

452  
434

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**MINISTERIO DE AMBIENTE**

**RESOLUCIÓN No. DEIA- IA- 042 -2023**  
De 01 de Junio 2023

Por la cual se resuelve la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II del proyecto: **PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA**, cuyo promotor es la sociedad **GRUPO ALTA VISTA, 2021, S.A.**

La suscrita Ministra de Ambiente, encargada, en uso de sus facultades legales,

**CONSIDERANDO:**

Que la sociedad GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A., persona jurídica, inscrita a Folio No. 155706260 del Registro Público de Panamá, cuyo representante legal es el señor JUAN J. LÓPEZ M., con carné de residente permanente No. E-8-113322, se propone llevar a cabo el proyecto denominado: PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA;

Que en virtud de lo antedicho el día veintidós (22) de septiembre de 2022, la sociedad GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A., presentó solicitud de evaluación del EsIA, categoría II, denominado: PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA, elaborado por: JOSÉ P. CASTILLO, ANA L. VEGA, YESICA MORÁN, personas naturales, debidamente inscritas en el Registro de Consultores mediante las Resoluciones No. IRC-020-2004, IRC-013-2007 e DEIA-IRC-087-2021, respectivamente;

Que de acuerdo al EsIA, el proyecto consiste en la construcción en dos (2) etapas de las siguientes infraestructuras principales y complementarias: un (1) edificio (PB+1 alto) de veintidós (22) locales comerciales, un (1) edificio de administración y restaurante, dos (2) edificios de Hotel tipo Apartasuites (PB + 3 altos) con una capacidad de setenta y tres 73 habitaciones por edificio, seis (6) edificios de Hotel tipo Habitaciones dobles (PB + 3 altos) con una capacidad de 101 habitaciones, garita de seguridad, aceras peatonales – calle de conexiones internas y estacionamientos;

El proyecto se desarrollará en una superficie de 5ha + 612 m<sup>2</sup> + 85 dm<sup>2</sup>, sobre la finca con Folio Real No. 20321, donde 8,164.36 m<sup>2</sup> corresponde a servidumbre de línea de alta tensión;

Que el proyecto se ubica en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón; sobre las siguientes coordenadas UTM, con Datum de referencia WGS 84:

POLÍGONO DE LA FINCA		
Área: 5 ha + 612 m <sup>2</sup> + 85 dm <sup>2</sup>		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	545028.30	972676.56
2	545008.00	972675.54
3	544990.75	972681.64
4M	544980.18	972688.75
5	544962.33	972718.18
6	544959.28	972739.49
7	544948.12	972768.93
8	544958.96	972797.76
9	544986.69	972857.24
10	545004.96	972898.86
11	545033.38	972931.34
12	545064.85	972963.82
13	545081.09	972974.99
14	545090.22	972994.27
15	545090.98	973000.76
16	545091.00	973000.98



451  
433

17	545093.14	973001.29
18	545115.46	972999.84
19	545119.46	972999.66
20	545158.29	973006.29
21	545169.90	973004.28
22	545189.68	973009.18
23	545211.45	973011.72
24	545235.41	973014.54
25	545249.20	973014.54
26	545264.98	973012.72
27	545277.87	973006.92
28M	545271.35	973002.48
29	545247.32	972987.92
30	545210.39	972969.74
31	545195.29	972957.72
32	545184.17	972934.35
33	545172.47	972893.42
34	545152.59	972832.39
35	545127.21	972771.48
36	545101.83	972742.30
37	545081.53	972709.31
38	545051.08	972683.94
39	545044.08	972675.06

#### SERVIDUMBRE ELÉCTRICA

Área: 8, 164.36 m<sup>2</sup>

PUNTO	ESTE	NORTE
1	545101.57	972741.88
2	545040.77	972938.97
3	545064.85	972963.82
4	545073.19	972969.56
5	545131.28	972781.26
6	545127.21	972771.48
7	545101.83	972742.30

#### PTAR

PUNTO	ESTE	NORTE
1	545144.43	972822.48
2	545136.99	972806.08
3	545125.15	972811.45
4	515432.59	972827.85

#### POZO A

PUNTO	ESTE	NORTE
1	545060.19	972846.51
2	545057.01	972840.89
3	545051.35	972844.01
4	54505.26	972849.79

#### POZO B

PUNTO	ESTE	NORTE
1	544973.34	972720
2	544978.51	972715.29
3	544982.68	972719.55
4	544977.51	972724.35

#### CAMPAMENTO TEMPORAL

PUNTO	ESTE	NORTE
1	545260.19	972995.72
2	545247.32	972987.92
3	545210.39	972969.74
4	545195.29	972957.72
5	545132.75	972967.17

6	545134.72	972979.72
7	545135.22	972990.08
8	545135.13	972995.41
9	545143.44	972995.93
10	545160.59	972996.85
11	545174.44	972997.64
12	545188.39	972997.62
13	545200.68	972998.53
14	545214.68	972999.24
15	545226.61	972999.76
16	545238.82	972999.34
17	545251.66	972997.53

Que luego de verificar que el estudio presentado, cumpliera con los contenidos mínimos, se elaboró el Informe de Revisión de Contenidos Mínimos de Estudio de Impacto Ambiental, calendado veintinueve (29) de septiembre de 2022, mediante el cual se recomienda la admisión de solicitud de evaluación del EsIA, Categoría II. En virtud de lo anterior, mediante el **PROVEIDO-DEIA-082-2909-2022**, del veintinueve (29) de septiembre de 2022, se resuelve admitir la solicitud de evaluación y se ordena el inicio de la fase de Evaluación y Análisis del EsIA (fs. 25-27);

Que como parte del proceso de evaluación se remitió el EsIA a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), Alcaldía de Omar Torrijos Herrera, Ministerio de Cultura (MiCultura) y Ministerio de Salud (MINSA) mediante nota DEIA-DEEIA-UAS-0184-0510-2022 y a la Dirección de Seguridad Hídrica (DSH), Dirección de Forestal (DIFOR), Dirección de Política Ambiental (DIPA), Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad (DAPB), Dirección de Información Ambiental (DIAM) y a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón a través del MEMORANDO-DEEIA-0595-0510-2022 (fs.29-41);

Que a través de la nota No. 130-DEPROCA-2022, recibida el 13 de octubre de 2022, IDAAN, presentó sus consideraciones al EsIA, señalando que el promotor deberá aclarar la cantidad de pozos que se van a perforar en el proyecto, presentar el proceso de desinfección del agua de los pozos para que la misma sea potable y cumpla con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99, dar la ubicación en coordenadas UTM del punto de descarga de la PTAR y de los tanques de almacenamiento. De igual manera indica que debe solicitar anuencia al IDAAN y a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP), para ser prestador de servicios privados, entre otras cosas (fs.44-45);

Que mediante MEMORANDO DSH-841-2022, recibido el 13 de octubre de 2022, DSH, presentó sus comentarios al EsIA indicando que el promotor deberá indicar a que cuerpo de agua/ curso hídrico descargará la planta de tratamiento de aguas residuales. De igual manera, señalan que se evidencia el estudio hidrológico e hidráulico (fs.46-48);

Que a través de nota DIPA-281-2022, recibido el 14 de octubre de 2022, DIPA, presenta sus consideraciones respecto al ajunte económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final, señalando que los indicadores de viabilidad socioeconómica y ambiental resultan positivos, por lo que, puede ser aceptado (fs.49-50);

Que mediante nota DEIA-DEEIA-UAS-0192-1410-2022 del 14 de octubre del 2022, se remitió el EsIA a la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP), a fin de que presentará sus consideraciones al respecto (f.51);

Que a través del MEMORANDO DIFOR-768-2022, recibida el 18 de octubre de 2022, DIFOR, presentó sus comentarios técnicos al EsIA, señalando que consideran admisible la propuesta relacionada con el tema de formaciones boscosas (fs.52-54);

Que mediante nota MC-DNPC-PCE-N-No. 832-2022, recibida el 18 de octubre de 2022, MiCultura, remite sus observaciones al estudio arqueológico del EsIA, indicando que: “... en el estudio arqueológico los capítulos I y II del Resumen Ejecutivo y Descripción del Proyecto se describe el EsIA denominado: “HOTEL COCLESITO Y LOCALES COMERCIALES” que se desarrollará en un área 2HAS + 4,579.331 M2 el cual tendrá un área total de 8,551.03 M2 de Construcción... Por lo anterior, solicitamos el informe arqueológico del PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTAVISTA...” (f.55);

Que a través del MEMORANDO-DIAM-1505-2022, recibido el 19 de octubre de 2022, DIAM, informa que: “... con los datos proporcionados se determinó lo siguiente: Área del Polígono: 5ha +0765.37 m2. Área de Pozo: 0 ha + 0008.98 m2. Depósito: 0ha + 3455.52 m2. Área de afectación de servidumbre eléctrica: 0ha + 8163.88 m2. Área de Locales Comerciales: 0 ha +1381.57 m2. Área de calle, acera, grama dentro de servidumbre eléctrica: 0 ha + 1635.49 m2. Área de restaurantes y administración: 0ha + 1085.88 m2. Área de hotel Apartasuits edificio #1 y 2: 0ha+0892.42m2. Área de Hotel habitaciones dobles edificio #3: 0 ha + 0854.43 m2. Área de Hotel habitaciones dobles edificio #6: 0 ha + 0854.44 m2... Fuera del SINAP.” (fs. 60-62);

Que mediante Informe Técnico de Inspección No. 040-2022, elaborado el día 20 de octubre de 2022, se deja constancia de que el día 13 de octubre de 2022 se realizó inspección de campo al área del proyecto, en conjunto con personal del equipo consultor, personal de Minera Panamá, Ingeniero Municipal, Arquitecta asistente, la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón (fs. 64-69);

Que en cumplimiento de los artículos 33 y 35 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, a través de la nota sin número, recibida el 24 de octubre de 2022, el promotor hace entrega de las publicaciones realizadas, en los clasificados de El Siglo, los días 17 y 20 de octubre de 2023. Así mismo, hace entrega de los avisos de consulta pública fijado y desfijado de los Municipio de Omar Torrijos Herrera (F.18/10/22 – D. 21/10/22), sin embargo, no fueron recibidos comentarios en dicho periodo (fs.72-79);

Que a través del MEMORANDO DAPB-M-2080-2022, recibido 01 de diciembre de 2022, DAPB, remite su criterio técnico de evaluación y recomienda: “... Presentar una propuesta de proyecto que se integre al entorno natural, de manera que minimice el impacto sobre el ecosistema como la pérdida de vegetación, considerando solo el desmonte en las áreas necesarias de construcción, y conservar aquellas especies que se encuentra en la lista de especies amenazadas como el árbol amarillo (*Terminalia amazonia*), que actualmente está clasificada como vulnerable (VU) de acuerdo a la Resolución DM-0657-2016 “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones”(fs.114 -118);

Que la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón y las UAS del MOP, Alcaldía de Omar Torrijos, MIVIOT y MINSA presentaron sus comentarios al EsIA de manera extemporánea, mientras que SINAPROC y ATP no emitieron comentarios al respecto, por lo que, se aplica el contenido del artículo 43 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009;

Que mediante nota DEIA-DEEIA-AC-0166-0811-2022 del 8 de noviembre de 2022, debidamente notificada el 6 de febrero de 2023, se solicitó la primera información aclaratoria al EsIA (fs.121-130);

Que a través de nota sin número, recibida el 1 de marzo de 2023, el promotor presentó la primera información aclaratoria al EsIA, solicitada mediante nota DEIA-DEEIA-AC-0166-0811-2022 (fs.131-311);

Que la primera información aclaratoria fue remitida a las UAS de MiCultura, IDAAN, ATP mediante nota DEIA-DEEIA-UAS-0054-0303-2023; mientras que a DIAM, DAPB, DIFOR, DSH

y a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón a través del MEMORANDO-DEEIA-0151-0303-2023 (fs.312-319);

Que mediante MEMORANDO DIFOR-196-2023, recibido el 9 de marzo de 2023, DIFOR, presentó sus comentarios técnicos, señalando que no tienen comentarios en relación a esta (fs.320-321);

Que a través de nota MC-DNPC-PCE-N-No. 204-2023, recibida el 10 de marzo de 2023, MiCultura, remite sus consideraciones a la primera información aclaratoria indicando que consideran viable el estudio arqueológico del proyecto (f. 322);

Que mediante MEMORANDO-DIAM-0422-2023, recibido el 13 de marzo de 2023, **DIAM**, emite su informe de evaluación del proyecto, donde se indica que el proyecto cuenta con un polígono de 5 ha + 513.46 m<sup>2</sup>, área 1 superficie (2 ha + 4,584 m<sup>2</sup>) área 2 superficie (1 ha + 6111.5), pozo A superficie (41.53 m<sup>2</sup>), Pozo B superficie (42.09 m<sup>2</sup>), PTAR superficie (234.13 m<sup>2</sup>) (fs. 323-324);

Que a través del MEMORANDO DSH-228-2023, recibido el 13 de marzo de 2023, DSH, indica que no tienen comentarios respecto a la primera información aclaratoria al EsIA (f.325);

