERÁN DEL TIPO PERIMETRAL, TIPO LED O SIMILAR
- LAS TUBERIAS ENTERRADAS PODRAN SER DEL TIPO PVC; LAS EXPUESTAS EN PISO PARA USO DE LOS SOPLADORES SERÁN DEL TIPO RMC; TRATADA Y PINTADA CONTRA LA CORROSIÓN;
- LAS TUBERIAS DE USO PARA LA ALIMENTACIÓN DE LAS BOMBAS SUMERGIBLES DE LOS TANQUES DE LODOS Y AGUA TRATADA SERAN DEL TIPO RMC; SEGUN INDICADO; TERMINACIONES EN CORDON FLEX O LIQUID TIGHT DONDE SE REQUIERA
- LA CAJA A SER UTILIZADA PARA EL CCM DEBERA TENER LAS DIMENSIONES INDICADAS; DE LAMINA GALVANIZADA PINTADA; CON PUERTA ABISAGRADA: ALTO X ANCHO X PROFUNDIDAD
- EL SISTEMA DE SUMINISTRO DE ENERGÍA, PROTECCIONES Y MANIOBRAS SERA ENSAMBLADO EN EL CCM, ESTO INCLUYE EL CONTROL DE LUCES EXTERNAS, VENTILADORES Y OTRAS CARGAS;
- LA CAPACIDAD INTERRUPTIVA (CAPACIDAD DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA DE SOPORTAR Y DESPEJAR UNA FALTA) SERA DE 10 Kámp; SIMETRICOS COMO MINIMO Y NO MENOR A LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN EL PUNTO DE SUMINISTRO (Icc)

**ANEXO 2. Archivo en formato digital (Shapefile) de las coordenadas de las unidades de la PTAR motivo de la presente modificación.**