Que mediante MEMORANDO DAPB-0447-2023, recibido 20 de marzo de 2023, DAPB, remite su evaluación de la respuesta a la primera información y recomienda: *"Solicitar a la empresa promotora que incluya la especie de árbol "amarillo" (**Terminalia amazonia**), que actualmente está clasificada como vulnerable (VU) de acuerdo a la Resolución DM-0657-2016 "Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones", dentro del Plan de revegetación, arborización- reforestación, contemplado como medida compensatoria dentro del proyecto"*(fs.328-329);

Que la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón y la UAS del IDAAN emitieron sus comentarios a la primera información aclaratoria fuera de tiempo oportuno; mientras que la ATP no presentó sus observaciones al respecto; por lo que, se aplica el contenido del artículo 43 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011;

Que a través de la nota DEIA-DEEIA-AC-0058-2903-2023 del 29 de marzo de 2023, debidamente notificada el 6 de abril de 2023, se solicitó la segunda información aclaratoria al EsIA (fs.332-333);

Que mediante nota sin número, recibida el 10 de abril de 2023, el promotor presentó la segunda información aclaratoria, solicitada a través de la nota DEIA-DEEIA-AC-0058-2903-2023 (fs.334-416);

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del EsIA, categoría II, correspondiente al proyecto denominado: **PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA**, mediante Informe Técnico, calendado 9 de mayo de 2023, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mencionado Estudio de Impacto Ambiental cumple con los aspectos técnicos y formales, los requisitos mínimos establecidos en el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y se hace cargo adecuadamente de los impactos producidos por el desarrollo de la actividad, por lo que se considera ambientalmente viable (fs.417-439);

Que mediante la Ley No.8 de 25 de marzo de 2015, se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones, establecen las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental de acuerdo con lo dispuesto en el Texto Único de la Ley No.41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente,

**RESUELVE:**

**Artículo 1. APROBAR** el EsIA, Categoría II, denominado: **PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA**, con todas las medidas contempladas en el referido Estudio de Impacto Ambiental, Primera y Segunda Información Aclaratoria y el Informe Técnico respectivo, las cuales se integran y forman parte de esta resolución.

**Artículo 2. ADVERTIR** al **PROMOTOR**, que deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo el cumplimiento de la presente resolución y de la normativa ambiental vigente.

**Artículo 3. ADVERTIR** al **PROMOTOR**, que esta resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

**Artículo 4. ADVERTIR** al **PROMOTOR**, que, en adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental, Primera y Segunda Información Aclaratoria tendrá que:

- a. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto en la resolución que lo aprueba. El cual deberá permanecer hasta la aprobación del Plan de Cierre y Abandono.
- b. Realizar el diseño y construcción de todos los componentes viales del proyecto, de acuerdo al Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas (MOP), dando fiel cumplimiento ha dicho Manual.
- c. Realizar monitoreo arqueológico de los movimientos de tierra del proyecto (por profesional idóneo) y charlas de inducción arqueológica para todo el personal que participe en las obras del proyecto, en atención a los hallazgos fortuitos que puedan surgir y reportar de inmediato a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura (DNPH/MiCULTURA), el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
- d. Cumplir con las recomendaciones dispuesta en la nota No. 039-DEPROCA-2023, en cuanto a contar con los planos de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), aprobados por las autoridades competentes, presentándolo en el informe de seguimiento correspondiente y al momento de poner en funcionamiento las PTAR del proyecto, tomar en cuenta todas las recomendaciones emitidas para el buen tratamiento y manejo de las aguas residuales generadas, para que las mismas no contaminen ningún cuerpo de agua cercano.
- e. Contar con la autorización de tala/poda de árboles/arbustos, otorgada por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón; cumpliendo con la Resolución DM-0055-2020 de 7 de febrero de 2020.
- f. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, por lo que contará con (30) treinta días hábiles, una vez la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, le dé a conocer el monto a cancelar. Cumpliendo con la Resolución No. AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003, “*Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones*”.

g. Contar con la aprobación por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, de acuerdo a lo estipulado en la Resolución AG-0292-2008 “Por la cual establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre”, incluir la especie de árbol “amarillo” (*Terminalia amazonia*). Presentar los resultados del mismo en el correspondiente informe de seguimiento.

h. Cumplir con el manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en el área del proyecto, con su respectiva disposición final, durante las fases de construcción, operación y abandono, cumpliendo con lo establecido en la Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1947 – Código Sanitario.

i. Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 “Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere Ruido” y Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 “Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se generen Vibraciones”.

j. Cumplir con el Reglamento DGNTI-COPANIT 39 – 2000 “Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales”.

k. Cumplir con el Reglamento DGNTI-COPANIT 23-395-99 “Agua. Agua potable. Definiciones y requisitos generales.” y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21 – 2019 “Tecnología de los alimentos agua potable definiciones y requisitos generales”.

l. Cumplir con la Ley No. 6 del 141 de enero de 2007 “Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional”.

m. Mantener informada a la comunidad de los trabajos a ejecutar en el área, señalizar el lugar de operaciones y la culminación de los trabajos, con letreros informativos y preventivos, con la finalidad de evitar accidentes.

n. Resolver los conflictos que sean generados o potenciados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, actuando siempre de buena fe mostrando su mejor disposición, en lo que respecta a la población afectada por el desarrollo del proyecto. Los resultados deberán ser incluidos en los respectivos informes de seguimiento.

o. Coordinar con la autoridad competente en el caso de realizar cierres temporales de la vialidad, para el desarrollo del proyecto, además, deberá comunicar con anterioridad la logística a utilizar y períodos de trabajos.

p. Realizar todas las reparaciones de las vías o área de servidumbre pública que sean afectadas a causa de los trabajos a ejecutar, y dejarlas igual o en mejor estado en las que se encontraban.

q. Cumplir con el Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de septiembre de 2002 “Que Adopta el Reglamento para el Control de los Ruidos en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como en Ambientes Laborales”.

r. Cumplir con el Decreto Ejecutivo N°2 de 15 de febrero de 2008, “Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción”.

s. Realizar Monitoreo de Calidad de Aire y Ruido Ambiental cada seis (6) meses durante la fase de construcción del proyecto, y cada (1) año durante la etapa de operación hasta los tres (3) primeros años, e incluirlos en el informe de seguimiento correspondiente. Los puntos de monitoreo deberán ser representativos considerando el área total del proyecto.

- t. Realizar análisis de calidad de agua en la quebrada Ganadito, cada año (1) durante la etapa de construcción, y cada (1) año durante la etapa de operación hasta los tres (3) primeros años. Presentar los resultados en los informes de seguimiento correspondiente.
- u. Contar con el Plan de Compensación Ambiental (sin fines de aprovechamiento), establecido en la Resolución DM-0215-2019 de 21 de junio de 2019, aprobado por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, cuya implementación será monitoreada por esta Dirección. El promotor se responsabiliza a darle mantenimiento a la plantación en un período no menor de cinco (5) años.
- v. Cumplir con el Decreto Ley N° 35 del 22 de septiembre de 1966 “*Reglamenta el Uso de las Aguas*” y el Decreto Ejecutivo N° 70 del 27 de julio de 1973 “*Por el cual se reglamenta el Otorgamiento de Permisos y Concesiones para Uso de Aguas y se determina la Integración y Funcionamiento del Consejo Consultivo de Recursos Hídricos*”.
- w. Cumplir con lo establecido en la Resolución No. DM-0427-2021 del 11 de agosto de 2021, “*Por la cual se establece el procedimiento para comunicar la ocurrencia de incidentes y/o accidentes ambientales al Ministerio de Ambiente*.”
- x. Ejecutar un plan de cierre de la obra al culminar la construcción con el cual se restauren todos los sitios o frentes utilizados durante la etapa de construcción, se eliminen todo tipo de desechos e insumos utilizados.
- y. Presentar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, cada seis (6) meses durante la etapa de construcción y cada un (1) año durante la etapa de operación por un periodo de tres (3) años, contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa, un informe sobre la implementación de las medidas contempladas en el EsIA, en la primera y segunda información aclaratoria, en el informe técnico de evaluación y la Resolución de aprobación. Este informe se presenta en un (1) ejemplar impreso, anexados tres (3) copias digitales y debe ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del promotor.
- z. Cumplir con el compromiso dispuesto de mantener en operación y mantenimiento los sistemas de acueductos y alcantarillados del proyecto de acuerdo con lo estipulado en la Ley 77 del 28 de diciembre de 2011.

**Artículo 5. ADVERTIR al PROMOTOR**, que si durante las etapas de construcción o de operación del Proyecto, decide abandonar la obra, deberá comunicar por escrito al Ministerio de Ambiente dentro de un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles, previo a la fecha en que pretende efectuar el abandono.

**Artículo 6. ADVERTIR a la sociedad GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**, que si infringe la presente Resolución o de otra forma, provoca riesgo o daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme al Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

**Artículo 7. ADVERTIR al PROMOTOR** que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación al EsIA, categoría II, denominado: **PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA**, de conformidad con el Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023.

**Artículo 8. ADVERTIR al PROMOTOR**, que la presente Resolución Ambiental tendrá vigencia de dos (2) años, para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la esta.

444  
426

**Artículo 9. NOTIFICAR** a **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**, el contenido de la presente resolución.

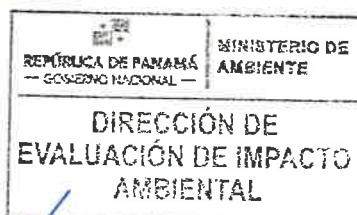
**Artículo 10. ADVERTIR** que, contra la presente resolución, al **PROMOTOR**, podrá interponer el recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998; Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones; y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los Un (01) días, del mes de Junio, del año dos mil veintitrés (2023).

**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,**

  
**DIANA LAGUNA**  
Ministra de Ambiente, encargada



  
**ANALILIA CASTILLERO P.**  
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental,  
encargada



Hoy: 02 de Junio de 2023  
Siendo las 11:44 de la Mañana  
notifique personalmente a Juan Jesus Lopez Molica de la presente  
documentación Resolucion  
Patricia Moreno Notificador PA Notificado

443  
425

**ADJUNTO**  
**Formato para el letrero**  
**Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto**

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
  - El color verde para el fondo.
  - El color amarillo para las letras.
  - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: **PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA.**

Segundo Plano: **TIPO DE PROYECTO: TURISMO**

Tercer Plano: **PROMOTOR: GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**

Cuarto Plano: **ÁREA: Polígono del proyecto: 5 has+612 m<sup>2</sup> +85 dm<sup>2</sup>**  
**Servidumbre eléctrica (alta tensión): 8, 164.36 m<sup>2</sup>**

Quinto Plano: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II**  
**APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE**  
**RESOLUCIÓN No. DEIA-IA-043 DE 01 DE**  
**Junio DE 2023.**

Recibido por: Juan Luis Ríos Melica  
Nombre y apellidos  
(en letra de molde)

  
Firma

E-P-113322

Cédula

2-06-2023

Fecha



Ministerio de Ambiente  
Resolución DEIA-IA-043 -2023  
Fecha: 01/06/2023  
Página 10 de 10



442  
424

Fecha : 25 de mayo de 2023.

Para : Sec. General

De: Legal (DEIA)

Pláceme atender su petición

De acuerdo

URGENTE

<input type="checkbox"/> Dar su aprobación	<input type="checkbox"/> Resolver	<input type="checkbox"/> Procede
<input type="checkbox"/> Dar su Opinión	<input type="checkbox"/> Informarse	<input type="checkbox"/> Revisar
<input type="checkbox"/> Discutir conmigo	<input checked="" type="checkbox"/> Encargarse	<input type="checkbox"/> Devolver
<input type="checkbox"/> Dar Instrucciones	<input type="checkbox"/> Investigar	<input type="checkbox"/> Archivar

Por medio de la presente, remito para su revisión y consideración  
resolución por la cual se resuelve la solicitud de evaluación del EsIA  
categoría II, del proyecto denominado: Pro. Inmobiliario Turístico  
ALTA VISTA.

Aunado a lo anterior, se adjunta expediente administrativo, el cual  
consta de 2 Tomos, con un total de 439 fojas.

*José Villalobos P.*  
26/5/2023

ACP/ym	REPUBLICA DE PANAMA MINISTERIO DE AMBIENTE	REPUBLICA DE PANAMA MINISTERIO DE AMBIENTE
	DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL	DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
	RECEBIDO Por: <i>José Villalobos</i> Fecha: <i>01/04/2023</i> Hora: <i>3:00 pm</i>	

## MEMORANDO-DEIA-165-2023

**PARA:** **DIANA A. LAGUNA C.**  
Ministra de Ambiente, encargada.

*Castillero P.*  
**DE:** **ANALILIA CASTILLERO P.**

Directora de Evaluación de Impacto Ambiental, encargada.

**ASUNTO:** Resolución de Aprobación de EsIA.

**FECHA:** 25 de mayo de 2023.



Por medio de la presente, remitimos para su consideración y firma, resolución por la cual se resuelve la solicitud de evaluación del EsIA, categoría II, denominado: PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA

Se adjunta expediente administrativo DEIA-II-T-100-2022, el cual consta de 2 tomos, con un total de 439 fojas.

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente,

ACP/*an*

SECRETARIA GENERAL

2023 MAY 26 2150PM

MIN. DE AMBIENTE

*analis*

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0855

[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

HOJA DE  
TRAMITE

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL

Fecha : 11/05/2023

440  
422

Para : Asesoras Legales/DEIA

De: DEEIA

R

Pláceme atender su petición

De acuerdo

URGENTE

<input type="checkbox"/> Dar su aprobación	<input type="checkbox"/> Resolver	<input checked="" type="checkbox"/> Procede
<input type="checkbox"/> Dar su Opinión	<input type="checkbox"/> Informarse	<input type="checkbox"/> Revisar
<input type="checkbox"/> Discutir conmigo	<input type="checkbox"/> Encargarse	<input type="checkbox"/> Devolver
<input type="checkbox"/> Dar Instrucciones	<input type="checkbox"/> Investigar	<input type="checkbox"/> Archivar

Remito para su revisión correspondiente expediente

administrativo DEIA-II-T-100-2022 (dos tomo, 439 fojas), que  
contiene la solicitud de evaluación al al estudio de impacto  
ambiental, categoría II, del proyecto denominado: "PROYECTO  
INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA", promovido por  
GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.

MDG/ACP/ amc/ ko



RECIBIDO EN LA DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

2023-05-11 10:30:00

DEIA

11/05/23  
125  
8:33 a.m.

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL  
INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN DE  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I. DATOS GENERALES

FECHA:	9 DE MAYO DE 2023
NOMBRE DEL PROYECTO:	PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA
PROMOTOR:	GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.
CONSULTORES:	JOSÉ PABLO CASTILLO (IRC-020-2004) ANA LORENA VEGA (IRC-013-2007) YESSICA MORÁN (IRC-087-2021)
UBICACIÓN:	CORREGIMIENTO SAN JUAN DE TURBE, DISTRITO ESPECIAL OMAR TORRIJOS HERRERA, PROVINCIA DE COLÓN.

II. ANTECEDENTES

Que, **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**, cuyo Representante Legal es el señor **JUAN JESÚS LÓPEZ MALPICA**, varón, de nacionalidad española, mayor de edad, con número de cédula No. E-8-113322, presentó ante el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II, denominado: **“PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA”**.

En virtud de lo antedicho, el día 22 de septiembre de 2022, el señor **JUAN JESÚS LÓPEZ MALPICA**, presentó ante el Ministerio de Ambiente, el Estudio de Impacto Ambiental, categoría II denominado: **“PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA”**, ubicado el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera y provincia de Colón, elaborado bajo la responsabilidad de los consultores: **JOSÉ PABLO CASTILLO, ANA LORENA VEGA y YESSICA MORÁN**, personas naturales, debidamente inscritas en el Registro de Consultores Idóneos que lleva el MiAMBIENTE, mediante las Resoluciones **IRC-020-2004, IRC-013-2007 e IRC-087-2021**, respectivamente.

Mediante **PROVEIDO DELA-082-2909-2022**, del 29 de septiembre de 2022, (visible en la foja 26 y 27 del expediente administrativo), el MiAMBIENTE admite a la fase de evaluación y análisis el EsIA, categoría II, del proyecto denominado **“PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA”**, y en virtud de lo establecido para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, se surtió el proceso de evaluación del referido EsIA, tal como consta en el expediente correspondiente.

De acuerdo al EsIA, el proyecto consiste en la construcción en dos etapas de las siguientes infraestructuras principales y complementarias: un (1) edificio (PB+1 alto) de veinte dos (22) locales comerciales, un (1) edificio de Administración y Restaurante, dos (2) edificios de Hotel tipo Apartasuites (PB+3 altos) con una capacidad de 73 habitaciones por edificio, seis (6) edificios de Hotel tipo Habitaciones dobles (PB+3 altos) con una capacidad de 101 habitaciones, garita de seguridad, aceras peatonales - calle de conexiones internas y estacionamientos.

El proyecto se desarrollará en una superficie de 5 ha + 612 m<sup>2</sup> + 85 dm<sup>2</sup>, sobre la Finca Folio Real N° 20321, cuyo titular es **INVERSIONES NUEVO DONOSO, S.A.**, donde 8, 164.36 m<sup>2</sup> corresponde a servidumbre de línea de alta tensión.

El proyecto se ubica en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón; sobre las siguientes coordenadas UTM, con Datum de referencia WGS 84:

<b>POLÍGONO DE LA FINCA</b>		
<b>Área: 5 ha + 612 m<sup>2</sup> + 85 dm<sup>2</sup></b>		
<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	545028.30	972676.56
2	545008.00	972675.54
3	544990.75	972681.64
4M	544980.18	972688.75
5	544962.33	972718.18
6	544959.28	972739.49
7	544948.12	972768.93
8	544958.96	972797.76
9	544986.69	972857.24
10	545004.96	972898.86
11	545033.38	972931.34
12	545064.85	972963.82
13	545081.09	972974.99
14	545090.22	972994.27
15	545090.98	973000.76
16	545091.00	973000.98
17	545093.14	973001.29
18	545115.46	972999.84
19	545119.46	972999.66
20	545158.29	973006.29
21	545169.90	973004.28
22	545189.68	973009.18
23	545211.45	973011.72
24	545235.41	973014.54
25	545249.20	973014.54
26	545264.98	973012.72
27	545277.87	973006.92
28M	545271.35	973002.48
29	545247.32	972987.92
30	545210.39	972969.74
31	545195.29	972957.72
32	545184.17	972934.35
33	545172.47	972893.42
34	545152.59	972832.39
35	545127.21	972771.48
36	545101.83	972742.30
37	545081.53	972709.31
38	545051.08	972683.94
39	545044.08	972675.06
<b>SERVIDUMBRE ELÉCTRICA</b>		
<b>Área: 8, 164.36 m<sup>2</sup></b>		
<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	545101.57	972741.88
2	545040.77	972938.97

3	545064.85	972963.82
4	545073.19	972969.56
5	545131.28	972781.26
6	545127.21	972771.48
7	545101.83	972742.30
<b>PTAR</b>		
<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	545144.43	972822.48
2	545136.99	972806.08
3	545125.15	972811.45
4	515432.59	972827.85
<b>POZO A</b>		
<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	545060.19	972846.51
2	545057.01	972840.89
3	545051.35	972844.01
4	54505.26	972849.79
<b>POZO B</b>		
<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	544973.34	972720
2	544978.51	972715.29
3	544982.68	972719.55
4	544977.51	972724.35
<b>CAMPAMENTO TEMPORAL</b>		
<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	545260.19	972995.72
2	545247.32	972987.92
3	545210.39	972969.74
4	545195.29	972957.72
5	545132.75	972967.17
6	545134.72	972979.72
7	545135.22	972990.08
8	545135.13	972995.41
9	545143.44	972995.93
10	545160.59	972996.85
11	545174.44	972997.64
12	545188.39	972997.62
13	545200.68	972998.53
14	545214.68	972999.24
15	545226.61	972999.76
16	545238.82	972999.34
17	545251.66	972997.53

Como parte del proceso de evaluación, se remitió el referido EsIA a la Dirección Regional del MiAMBIENTE de Colón, Dirección de Forestal (DIFOR), Dirección de Seguridad Hídrica (DSH), Dirección de Información Ambiental (DIAM), Dirección de Política Ambiental (DIPA), Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad (DAPB) mediante **MEMORANDO-DEEIA-0595-0510-2022** y a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), Ministerio de Cultura (MICULTURA) y Ministerio de Salud (MINSA) y la **Alcaldía del distrito de Omar**

Torrijos Herrera, mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0184-0510-2022** y a la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP) mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0192-1410-2022** (ver fojas 29 a la 41 y la foja 51 del expediente administrativo).

Mediante nota **DEIA-067-2022**, del 11 de octubre de 2022, se extiende la invitación a **MINERA PANAMA, S.A.**, para que se designe y participe personal en la inspección de campo, correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, “PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA”, en relación a que la línea eléctrica que mantiene la minera sobre la Finca No. 20321, propiedad donde se desarrollará el proyecto (ver foja 42 y 43 del expediente administrativo).

Mediante nota N° **130-DEPROCA-2022**, recibida el 13 de octubre de 2022, el **IDAAN**, emite sus comentarios a la evaluación del EsIA, señalando que, de acuerdo a lo presentado en el estudio de impacto ambiental, se requiere: “*aclarar la cantidad de pozos que se van a perforar en el proyecto, presentar proceso de desinfección del agua de los pozos para que la misma sea potable, ubicación del punto de descarga de la PTAR...*” (ver foja 44 y 45 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DSH-841-2022**, recibido el 13 de octubre de 2022, **DSH**, remite Informe Técnico No. DSH-098-2022, mediante el cual presentan sus recomendaciones al proyecto (ver fojas 46 a la 48 del expediente administrativo).

Mediante nota **DIPA-281-2022**, recibida el 14 de octubre de 2022, **DIPA**, emite sus comentarios, respecto a la evaluación del EsIA, donde se indica: “*Hemos observado que el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final de este proyecto fue realizado de manera satisfactoria*” (ver foja 49 y 50 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DIFOR-768-2022**, recibido el 18 de octubre de 2022, **DIFOR**, remite su informe de evaluación del EsIA, donde se indica que “*Desde el abordaje analítico del documento presentado, somos del criterio que el presente estudio es claro y objetivo en relación al tema de flora y la afectación de formaciones boscosas naturales, árboles dispersos y afectación de gramínea dentro del desarrollo del proyecto, en este sentido, consideramos admisible la propuesta sin mayores observaciones*”(ver fojas 52 a la 54 del expediente administrativo).

Mediante nota **MC-DNPC-PCE-N-Nº 832-2022**, recibida el 18 de octubre de 2022, **MiCultura**, indica: “*Sobre la particular, en el estudio arqueológico los capítulos I y II del Resumen Ejecutivo y descripción del proyecto se describe el EsIA denominado “HOTEL CLOCLESITO Y LOCALES COMERCIALES” que; “se desarrollará en un área de 2 has + 4, 579.331 m<sup>2</sup>...”. Por lo anterior solicitamos el informe arqueológico del “PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA”*” (ver foja 55 del expediente administrativo).

Mediante nota **22-204-UAS-SDGSA**, recibida el 19 de octubre de 2022, **MINSA**, remite sus observaciones e indica que revisado el Estudio de Impacto Ambiental y si cumple con todas las normas del MINSA, no se tiene objeción, a la ejecución del proyecto (ver fojas 56 a la 59 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DIAM-1505-2022**, recibido el 19 de octubre de 2022, **DIAM** emite su informe de evaluación del proyecto, donde se indica que el proyecto cuenta con un polígono de 5 ha + 765.37 m<sup>2</sup>, área de pozo (8.98 m<sup>2</sup>), depósito (3455.52 m<sup>2</sup>), área de afectación de servidumbre eléctrica (8,163.88 m<sup>2</sup>), área de locales comerciales (1,381.57 m<sup>2</sup>), área de calle, acera, grama dentro de servidumbre eléctrica (1,635.49 m<sup>2</sup>), área de restaurantes y administración (1,085.88 m<sup>2</sup>), área de hotel apartasuites edificio #1 y #2 (892.42 m<sup>2</sup>), área de hotel de habitaciones dobles edificio #3 (854.43 m<sup>2</sup>), área de hotel habitaciones dobles edificio #6 (854.44m<sup>2</sup>) (ver fojas 60 a la 62 del expediente administrativo).

Mediante nota **DRCL-DEEIA-UAS-021-1010-2022**, recibida el 19 de octubre de 2022, la Sección de Evaluación de Impacto Ambiental, de la Dirección Regional de Colón, hace formal invitación a la inspección técnica de evaluación al EsIA, (ver foja 63 del expediente administrativo).

Mediante **Informe Técnico de Inspección No. 040-2022**, elaborado el día 20 de octubre de 2022 se deja constancia de que el día 13 de octubre de 2022 se realizó inspección de campo al área del proyecto, en conjunto con personal del equipo consultor, personal de Minera Panamá, Ingeniero Municipal, Arquitecta asistente, la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón (ver fojas 64 a la 69 del expediente administrativo).

Mediante nota **SAM-571-2022**, recibida el 24 de octubre de 2022, el **MOP**, remite sus observaciones referentes a la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (ver fojas 70 y 71 del expediente administrativo).

Mediante **nota sin número**, recibida el 24 de noviembre de 2022, el promotor hace entrega de los avisos de consulta pública (fijados en el Municipio de Panamá y las publicaciones realizadas en El Siglo, los días 17 y 20 de octubre del 2022 (ver fojas de la 72 a la 79 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DRCL-SEEIA-045-2010-2022**, recibido el 25 de octubre de 2022, la Sección de Evaluación de Impacto Ambiental de la Regional de Colón, remite su Informe Técnico de Inspección No. 027-2022 y su Informe Técnico de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, mediante el cual se destacan algunas observaciones (ver fojas de la 80 a la 110 del expediente administrativo).

Mediante nota **Nº 14. 1204-136-2022**, recibida el 01 de noviembre de 2022, **MIVIOT**, remite su informe de evaluación del EsIA, indicando *“El proyecto cuenta con viabilidad ambiental otorgada por MiAmbiente y con certificación de uso de suelo del MIVIOT, desde nuestra competencia no se tienen observaciones”* (ver fojas 111 a la 113 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO DAPB-M-2080-2022**, recibido 01 de diciembre de 2022, **DAPB**, remite su criterio técnico de evaluación y recomienda *“Presentar una propuesta de proyecto que se integre al entorno natural, de manera que minimice el impacto sobre el ecosistema como la pérdida de vegetación, considerando solo el desmonte en las áreas necesarias de construcción, y conservar aquellas especies que se encuentra en la lista de especies amenazadas como el árbol amarillo (*Terminalia amazonia*), que actualmente está clasificada como vulnerable (VU) de acuerdo a la Resolución DM-0657-2016 “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones”* (ver fojas 114 a la 118 del expediente administrativo).

Mediante nota **sin número**, recibida el 30 de enero de 2023, el promotor comunica su compromiso de garantizar que mantendrán en operación y mantenimiento los sistemas de acueductos y alcantarillados cumpliendo con lo estipulado en la Ley 77 del 28 de diciembre de 2011 (ver fojas 199 a la 120 del expediente administrativo).

Mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0166-0811-2022**, del 08 de noviembre de 2022, notificada el 06 de febrero de 2023, se solicita primera información aclaratoria al promotor del proyecto (ver fojas 121 a la 130 del expediente administrativo).

Mediante **nota sin número**, recibida el 01 de marzo de 2023, el promotor hace entrega de la información solicitada en la primera información aclaratoria (ver fojas de la 131 a la 311 del expediente administrativo).

En seguimiento al proceso de evaluación de Estudios de Impacto Ambiental, se envió la información presentada en respuesta a la primera información aclaratoria **DEIA-DEEIA-AC-0166-0811-2022** a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, a la Dirección de Seguridad Hídrica (**DSH**), Dirección de Forestal (**DIFOR**), Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad (**DAPB**) y Dirección de Información Ambiental (**DIAM**) mediante **MEMORANDO-DEEIA-0151-0303-2023**, y las Unidades Ambientales Sectoriales de la Autoridad de Turismo de Panamá (**ATP**), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (**IDAAN**) y Ministerio de Cultura (**MiCULTURA**) mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0054-0303-2023** (ver fojas 312 a la 319 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO DIFOR-196-2023**, recibido el 09 de marzo de 2023, **DIFOR**, señala que: *“Según las respuestas correspondientes a la primera información aclaratoria NOTA-DEIA-DEEIA-AC-0166-0811-2022, no involucraban aclaraciones adicionales solicitadas por parte de esta dirección, consideramos con respecto a la misma, no tenemos comentarios adicionales en relación a estas”* (ver fojas 320 y 321 del expediente administrativo).

Mediante nota **MC-DNPC-PCE-N-Nº 204-2023**, recibida el 10 de marzo de 2023, **MiCultura**, indica: *“Por consiguiente, consideramos viable el estudio arqueológico del “PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA” y recomendamos como medida de mitigación, el monitoreo arqueológico de los movimientos de tierra del proyecto (por profesional idóneo), así como también, charlas de inducción arqueológica para todo el personal que participe en las obras del proyecto...”* (ver foja 322 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DIAM-0422-2023**, recibido el 13 de marzo de 2023, **DIAM**, emite su informe de evaluación del proyecto, donde se indica que el proyecto cuenta con un polígono de 5 ha + 513.46 m<sup>2</sup>, área 1 superficie (2 ha + 4,584 m<sup>2</sup>) área 2 superficie (1 ha + 6111.5), pozo A superficie (41.53 m<sup>2</sup>), Pozo B superficie (42.09 m<sup>2</sup>), PTAR superficie (234.13 m<sup>2</sup>) (ver fojas 323 y 324 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DSH-228-2022**, recibido el 13 de marzo de 2023, **DSH**, remite su evaluación a la primera información aclaratoria, indicando: *“Luego de la primera información ACLARATORIA del proyecto...no tenemos comentarios fundamentados en el área de nuestra competencia, por lo que deberá continuar con el trámite correspondiente”* (ver foja 325 del expediente administrativo).

Mediante nota **No.039-DEPROCA-2023**, recibida el 16 de marzo de 2023, **IDAAN**, emite sus recomendaciones correspondientes a la respuesta de la primera información aclaratoria de forma siguiente: *“...Presentar los planos de la PTAR aprobados por la autoridad correspondiente previo a la construcción del proyecto, Al momento de poner en funcionamiento las PTAR del proyecto, tomar en cuenta todas las recomendaciones emitidas para el buen tratamiento y manejo de las aguas residuales generadas, para que las mismas no contaminen ningún cuerpos de agua cercano...”* (ver fojas 326 y 327 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO DAPB-0447-2023**, recibido 20 de marzo de 2023, **DAPB**, remite su evaluación de la respuesta a la primera información y recomienda: *“Solicitar a la empresa promotora que incluya la especie de árbol “amarillo” (**Terminalia amazonia**), que actualmente está clasificada como vulnerable (VU) de acuerdo a la Resolución DM-0657-2016 “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones”, dentro del Plan de revegetación, arborización- reforestación, contemplado como medida compensatoria dentro del proyecto”* (ver fojas 328 y 329 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DRCL-SEEIA-017-1503-2023**, recibido el 20 de marzo de 2023, la **Dirección Regional de Colón**, señala que, el promotor deberá ajustarse a las observaciones y normativas complementarias de las distintas Direcciones Nacionales y autoridades competentes (ver fojas 330 y 331 del expediente administrativo).

Mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0058-2903-2023**, del 29 de marzo de 2023, notificada el 06 de abril de 2023, se solicita segunda información aclaratoria al promotor del proyecto (ver fojas 332 y 333 del expediente administrativo).

Mediante **nota sin número**, recibida el 10 de abril de 2023, el promotor hace entrega de la información solicitada en la segunda información aclaratoria (ver fojas de la 334 a la 416 del expediente administrativo).

La UAS del **ATP, SINAPROC** y el **MUNICIPIO DEL DISTRITO OMAR TORRIJOS HERRERA**, no remitieron sus observaciones al EsIA, mientras que, las UAS del **MIVIOT, MOP** y **MINSA**, si remitieron sus observaciones al EsIA; sin embargo, las mismas no fueron entregadas en tiempo oportuno. Que la UAS de la **ATP**; no remitieron sus observaciones a la Primera Información Aclaratoria, mientras que, la UAS del **IDAAN** si remitieron sus observaciones al EsIA; sin embargo, las mismas no fueron entregadas en tiempo oportuno. Por lo que se le aplica el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto del 2011, “*...en caso de que las UAS, Municipales y las Administraciones Regionales no respondan en el tiempo establecido se asumirá que las mismas no presentan objeción al Estudio de Impacto Ambiental...*”.

### III. ANÁLISIS TÉCNICO

Después de revisado y analizado el EsIA y cada uno de los componentes ambientales del mismo, así como su Plan de Manejo Ambiental, la primera y segunda información aclaratoria, pasamos a revisar algunos aspectos destacables en el proceso de evaluación del Estudio.

Respecto al **AMBIENTE FÍSICO**, en cuanto a la *caracterización del suelo*, en el EsIA se menciona que el suelo observado dentro del área donde se desarrolla el presente estudio es arcilloso de color marrón con textura franco arcillosa, de coloración pardo - oscura, de alta plasticidad, Taxonómicamente estos suelos se clasifican en el orden Inceptisoles moderadamente profundos (ver pág. 99 del EsIA). En cuanto a la *topografía* de la región es irregular, encontramos porciones levemente onduladas, la morfología que caracteriza la zona donde se ubicará el proyecto es relieve residual con colinas que se ubican en altitudes entre los 50 y 300 metros sobre el nivel del mar. (ver pág. 102 del EsIA).

Referente a la *hidrología*, según la información contenida en el EsIA, el proyecto se ubica en la Cuenca 105 (Coclé del Norte), la cuenca del río Coclé del Norte posee una superficie aproximada de 83,000 hectáreas. La zona más alta de esta cuenca alcanza altitudes mayores a 1,200 msnm, y se ubica dentro del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera (El Copé). La precipitación anual varía de 2,500 mm en las partes altas hasta 4,500 mm hacia la desembocadura al mar (ver págs. 110 y 111 del EsIA). En cuanto a la *calidad de las aguas superficiales*, según lo descrito en el EsIA, no se identifican cuerpos de agua superficiales; sin embargo, se podría mencionar el riesgo de pérdida de la calidad del agua de la Quebrada Ganadito, a unos 100 metros al Este del proyecto. Donde para determinar la calidad se realizó un muestreo de parámetros: coliformes totales, sólidos totales, aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno y se compararon contra los valores permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 75 de 4 de junio de 2008 (ver págs. 112 y 113 y de la 363 a la 368 del EsIA).

Relacionado a la *calidad de aire* en el área del proyecto, el EsIA indica que, la zona del proyecto es un área rural libre y apartada de fuentes contaminantes, donde no se desarrolla ninguna actividad

industrial que genere algún tipo de emisiones contaminantes. No obstante, se contó con el levantamiento de análisis de Calidad de Aire instalando el Equipo en los predios de la Casa de familia (Rosa Castillo), Grupo de 6 Casas más Próximas al Proyecto. El parámetro monitoreado fue material particulado PM<sub>10</sub>, donde las concentraciones se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos por el estándar de referencia (Estándar USEPA (PM<sub>10</sub>)) (ver páginas 115 y 116 y de la 369 a la 378 del EsIA). De igual forma, para *Ruido*, el EsIA señala que, que se realizó levantamiento de la línea base, donde los resultados obtenidos perciben ruido por encima de la norma de referencia (Decreto Ejecutivo No. 1 de 2014), por la presencia de equipos pesados (buses, mulas, camiones y autos) (ver págs. 79 y de la 329 a la 387 del EsIA).

Respecto a la descripción del **AMBIENTE BIOLÓGICO**, para la *caracterización de la flora*, la metodología utilizada fue la revisión de bibliografía, tres giras de campo realizando la identificación florística en el área. Posteriormente, se ejecutó el inventario forestal, mismo que consistió en identificar y medir los árboles con Diámetro a la Altura del Pecho10 (DAP) mayor de 20 centímetros (DAP > 20 cm). Se midió la totalidad de los árboles encontrados en el terreno que serán afectados de manera directa por la construcción del proyecto. Entre los tipos de cobertura vegetal es de bosque latifoliado mixto secundario y rastrojo. (ver págs. 112 a la 130 del EsIA).

En cuanto a la *Caracterización Vegetal, Inventario Forestal*, según lo descrito en el EsIA, se registraron 466 individuos, para tala dentro del área de afectación directa del proyecto, correspondientes a 31 especies de árboles, para un volumen total de madera de 94.3137 m<sup>3</sup>. Este inventario se dividió en dos áreas para una mejor comprensión del trabajo, ambas áreas están divididas por el camino de mantenimiento de la línea de alta tensión que se dirige a la mina. Las especies que se pueden mencionar son: Chirimollo (*Annona sp.*), Cortezo (*Apeiba membranacea*), Berba (*Brosimum alicastrum*), Nance de montaña (*Byrsonima crispa*), Alcarretillo (*Casearia arborea*), Guarumo (*Cecropia peltata*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Membrillo macho (*Cespedesia spathulata*), Gorgojo (*Cupania cinerea*), Vaquero (*Dendropanax arboreus*), Higueron (*Ficus insipida*), Mala sombra (*Guapira standleyana*), Chuchupate (*Guarea guidonia*), negrito (*Guatteria sp.*), Playo (*Hampea appendiculata*), Guabo colorao (*Inga mucuna*), Guabo (*Inga sp.*), Guabo machete (*Inga spectabilis*), entre otros (ver págs. 130 a la 160 del EsIA).

Para la *caracterización de la fauna*, según lo descrito en el EsIA, el área donde se desarrollará el proyecto está ubicada en una zona con un bosque secundario joven bastante intervenido, rodeado de áreas aún más afectadas como un camino y potreros, por lo que la calidad de vida para la fauna se ve mermada. La metodología utilizada para el levantamiento de la información sobre este componente se realizó una visita de campo donde se ubicaron los linderos de la finca y se realizó un recorrido en busca de animales o sus rastros utilizando diferentes técnicas que detallaremos: búsqueda generalizada (recorrido total del polígono) y cámaras trampas (6 cámaras durante 72 horas (ver págs. 161 y 162 del EsIA). Las especies de mamíferos son: *Tamandua mexicana* (hormiguero), *Bradypus variegatus* (Perezoso de tres dedos), *Choloepus hoffmannii* (Perezoso de dos dedos), *Nasua narica* (Gato solo), *Didelphis marsupialis* (Zarigüeya), entre otros. Para aves, *Leptolita verreauxi* (Paloma rabiblanca), *Piaya cayana* (Cuco ardilla), *Amazilia tzacatl* (Amazilia colirrufa), *Coragyps atratus* (Gallinazo negro), *Cathartes aura* (Gallinazo cabeza roja), entre otros. Para reptiles y anfibios, *Anolis limifrons* (Lagartija), *Anolis capito* (Anolis jaspeado), entre otros (ver págs. 161 a la 168 del EsIA).

De acuerdo con el *inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción*, según lo descrito en el EsIA, para la flora se menciona que no se registraron especies que están bajo criterio de protección por las leyes de Panamá y por las internacionales (ver pág. 160 del EsIA). Mientras que, para la fauna, se detalla que se registraron seis especies protegidas por la legislación nacional y de acuerdo a CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), se registraron seis especies, tales como: *Bradypus variegatus* (Perezoso de tres dedos), *Pecari tajacu* (saino), *Amazilia tzacatl* (Amazilia

colirrufa), *Buteo platypterus* (Gavilán aludo), *Ramphastus sulfuratus* (Tucán pico iris), *Brotogeris jugularis* (Perico barbinaranja), *Pionus menstruus* (casango) (ver págs. 169 del EsIA).

Respecto al **AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**, se indica en el EsIA y respuesta a la primera información aclaratoria, para la percepción social se realizaron 30 encuestas al azar el 15 de agosto de 2021 y el 28 de noviembre de 2022 se adicionaron 8 encuesta, totalizando 30. Mientras que de las autoridades se entrevistaron a Vicecalde de Coclesito - Benicio Chacón, Juez de Paz de Coclesito - Brígido Tenorio y Representante de San Juan de Turbe: Pacifico Vergara (ver págs. 185 a la 195 del EsIA, 279, 278, 132 a la 140 del expediente administrati

Hasta este punto, y de acuerdo con la evaluación y análisis del EsIA presentado, se determinó que en el documento existían aspectos técnicos, que eran necesarios aclarar, por lo cual se solicitó al promotor la Primera Información Aclaratoria mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0166-0811-2022**, del 8 de noviembre de 2022, la siguiente información:

1. El Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN), a través de la **Nota No.130-DEPROCA-2022**, solicita:
  - a. Aclarar la cantidad de pozos que se van a perforar en el proyecto, de ser más de uno (1) presentar sus respectivas ubicaciones mediante las coordenadas UTM.
  - b. Presentar el proceso de desinfección del agua de los pozos para que la misma sea potable y cumpla con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99
  - c. Ubicación en coordenadas UTM, del punto de descarga de la PTAR y de los tanques de almacenamiento.
  - d. Presentar Planos de la PTAR, aprobados por las autoridades correspondientes.
  - e. Se debe solicitar anuencia al IDAAN y ASEP, para ser prestador de servicios privados, donde garantice que mantendrán en operación y mantenimiento los sistemas de acueductos y alcantarillado (artículo 66 y 67 de la Ley 77 del 28 de diciembre de 2011).
2. La Dirección de Seguridad Hídrica del Ministerio de Ambiente, a través del **Memorando DHS-841-2022**, después de evaluado el criterio competente solicita:
  - a. Indicar a que cuerpo de agua/ curso hídrico descargará la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
  - b. Al igual que no se evidencia dentro del EsIA el Estudio Hidrológico e Hidráulico.
3. El Ministerio de Cultura, a través de la nota **MC-DNPC-PCE-N-N°832-2022**, remite sus observaciones: “En el estudio arqueológico los capítulos I y II del Resumen Ejecutivo y descripción del proyecto se describe el EsIA denominado “HOTEL COCLESITO Y LOCALES COMERCIALES” que: “... se desarrollará en un área de 2 has + 4, 579.331 m<sup>2</sup> del cual tendrá un área total de 8, 555.03 m<sup>2</sup> de construcción (157 habitaciones, área social de piscina, jardines y cancha de tenis, restaurante, 2 salas de eventos, 6 locales comerciales y estacionamientos; a desarrollarse en Nazaret-Coclesito, corregimiento de San José del General en el recién creado Distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón” (pág. 3 y 4)”. Por lo anterior, **solicitamos el informe arqueológico del “PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA”**, el cual se desarrollará en un área de 5 has + 612 m<sup>2</sup> + 85 dm<sup>2</sup> (ver pág. 11 del EsIA), para su evaluación.
4. En la página 69, punto **5.4.3 Operación**, se indica: “...durante la fase de operación los usuarios de las instalaciones o infraestructuras deben realizar la adecuada recolección de los desechos sólidos y líquidos en el proyecto a fin de garantizar la no proliferación de plagas ni enfermedades dentro del área del proyecto y acogerse al servicio prestado ya sea por una empresa privada o por el servicio brindado por el municipio del Distrito Especial Omar Torrijos Herrera en caso de tener este alcance hasta el proyecto”; sin embargo, en el punto

**5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases**, se menciona: “*Todo el material que se considere como sobrante, desecharable o basura dentro de la obra, deberá ser depositado en un sitio apropiado y adecuado para la deposición del tipo de material a desechar, los cuales serán posteriormente conducidos hacia el vertedero municipal previa coordinación en bolsas negras según el tipo de desecho generado.*”. No obstante, de acuerdo al Informe de Inspección emitido por la Dirección Regional de Colón, el Municipio de Omar Torrijos Herrera durante inspección detalló que no tiene la capacidad para ofrecer el servicio de recolección. Por lo antes descrito le solicitamos:

- a. Definir cuál será la disposición final de los desechos sólidos en la fase de construcción y operación e indicar sus coordenadas con Datum WGS-84.
- b. En caso de continuar con la disposición en el vertedero municipal, presentar visto bueno por parte del Municipio, que indique que el mismo tiene alcance hasta el proyecto en la fase de operación y si cuenta con la capacidad para recibir los desechos sólidos en las fases de construcción y operación.

5. En la página 85 y 86 del EsIA, punto **5.6.1. Necesidades de Servicios básicos**, acápite a. **Agua Potable**, se menciona: “*...para consumo de los trabajadores se llevará en envases rellenarles, y de no ser así la misma se tomará de puntos ubicados donde llegue el servicio Básico administrados por las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR) – MINSA o de algún acueducto comunitario (Casa de Hospedaje de Ingeniera en Coclesito). En la etapa de Operación se dotará por medio del sistema de tanques de reserva por perforación de un Pozo de Agua Subterránea – caseta debidamente potabilizada, además de realizar los respectivos trámites de uso de Agua o de concesión ante MiAMBIENTE*”. Por lo antes mencionado le solicitamos:

- a. Aclarar cómo se dotará de agua las actividades del proyecto para la etapa de construcción.
- b. Detallar el caudal que será requerido para abastecer el proyecto.
- c. Aclarar si el pozo ya cuenta con sus respectivos permisos, por la autoridad competente.
- d. Presentar la certificación por parte de Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR) – MINSA y de algún acueducto comunitario (Casa de Hospedaje de Ingeniera en Coclesito) donde indique que cuenta con la capacidad para suministrar de agua el proyecto durante las fases que será requerida.

6. En la página 112 y 113 del EsIA, punto **6.6.1 Calidad de Aguas Superficiales**, se indica que: “*...se podría mencionar el riesgo de pérdida de la calidad del agua de la Quebrada Ganadito, a unos 100 metros al Este en orientación al proyecto y que se conectaría por medio de un drenaje Pluvial (Punto de Descarga de la PTAR) ...*” De acuerdo a lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Descarga de Efluentes líquidos a cuerpos y masas de Aguas Continentales y Marinas; le solicitamos:

- a. Aclarar la ubicación del punto de descarga de acuerdo a lo que establece la norma DGNTI-COPANIT 35-2019 para descarga directa a cuerpo de agua superficial o subterráneo.
  - a1. En caso que la descarga sea directa a cuerpo de agua superficial se le solicita:
    - i. Indicar el nombre del cuerpo de aguas superficial en donde descargará la planta de tratamiento.
    - ii. Presentar coordenadas de ubicación de punto de descarga de las aguas residuales.
    - iii. Presentar análisis de calidad de agua del cuerpo (original o copia autenticada), realizados por un laboratorio acreditado por el CNA, donde se visualice las coordenadas de ubicación de la toma de muestra.
    - iv. Presentar descripción del punto **6.6.1 Calidad de aguas superficiales**.

v. Presentar levantamiento de la línea base de la fauna acuática que podría verse afectado por la descarga de la PTAR.

vi. Identificar los impactos y sus correspondientes medidas de mitigación que podrían incidir sobre el cuerpo hídrico por la descarga de la PTAR.

a2. En caso que la descarga sea directa a aguas subterráneas, se le solicita:

- Presentar coordenadas de ubicación de punto aproximado del pozo de absorción.
- Presentar Prueba de percolación, original o copia autenticada, cercano al sitio de descarga de las aguas residuales, elaborado y firmado por un profesional idóneo, cuyos resultados describan que los suelos son aptos para la disposición de efluentes de la PTAR.

b. Presentar Memoria Técnica de la PTAR, original o copia autenticada debidamente firmada por el personal idóneo, donde detalle información pertinente del punto de descarga de la PTAR y la capacidad que tendrá la misma.

c. En caso de que el punto de descarga se ubique fuera de la huella del proyecto o tenga que establecer alineamiento de tubería, se le solicita:

- Presentar Registro(s) Público(s) de otras fincas, autorizaciones y copia de la cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad.
- Presentar coordenadas del ÁREA que conforma el alineamiento de tubería de descarga.
- Presentar la línea base (física y biológica) del ÁREA que será impactada.
- Presentar impactos que podría generarse en los sitios y sus correspondientes medidas de mitigación a implementar.

7. En la página 130 y 131, punto **7.1.1. Caracterización Vegetal, inventario forestal (Aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM actual MiAMBIENTE), Metodología**, se menciona: “...*tomaron en consideración todos los árboles con un DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) de 20 centímetros (200 mm) en adelante, los cuales se georreferencian las coordenadas de ubicación y se presentan en la tabla del inventario*”; sin embargo, no se evidencian dichas coordenadas de ubicación. Por lo antes descrito, se le solicita:

- Presentar las coordenadas de las áreas que fueron levantadas para la caracterización vegetal
- Incluir planos o mapas donde se visualice las áreas donde se realizó el levantamiento del inventario forestal.

8. En la página 332, Anexos, se presenta nota **119-1-RNT-N-01004-2021**, emitida por la **Autoridad de Turismo de Panamá**, en cual se informa, que el proyecto se encuentra inscrito en el Registro Nacional de Turismo bajo la modalidad de Hotel, con un total de setecientas cincuenta y dos (752) unidades habitacionales; sin embargo, en el Estudio de Impacto Ambiental no se mencionan cuantas unidades habitacionales tendrá el proyecto. En este sentido requerimos:

- Definir cuantas unidades habitacionales tendrá el proyecto y su respectiva distribución.

9. En la página 46 del EsIA, punto **5.2 Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto**, se indica “... *El Proyecto denominado “PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA”; se desarrollará próximo a la Comunidad de Nazaret, Corregimiento de San Juan de Turbe... en el Distrito Especial de Omar Torrijos Herrera en la Provincia de Colón.*”: No obstante, el Certificado de Registro Público de la Propiedad con Folio Real No. 20321, detalla que se

ubica en el corregimiento San José del General, distrito de Donoso, provincia de Colón. Por lo antes indicado, se requiere:

- a. Presentar certificado de Registro Público de la finca No.20321 debidamente actualizado con el cambio de corregimiento o en su defecto documentación en la que conste que dicho trámite se encuentra en proceso.
10. En el punto **7.2.1 Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligros de Extinción**, pág. 169 del EsIA, se detalla: "...Se registraron seis especies protegidas por la legislación nacional. CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), se registraron seis especies..."; sin embargo, en el punto **10.7 Plan de Rescate y reubicación de Fauna y Flora**, pág. 265, se menciona: "...y solo sería ejecutable el rescate de fauna ya que como se evidencia en el punto el 7.1.2. Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas o en Peligro de Extinción no existen especies de interés en riesgo de amenaza o peligro de extinción a rescatar...". Por lo antes descrito, se le solicita presentar corregido el punto 10.7.
11. Como resultado de la identificación de impactos ambientales y sociales específicos, en la pág. 208, se describe los impactos positivos y negativos para el proyecto, plasmando en el Plan de Manejo Ambiental, las medidas de mitigación; sin embargo, cuando se realiza la valorización y las correspondientes medidas se indica, por mencionar: "**Impacto 1. Pérdida de la estabilidad del suelo (Erosión), Cambios en los patrones de uso del suelo y generación de sólidos suspendidos en Aguas superficiales en época de lluvias.**"; sin embargo, esta descripción contempla tres impactos en un solo punto; situación que se repite para las siguientes medidas. Por lo antes descrito, y considerando lo planteado en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, el Artículo 26 punto 10.1, se le solicita presentar descripción de las medidas de mitigación frente a cada impacto ambiental.
12. En la página 171 del EsIA, Cuadro N°1 PROVINCIA DE COLÓN, DISTRITO ESPECIAL OMAR TORRIJOS HERRERA, señalan la población de influencia del proyecto y en la página 185 del EsIA, **punto 8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad**, indica que: "...se aplicaron en total 30 encuestas al azar..."; sin embargo, no se detallan los criterios utilizados para determinar que la cantidad de encuestas aplicadas son representativas al tamaño de la población indicada en la pág. 171 del EsIA. Además, no se desarrolló el punto f. "**Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto**", indicado en el Artículo 30, Capítulo II Del Plan de Participación Ciudadana del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009. Por lo antes descrito se solicita:
  - a) Presentar el análisis y criterios utilizados para seleccionar la muestra total de encuestas aplicadas por el proyecto, para que la misma sea considerada representativa en base al tamaño de la población del área de estudio.
    - i. Aportar encuestas originales aplicadas a la población del área de influencia del proyecto.
    - ii. Presentar el punto 10.5.4. Resultados del Proceso Participativo Realizado.
  - b) Presentar el punto f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.

13. El MEMORANDO-DRCL-SEEIA-045-2010-2022, emitido por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente Colón detalla lo siguiente del resultado de la inspección de campo: "*Se verifico posteriormente con el acompañamiento del Inspector Ambiental de Municipio el conocimiento del proyecto en el caserío de Machete... escucharon del proyecto pero no fueron consultados...se abastecen de agua de la quebrada Ganado para sus necesidades ...el*

suministro de agua es de la quebrada Ganado que se une con la quebrada Ganadito que luego se unen al río san Juan. Otro de los sectores consultados fue La Ceiba. Allí se abastecen de agua a través de la Quebrada Ganadito. Según nos indica no fueron consultados... ". Considerando lo antes descrito, se le solicita:

- a. Incluir impactos con su correspondiente valorización para las posibles afectaciones que puede generar el proyecto a las comunidades cercanas que se abastece de la fuente hídrica colindantes al proyecto.
- b. Presentar las medidas de mitigación correspondiente frente a cada impacto identificado en el subpunto (a)
- c. Ampliar la percepción ciudadana, incluir las comunidades del Machete y La Ceiba:
  - i. Aportar encuestas originales aplicadas a la población del área de influencia del proyecto.
  - ii. Presentar el análisis de los resultados de las encuestas con base a la muestra total tomada en el área de influencia del proyecto.

14. Mediante **MEMORANDO-DRCL-SEEIA-045-2010-2022**, la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente Colón emite las siguientes observaciones:

- a. En la pág. 13 del EsIA, punto *d. Topografía: La topografía de la región es irregular, encontramos porciones levemente onduladas, la morfología que caracteriza la zona donde se ubicará el proyecto es relieve residual con colinas que se ubican en altitudes entre los 50 y 300 metros sobre el nivel...* " por lo que es necesario:
  - i. Especificar el volumen de material de relleno que se requerirá según la (s) pendientes existentes y definir el sitio de procedencia para compensar el volumen requerido en el proyecto.
- b. En la pág. 63, punto **SUB – FASE 3: MOVIMIENTO DE SUELO, EXCAVACIÓN Y FUNDACIONES**, se establece [...] *La topografía del terreno se comporta de manera regular con caída hacia el sur y hacia el este del mismo. Para aprovecharlo se tendrá que cortar y rellenar para así compensar el volumen de material en el mismo proyecto. En total se hará el corte de 130,000 m<sup>3</sup> y 132,000 m<sup>3</sup> de relleno, el material necesario para completar el relleno se traerá de una cantera de material cercano al proyecto [...]*, por lo que es preciso:
  - i. Indicar el volumen de tierra que será adquirido fuera del proyecto para llenar en metros cúbicos aproximados
  - ii. Si los trabajos se tratan de un relleno, indicar cuál es la procedencia del material
  - iii. Indicar coordenadas del sitio de procedencia del material
  - iv. Si el sitio no está dentro del polígono del proyecto, aportar los documentos legales de la empresa o permiso correspondiente del propietario.
- c. En la página 90, punto **OPERACIÓN**, se establece lo siguiente: [...] *En la Fase de Operación tendrá como sistema de disposición final una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales localizada en la zona baja del proyecto, en función de la topografía. Esta Planta de Tratamiento de Aguas Residuales cumplirá con las normas: DGNTI-COPANIT 35-2019 y DGNTI-COPANIT 47-2000. Implementando de forma óptima el Plan de Operación, Control y Mantenimiento de la PTAR. Se adjunta en Anexos Descripción del proceso PTAR sellada por idóneo de la planta en mención... [...] De igual forma en la página 239, punto **IMPACTO 2. RIESGO DE CONTAMINACIÓN POR AGUAS RESIDUALES POR PTAR POR FALTA DE MANTENIMIENTO** se establece las acciones de seguimiento y monitoreo [...] Como parte de las labores de gestión ambiental del proyecto inmobiliario turístico, la empresa responsable ha desarrollado un mecanismo de Vigilancia, control y seguimiento, por medio del cual se ejecuta un monitoreo periódico de los efectos en el suelo y la calidad del agua de la Quebrada El Ganadito. Implementando de forma*

óptima el Plan de Operación, Control y Mantenimiento [...], por lo que el promotor debe presentar:

- i. Plan de operación, control y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

Pasamos a destacar algunos puntos importantes del resultado de la Primera Información Aclaratoria solicitada al promotor:

- **Respecto a la pregunta 1**, la cual hacía referencia a las observaciones planteadas por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN), el promotor señala lo siguiente:
  - **Al subpunto (a)**, se indica que después de haber revisado el diseño y cálculos del proyecto se aclara, que se pretenden llevar a cabo la perforación de dos (2) pozos de agua subterránea con sus respectivos tanques de almacenamiento de agua potabilizada dentro de la Finca No.20321 (*ver fojas 311 y 312 del Exp.*). El promotor presenta las coordenadas de ubicación del Pozo A y el Pozo B, las cuales fueron verificadas por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), mediante MEMORANDO-DIAM-0422-2023 (*ver fojas 323 y 324 del Exp.*).
  - **Al subpunto (b)**, se adjunta copia del Diseño Técnico del Sistema de Tratamiento de Agua Potable (incluye su proceso de desinfección) y sus componentes firmado por un profesional idóneo (*ver Anexo-foja 241 a la 258 del Exp.*)
  - **Al subpunto (c)**, se indica que el departamento Técnico - Ingeniera del GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A., reevaluó la propuesta del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y el mismo no contempla descarga, el Sistema de Tratamiento Propuesto está diseñado para cumplir con los parámetros de la Norma-Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39 - 2000 ("Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales.") o parámetros establecidos o emitidos por el receptor; basado en lo anterior PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA", contratara los servicios de Sillas y Servicios Tito S.A. empresa debidamente que cuentan con el respectivo Permiso Sanitario de Operación propios de la actividad regularizada por medio de la "Extracción, Transporte, Tratamiento y/o Disposición final de Aguas Residuales y lodos fecales procedentes de letrinas móviles, tanques sépticos y/o plantas de tratamiento se considera actividad de Alto Riesgo, Categoría B", según consta en Certificado de Aviso de Operaciones expedido por la Dirección General de Comercio Interior. Además, se aclara y se confirma que el área donde se establecerá el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), al igual que todos los componentes se mantienen dentro de la Finca No. 20321 (*ver coordenadas de ubicación de la PTAR-foja 309 del Exp.*)
  - **Al subpunto (d)**, se presenta el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), firmado por un profesional idóneo (*ver fojas 180 a la 240 del Exp.*)
  - **Al subpunto (e)**, se señala que, por parte de GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A., se procedió a la presentación de la Nota ante el IDAAN y ASEP Regional de Colón, por cual se Adjunta Nota de Comunicación garantizando que se mantendrán en operación y mantenimiento los sistemas de acueductos y alcantarillado del "PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA" - Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II. Se adjunta, copia de Notas de recepción - comunicación ante el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales y ASEP (*Ver Anexo -fojas 259 y 260 del Exp.*)
- **Respecto a la pregunta 2**, concerniente al cuerpo de agua/curso hídrico, donde descargará la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, se indica lo siguiente:

- **Al subpunto (a y b),** el promotor aclara que no se contempla la descarga a un curso hídrico, según Diseño y Memoria Técnica del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, según lo descrito como respuesta al acápite c., de la pregunta 1., razón por la cual no aplica un estudio hidrológico e hidráulico; puesto que no se descargará a un cuerpo de agua (*ver foja 307 del Exp.*).
- **Respecto a la pregunta 3,** se adjunta el Informe Arqueológico del “PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA” (*ver Anexo- foja 144 a la 174 del Exp.*)
- **Respecto a la pregunta 4,** la cual hacía referencia al manejo y disposición de desechos en todas las fases, el promotor da respuesta a cada subpunto solicitados de forma siguiente:
  - **Al subpunto (a y b),** se aclara que inicialmente se acogerá al servicio de recolección privada para recolección y disposición de los desechos sólidos en la fase de construcción y operación, siendo así se adjunta nota emitida por la Alcaldía de Penonomé, donde no presenta objeción y autoriza la disposición de desechos en la etapa de construcción y operación del proyecto Inmobiliario Turístico Alta Vista. Siendo así se les Informa que la Empresa que proveerá el servicio privado para la recolección y disposición de Desechos Sólidos en el Vertedero Municipal de Penonomé será, Sillas y Servicios Tito S.A. (*ver Anexo- foja 143 del Exp.*).
- **Respecto a la pregunta 5,** donde se solicita aclarar cómo se dotará de agua las actividades del proyecto para la etapa de construcción, el promotor señala:
  - **Al subpunto (a),** se aclara y se confirma como se indica en página 85 y 86 del EsIA, punto 5.6.1. Necesidades de Servicios básicos, acápite a. Agua Potable que sea consumo de los trabajadores se llevará en envases rellenarles de 5 galones con dispensadores comprados – adquiridos en locales comerciales. Y como se indica en la página 226 del EsIA “Con el fin de evitar que se levante nubes de polvo desde las zonas de trabajo y minimizar la afectación a los residentes del sector, durante los periodos de época seca de ausencia de lluvias en la zona (más de dos días) y cuando corren corrientes de vientos fuerte (10 km/h), se procede a humedecer con agua las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo. Para cumplir con esta necesidad se obtendrán los permisos temporales de las autoridades competentes (MiAMBIENTE), pero solo para uso de la fase de construcción (*ver foja 304 del Exp.*).
  - **Al subpunto (b),** el Promotor del proyecto llevo a cabo el Diseño Técnico Sistema de Tratamiento de Agua Potable (incluye su proceso de desinfección) en el cual se describen o Cálculos de Caudales necesarios – requeridos para abastecer el Proyecto, según lo descrito como respuesta del acápite b. de la Pregunta No. 1, como se comentó el mismo ya fue presentado preliminarmente ante el Ministerio de Salud (MINSA) – Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN). (*ver foja 304 del Exp.*).
  - **Al subpunto (c),** Como se ha manifestado en la páginas 64, 65, 73, 82 del EsIA., entre otras como esta descrito que se tiene proyectado como Infraestructura a Desarrollar y Equipo a Utilizar, por lo cual los Pozos de Agua Subterránea está en Proyección y no está Perforado, y una vez se apruebe el EsIA, se procederá a la perforación y como es de procedimiento como en todos los proyectos aprobados, se inicia posterior a la perforación, la construcción de la caseta con todos sus componentes de potabilización y suministro de energía requisito solicitado para iniciar el respectivo trámites de uso de Agua o de concesión ante MiAMBIENTE(*ver foja 303 del Exp.*).
  - **Al subpunto (d),** cabe aclarar y como se indica en la anterior respuesta (acápite c. de la Pregunta No 5.), el Promotor en etapa de Operación del “PROYECTO

INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA" hará uso de un Pozo de Agua Subterránea (Propio).

- En el caso de Casa de Hospedaje de Ingeniera en Coclesito o sitio de Hospedaje, este se hará por medio del procedimiento de arrendamiento o alquiler de una residencia la cual son muy comunes de alquiler en el área, en la cual estas residencias deben de venir con facilidades de los servicios básicos dentro de las mismas. Por lo cual se cancela la intención de la necesidad de uso de Agua de Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR) – MINSA (*ver foja 303 del Exp.*).
- **Respecto a la pregunta 6**, referente así la descarga de la PTAR es directa a un cuerpo de agua superficial o subterránea se aclara:
  - **Al subpunto (a)**, no se contempla descarga, el Sistema de Tratamiento propuesto está diseñado, para cumplir con los parámetros de la Norma- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39 – 2000 (Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales) o parámetros establecidos o emitidos por el receptor; basado en lo anterior, se contratará los servicios de Sillas y Servicios Tito S.A., empresa debidamente que cuentan con el respectivo permiso Sanitario de Operación propios de la actividad regularizada por medio de la “*Extracción, Transporte, Tratamiento y/o Disposición final de Aguas Residuales y lodos fecales procedentes de letrinas móviles, tanques sépticos y/o plantas de tratamiento se considera actividad de Alto Riesgo, Categoría B*”, según consta en Certificado de Aviso de Operaciones expedido por la Dirección General de Comercio Interior(*ver fojas 301 y 302 del Exp.*).
  - **Al subpunto (b)**, se adjunta la Memoria Técnica del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), firmado por un profesional idóneo, el mismo ya fue presentado preliminarmente ante el Ministerio de Salud (MINSA) – Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN) (*ver foja 301 del Exp.*).
  - **Al subpunto (c)**, no se contempla descarga, el Sistema de Tratamiento propuesto está diseñado, para cumplir con los parámetros de la Norma- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39 – 2000 (Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales) (*ver foja 300 del Exp.*).
- **Respecto a la pregunta 7**, se indica que, como se describe en el "Paso 2: Inventario Forestal y análisis del tipo de vegetación existente" página 122 del EslA “*El inventario Forestal se realizó simultáneamente al de la descripción de la vegetación; consistió en identificar y medir los árboles con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) mayor de 20 centímetros (DAP > 20 cm). Se midió la totalidad de los árboles encontrados en el terreno que serán afectados de manera directa por la construcción del proyecto*”. Al igual como se ha considerado y descrito en el 3.1.1. Alcance. Página 36 y punto c) Características ambientales del área de influencia involucrada página 215 del EslA. “*El área de influencia del proyecto comprende la caracterización ambiental, conformado por dos sub-polígonos (Áreas) de evaluación, estos sub-polígonos están dentro del área o superficie total de 5 Has+612 M2 + 85 dm2, debido a que esta área o superficie total se divide a en dos fragmentos producto de la línea de transmisión eléctrica y su camino de mantenimiento, que va hacia el proyecto Minera Panamá, sin embargo, el análisis de la vegetación al ser bastante similar lo mantendremos como uno solo*”. En ese sentido se confirma Porcentaje de Representación Vegetal según Cobertura Usó de Tierra 2021 y su Relación de Clasificación en Campo, página 124 del EslA (*ver fojas 296 a la 299 del Exp.*).
- **Respecto a la pregunta 8**, la cual hace referencia a definir la cantidad de unidades habitacionales, el promotor, aclara y se confirma lo descrito en el Punto 5.5. Infraestructura a Desarrollar y Equipo a Utilizar - Infraestructuras Permanentes en las páginas 77,78,80

donde se desglosan las cantidades de habitaciones y describe claramente.

c. Hotel de Apartasuites Edificio #1 y #2: Los dos edificios de hotel tipo apartasuites con una capacidad de 73 habitaciones por edificio.

d. Hotel de Habitaciones Dobles #1, #2; #3, #4, #5; #6: Los seis (6) edificios de apartamentos tipo habitaciones dobles tienen una capacidad de 101 habitaciones por edificio, quedando un total de 752 unidades habitacionales (*ver fojas 295 y 296 del Exp.*).

- **Respecto a la pregunta 9**, mediante la cual se solicita al promotor presentar el certificado de Registro Público de la Finca No. 20321, debidamente actualizado con el cambio de corregimiento, se informa que, San Juan de Turbe es un corregimiento del recién creado Distrito Especial Omar Torrijos Herrera, en la Provincia de Colón, República de Panamá. Su creación fue establecida mediante Ley 11 del 20 de febrero de 2018.; El GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A., antes de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, del PROYECTO denominado "PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA", realizó gestiones ante el Registro Público de Panamá sobre el cambio de los datos de ubicación, como se evidencia claramente en la sección de Gravámenes y otros derechos reales vigentes del Registro Público aportado como anexo del EsIA, en las páginas 318 y 319 (Certificado de Registro Público Propiedad Finca folio Real No. 20321 código de ubicación 3206) En la cual textualmente describe lo siguiente "*SIN EMBARGO, DADO QUE EN EL SISTEMA REGISTRAL NO ESTÁ CREADO EL DISTRITO ESPECIAL DE OMAR TORRIJOS HERRERA Y EL CORREGIMIENTO DE SAN JUAN DE TURBE, SE COLOCA LA MISMA EN EL CORREGIMIENTO DE SAN JOSE DEL GENERAL, PERO SE ACLARA QUE SEGUN CERTIFICACIÓN DE MAPOTeca DE ANATI SE ENCUENTRA UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE SAN JUAN DE TURBE, DISTRITO ESPECIAL OMAR TORRIJOS HERRERA Y PROVINCIA DE COLÓN. SAN JUAN DE TURBE ES UN CORREGIMIENTO DEL DISTRITO ESPECIAL OMAR TORRIJOS HERRERA, EN LA PROVINCIA DE COLÓN. REPÚBLICA DE PANAMÁ. SU CREACIÓN FUE ESTABLECIDA MEDIANTE LA LEY ONCE N°11 DE VEINTE (20) DE FEBRERO DE DOS MIL DIECIOCHO (2018). SU CABECERA ES SAN JUAN DE TURBE. INSCRITO AL ASIENTO 7. EL 20/10/2021, EN LA ENTRADA 393597/2021 (01)"* (*ver fojas 294 y 295 del Exp.*).
- **Respecto a la pregunta 10**, mediante la cual se solicita corregir el punto 10.7. Plan de Rescate y reubicación de Fauna y Flora (pág. 65 del EsIA), el promotor presenta la información corregida (*ver fojas 292 y 293 del Exp.*). Siendo así, confirma que solo será necesario el rescate de Fauna ya que está clara la descripción en el párrafo del tipo de elemento biótico Fauna y el texto resaltado en rojo del extracto 7.2.1. Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción.
- **Respecto a la pregunta 11**, mediante la cual se solicitaba presentar descripción de las medidas de mitigación frente a cada impacto ambiental, a lo que se indica que la identificación de los potenciales impactos ambientales identificados positivos y negativos estuvo basada la evaluación de los Criterios, Factores, Sub-Factores logrando así una relación o afinidad en la caracterización de variable ambiental. Tomando en cuenta lo solicitado en la presente pregunta No. 11, se presentan a continuación descripción de las medidas de dos de los Impacto Ambientales con afinidad. Cabe aclarar en algunos casos las medidas son aplicables o se implementarían de forma similar o repetitiva por la afinidad de la variable ambiental; y esto no implica el origen de un nuevo (No Aplicaría para cambiar la Calificación Ambiental del Impacto (CAI) Total. Siendo así, el promotor desarrolla el punto 10.1 Descripción de las medidas de Mitigación específicas frente a cada impacto ambiental (*ver fojas 282 a la 292 del Exp.*).

- **Respecto a la pregunta 12**, donde se solicitaba indicar los criterios utilizados para determinar que la cantidad de encuestas aplicadas son representativas al tamaño de la población, el promotor da respuesta a cada subpunto solicitados de forma siguiente:
  - **Al subpunto (a.i)**, si bien es cierto, en el Cuadro N° 1 de la página 171 se indicó en el subtítulo “Población Influenciado por el proyecto” se refiere a la influencia directa e indirecta de las comunidades, por lo cual en si las 3 comunidades que se hacen mención en dicho cuadro (San Juan de Turbe, Nazaret y Coclesito) hacen una población total de 1,110 habitantes; sin embargo, hizo falta agregar la comunidad de La Ceiba (*ver Cuadro No.1-foja 281 del Exp.*).  
Se verificó la capa SIG de la ubicación de Poblados de la Contraloría General de la República como referencia y se observó que la población de influencia directa es mínima, por ende, se decidió una ruta de muestreo social paralela a la vía de acceso terrestre existente, estableciendo como punto central la ubicación del proyecto, con desplazamiento de 4 kilómetros al oeste hasta San Juan de Turbe y 4 kilómetros al este hasta Coclesito, arrojando una muestra de 30 encuestas el día 15 de agosto de 2021. En el caso de la comunidad de La Ceiba, cuando se realizó la inspección no se encontraban los dueños de las residencias para el 15 de agosto de 2021. De lo anterior mencionado, se decide realizar la actualización de la muestra y distribución de encuestas, por lo que se verificó el anterior grupo de 30 muestras para evitar repetición de encuestados y se incorporan 8 encuestas adicionales, con fecha del 28 de noviembre de 2022, para ampliar la representatividad de dicha consulta, a fin de establecer nuevas inquietudes u opiniones que podría tener los moradores más próximos al área de estudio, lo que podemos ilustrar con el mapa de densidad de encuestas próximas al sitio del proyecto propuesto (*ver fojas 279 a la 282 del Exp.*)
  - **Al subpunto (a.ii)**, en la cual se solicitaba presentar el punto 10.5.4. Resultados del Proceso Participativo realizado, se señala que la misma fue presentada; sin embargo, por error no se colocó el título de la misma, por consiguiente, se ubica en las páginas 260 y 261 del EsIA, último párrafo: “*Luego de haber tabulado y analizado estas encuestas podemos concluir, que la muestra de la población entrevistada está de acuerdo con el proyecto en mención. Además, se puede considerar como viable ambientalmente y de aceptación general por parte de la comunidad, a pesar de las recomendaciones dadas por los mismos, las cuales están dirigidas más que todo al renglón de seguridad de la comunidad, que al dado que pueda ocasionar este proyecto en el medio ambiente.*” (*ver fojas 278 y 279 del Exp.*)
  - **Al subpunto (b)**, referente al punto f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto, el promotor señala que en la página 260 del EsIA, se desarrolló el punto (*ver foja 276 a la 278 del Exp.*)
- **Respecto a la pregunta 13**, mediante la cual se solicitaba incluir impactos con correspondiente valorización para las posibles afectaciones que puede generar el proyecto a las comunidades cercanas que se abastece de las fuentes hídricas colindantes al proyecto, presentar las medidas de mitigación correspondiente frente a cada impacto identificado y ampliar la percepción ciudadana, incluir las comunidades del Machete y La Ceiba; el promotor da respuesta a cada subpunto solicitado de forma siguiente:
  - **Al subpunto (a)**, la afectación de fuentes hídricas (por sedimentación o contaminación por aguas residuales) está considerada en los Impactos y sus medidas aplicables descritas en el EsIA, con referencia a los siguientes Impactos:
    - Impacto 1. Pérdida de la estabilidad del suelo (Erosión), Cambios en los patrones de uso del suelo y generación de sólidos suspendidos en Aguas superficiales en Época de lluvias; (No. 8 Segundo posición de Impacto Identificado).

- Impacto 2. Riesgo de contaminación por aguas residuales por PTAR por falta de mantenimiento; (No. 9 Segundo posición de Impacto Identificado). Sin embargo, el Riesgo de Ocurrencia de este impacto se disminuiría debido al diseño que no se contempla descarga a cuerpo de agua/ curso hídrico según Diseño y Memoria Técnica del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR (*ver fojas 275 y 276 del Exp.*)

- **Al subpunto (b),** como se describió en la respuesta anterior del subpunto (a) la afectación de fuentes hídricas se pueda dar por erosión – sedimentación y una casi nula afectación de contaminación por aguas residuales de la PTAR ya que el departamento Técnico – Ingeniera del GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A. presentó un rediseño del Sistema de Tratamiento de Agua Residual, según como se ha descrito en respuestas anteriores (*ver foja 275 del Exp.*)
- **Al subpunto (c),** se realiza encuesta en las residencias más cercanas al proyecto en lo que respecta a la comunidad de La Ceiba en la cual de los 3 sitios visitados, solo 2 decidieron participar de la encuesta que corresponden a una residencia y un establecimiento comercial privado, la otra residencia decidió no participar (Familia Castillo). En lo que respecta a la comunidad de Machete, la moradora Esther Castillo (Nazareno-Residencia 5) señaló que ese nombre está dado a un Cerro, como se indicó anteriormente se hizo una búsqueda en las fuentes bibliográficas disponibles, INEC y capas SIG, dicha comunidad no aparece; Inclusive, se realiza llamada telefónica el día 23 de noviembre de 2022, al Inspector Ambiental del Municipio DEOTH técnico Alcibiades Bonilla, efectuada por el consultor José Pablo Castillo el cual informa que desconoce el Nombre de Machete y confirma que las casas visitadas fueron las caserío próximo que pertenece a Nazaret y la Ceiba respectivamente. En lo que respecta a caseríos señalados en el Informe de Inspección N° 027-2022 del Ministerio de Ambiente- Regional de Colón, el único caserío cercano al proyecto corresponden al sector Nazaret (igualmente conocido como Nazareno), en la cual el 15 de agosto de 2021 se entrevistó a las señoras Rosa Castillo y Otilia Castillo (Encuestas presentadas en el Anexo páginas 405 y 406 respectivamente del EsIA) y para el 28 de noviembre del 2022, se visitó a las mismas señoras en las cuales nos indican el resto de las residencias que son 4, en la cual todos son familias (se tomó coordenadas para evidencias de la visita realizada) (*ver foja 274 del Exp.*)
- **Al subpunto (c.i),** en los anexos se presentan las encuestas originales (*ver fojas 132 a la 140 del Exp.*).
- **Al subpunto (c.i.i),** se presentan los análisis de los resultados de las encuestas realizadas (*ver fojas 265 a la 271 del Exp.*).

- **Respecto a la pregunta 14,** referente al volumen de material de relleno que se requerir según la (s) pendientes existentes y definir el sitio de procedencia para compensar el volumen requerido en el proyecto, el promotor da respuesta a cada subpunto:
  - **Al subpunto (a),** se revisaron los cálculos de movimiento de tierra versus relleno y se logra ajustar que en total se hará el corte de 130,000 m<sup>3</sup> y 130,000 m<sup>3</sup> de relleno, como se describe se busca aprovechar el mismo suelo (material edáfico) por medio de corte y relleno debido a las condiciones irregulares del terreno. Siendo así, no será necesario material de una fuente externa (*ver foja 264 del Exp.*)
  - **Al subpunto (b, b.i., b.ii., b.iii y b.iv),** el promotor reitera que no será necesario el material de una fuente externa (*ver fojas 263 y 264 del Exp.*)
  - **Al subpunto (c.i),** se adjunta Plan de operación, control y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), y como se ha descrito en las respuestas anteriores, como la descrita en respuesta del acápite d. de la Pregunta No 1 (*ver foja 263 del Exp.*)

Después de analizar y evaluar las respuestas de la primera información aclaratoria presentada por el promotor, se consideró realizar una segunda información aclaratoria, por lo que a través de la nota **DEIA-DEEIA-AC-0058-2903-2023**, del 29 de marzo de 2023, se solicitó lo siguiente:

1. En la respuesta dada a la pregunta 6, punto b, de la nota DEIA-DEEIA-AC-0166-0811-2022, se adjunta la Memoria Técnica del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), indicando que la PTAR, ha sido dimensionada considerando las condiciones dadas del proyecto 550 habitaciones dobles en el hotel, un restaurante con capacidad para 650 personas y 22 locales; sin embargo, en la **Tabla 1. Parámetros de diseño utilizados “Estimación del caudal de diseño para la PTAR”**, la cantidad de habitaciones del hotel (550 habitaciones), no es congruente con la cantidad de habitaciones descritas en la respuesta a la pregunta 8, (752 unidades habitacionales). Además, se indica que este cálculo se estima para un número de cinco (5) personas por vivienda, no obstante, la cantidad de personas total descritas en la tabla (180 personas), no corresponde con lo antes señalado. **Con respecto a lo antes mencionado se solicita:**
  - a. Presentar la Memoria Técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), original o copia notariada, firmada por un profesional idóneo, en la cual se evidencie el cálculo de que la PTAR, cuenta con la capacidad de abastecer el proyecto en su máxima ocupación.

Pasamos a destacar algunos puntos importantes del resultado de la Segunda Información Aclaratoria solicitada al promotor:

- **Respecto a la pregunta 1**, relacionada con la Memoria Técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), el promotor hace entrega de la misma, firmada por un profesional idóneo, en la cual se indica la capacidad para tratar las aguas residuales de 752 habitaciones (*ver fojas 334 a la 416 del Exp.*).

En adición a los compromisos adquiridos en el EsIA, en la primera y segunda información aclaratoria, y en el Informe Técnico de Evaluación, el promotor tendrá que:

- a. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto en la resolución que lo aprueba, el cual deberá permanecer hasta la aprobación del Plan de Cierre y Abandono.
- b. Realizar el diseño y construcción de todos los componentes viales del proyecto, de acuerdo al Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas (MOP), dando fiel cumplimiento ha dicho Manual.
- c. Realizar monitoreo arqueológico de los movimientos de tierra del proyecto (por profesional idóneo) y charlas de inducción arqueológica para todo el personal que participe en las obras del proyecto, en atención a los hallazgos fortuitos que puedan surgir y reportar de inmediato a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura (DNPH/MiCULTURA), el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
- d. Cumplir con las recomendaciones dispuesta en la nota No. 039-DEPROCA-2023, en cuanto a contar con los planos de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), aprobados por las autoridades competente, presentándolo en el informe de seguimiento correspondiente y al momento de poner en funcionamiento las PTAR del proyecto, tomar en cuenta todas las recomendaciones emitidas para el buen tratamiento y manejo de las

aguas residuales generadas, para que las mismas no contaminen ningún cuerpo de agua cercano.

- e. Contar con la autorización de tala/poda de árboles/arbustos, otorgada por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón; cumpliendo con la Resolución DM-0055-2020 de 7 de febrero de 2020.
- f. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, por lo que contará con (30) treinta días hábiles, una vez la Dirección Regional del MiAMBIENTE de Colón, le dé a conocer el monto a cancelar. Cumpliendo con la Resolución No. AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003, “*Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones*”.
- g. Contar con la aprobación por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, de acuerdo a lo estipulado en la Resolución AG-0292-2008 “Por la cual establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre”, incluir la especie de árbol “amarillo” (*Terminalia amazonia*). Presentar los resultados del mismo en el correspondiente informe de seguimiento.
- h. Cumplir con el manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en al área del proyecto, con su respectiva disposición final, durante las fases de construcción, operación y abandono, cumpliendo con lo establecido en la Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1947 – Código Sanitario.
- i. Cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 “Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se genere Ruido” y Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 “Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se generen Vibraciones”.
- j. Cumplir con el Reglamento DGNTI-COPANIT 39 – 2000 “Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales.”.
- k. Cumplir con el Reglamento DGNTI-COPANIT 23-395-99 “Agua. Agua potable. Definiciones y requisitos generales.” y el Reglamento Técnico DGNTL-COPANIT 21 – 2019 “Tecnología de los alimentos agua potable definiciones y requisitos generales”.
- l. Cumplir con la Ley No. 6 del 141 de enero de 2007 “Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional”.
- m. Mantener informada a la comunidad de los trabajos a ejecutar en el área, señalizar el lugar de operaciones y la culminación de los trabajos, con letreros informativos y preventivos, con la finalidad de evitar accidentes.
- n. Resolver los conflictos que sean generados o potenciados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, actuando siempre de buena fe mostrando su mejor disposición, en lo que respecta a la población afectada por el desarrollo del proyecto. Los resultados deberán ser incluidos en los respectivos informes de seguimiento.

- o. Coordinar con la autoridad competente en el caso de realizar cierres temporales de la vialidad, para el desarrollo del proyecto, además, deberá comunicar con anterioridad la logística a utilizar y periodos de trabajos.
- p. Realizar todas las reparaciones de las vías o área de servidumbre pública que sean afectadas a causa de los trabajos a ejecutar, y dejarlas igual o en mejor estado en las que se encontraban.
- q. Cumplir con el Decreto Ejecutivo N° 306 del 4 de septiembre de 2002 “Que Adopta el Reglamento para el Control de los Ruidos en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como en Ambientes Laborales”.
- r. Cumplir con el Decreto Ejecutivo N°2 de 15 de febrero de 2008, “Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción”.
- s. Realizar Monitoreo de Calidad de Aire y Ruido Ambiental cada seis (6) meses durante la fase de construcción del proyecto, y cada (1) año durante la etapa de operación hasta los tres (3) primeros años, e incluirlos en el informe de seguimiento correspondiente. Los puntos de monitoreo deberán ser representativos considerando el área total del proyecto.
- t. Realizar análisis de calidad de agua en la quebrada Ganadito, cada año (1) durante la etapa de construcción, y cada (1) año durante la etapa de operación hasta los tres (3) primeros años. Presentar los resultados en los informes de seguimiento correspondiente.
- u. Contar con el Plan de Compensación Ambiental (sin fines de aprovechamiento), establecido en la Resolución DM-0215-2019 de 21 de junio de 2019, aprobado por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Colón, cuya implementación será monitoreada por esta Dirección. El promotor se responsabiliza a darle mantenimiento a la plantación en un período no menor de cinco (5) años.
- v. Cumplir con el Decreto Ley N° 35 del 22 de septiembre de 1966 “Reglamenta el Uso de las Aguas” y el Decreto Ejecutivo N° 70 del 27 de julio de 1973 “Por el cual se reglamenta el Otorgamiento de Permisos y Concesiones para Uso de Aguas y se determina la Integración y Funcionamiento del Consejo Consultivo de Recursos Hidráulicos”.
- w. Cumplir con lo establecido en la Resolución No. DM-0427-2021 del 11 de agosto de 2021, “Por la cual se establece el procedimiento para comunicar la ocurrencia de incidentes y/o accidentes ambientales al Ministerio de Ambiente.”
- x. Ejecutar un plan de cierre de la obra al culminar la construcción con el cual se restauren todos los sitios o frentes utilizados durante la etapa de construcción, se eliminen todo tipo de desechos e insumos utilizados.
- y. Presentar ante la Dirección Regional del MiAMBIENTE de Colón, cada seis (6) meses durante la etapa de construcción y cada un (1) año durante la etapa de operación por un periodo de tres (3) años, contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa, un informe sobre la implementación de las medidas contempladas en el EsIA, en la primera información aclaratoria, en el informe técnico de evaluación y la Resolución de aprobación. Este informe se presenta en un (1) ejemplar impreso, anexados tres (3) copias digitales y debe ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del PROMOTOR del Proyecto.

z. Cumplir con el compromiso dispuesto de mantener en operación y mantenimiento los sistemas de acueductos y alcantarillados del proyecto de acuerdo con lo estipulado en la Ley 77 del 28 de diciembre de 2011.

aa. Contar con los permisos y/o autorizaciones debidamente aprobados por las autoridades e instituciones correspondientes.

#### IV. CONCLUSIONES

1. Que una vez evaluado el EsIA, la primera y segunda información aclaratoria, presentada por el promotor, y verificado que este cumple con los aspectos técnicos y formales, con los requisitos mínimos establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, y que el mismo se hace cargo adecuadamente de los impactos producidos y se considera **VIABLE** el desarrollo de dicha actividad.
2. Que el EsIA en su Plan de Manejo Ambiental propone medidas de mitigación apropiadas sobre los impactos y riesgos ambientales que se producirán a la atmósfera, suelo, agua, flora, fauna y aspectos socioeconómicos durante la fase de construcción y operación del proyecto.
3. De acuerdo a las opiniones expresadas por las UAS, aunado a las consideraciones técnicas del MiAMBIENTE, no se tiene objeción al desarrollo del mismo y se considera Ambientalmente viable.

#### V. RECOMENDACIONES

- Presentar ante el MiAMBIENTE, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el EsIA aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 05 de agosto de 2011, Decreto Ejecutivo 36 de 3 de junio de 2019 y demás normas concordantes.
- Cumplir con todas las leyes, normas y reglamentos aplicables a este tipo de proyecto.
- Luego de la evaluación integral e interinstitucional, se recomienda **APROBAR** el EsIA Categoría II, correspondiente al proyecto denominado "**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA**", cuyo promotor es **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**



KYRIA CORRALES

Evaluadora de Estudios de Impacto  
Ambiental

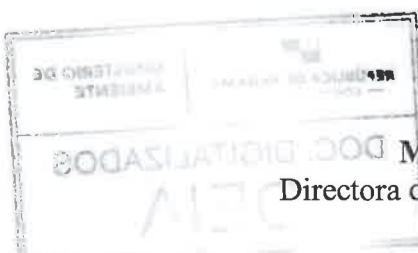


ANA MERCEDES CASTILLO

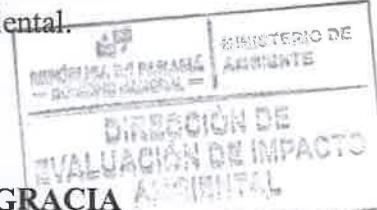
Evaluadora de Estudios de Impacto  
Ambiental



ANALILIA CASTILLERO P.  
Jefa del Departamento de Evaluación de  
Estudios de Impacto Ambiental.



MARÍA GUADALUPE DE GRACIA  
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental, encargada





## INDICE DE CONTENIDO

1. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO .....	4
2. PROCESO PRODUCTIVO DE LAS AGUAS A TRATAR.....	5
3. CARGA CONTAMINANTE .....	7
TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA A TRATAR (CRUDA) EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO .....	7
4. FUNDAMENTOS DE DISEÑO.....	8
A. CANAL DE REJAS .....	8
B. DESARENADOR .....	9
C. TRAMPA DE FLOTANTES .....	9
D. REACTOR ANÓXICO .....	10
F. REACTOR AERÓBICO DE LODOS ACTIVADOS .....	12
TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LODOS ACTIVADOS .....	12
G. TANQUE DE CLARIFICACIÓN .....	15
TABLA 4. PARÁMETROS DE DISEÑO DEL CLARIFICADOR SECUNDARIO .....	15
H. SISTEMA DE DESINFECCIÓN.....	16
I. TANQUE DE CONTACTO DE CLORO. ....	18
5. DIMENSIONAMIENTO .....	20
TABLA 5. DIMENSIONES DE PROCESOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO.....	20
6. CALIDAD DEL EFLUENTE .....	21
TABLA 6. CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	21
7. DISPOSICIÓN DEL AGUA TRATADA .....	21
8. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	21



## ABREVIATURAS

PTAR	Planta de Tratamiento de Agua Residual
mg/L	miligramos por litro
DBO <sub>5</sub>	Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días
SST	Sólidos Suspendidos Totales
L/s	Litros por segundo
kg	Kilogramos
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
m <sup>2</sup>	metro cuadrado
DQO	Demanda Química de Oxígeno
pH	potencial de Hidrógeno
cm	Centímetro
mm	Milímetro
m <sup>3</sup>	metro cúbico
d	Día
kg/d	Kilogramo por día
kW	kilo Watts
PVC	Cloruro de Polivinilo
HP	Horse Power
g/L	gramos por litro





## 1. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR, para el proyecto Alta Vista, se desarrollará basado en un sistema de tratamiento de tipo biológico aeróbico con base en Lodos Activados con Aireación Extendida.

La PTAR ha sido dimensionada considerando las condiciones dadas del proyecto de 752 habitaciones dobles en hotel, un restaurante con capacidad para 650 personas y 22 locales con áreas entre los 63.38 m<sup>2</sup> y 129.46 m<sup>2</sup>

Tabla 1. Parámetros de diseño utilizados

ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO PARA LA PTAR.	
PARA METROS DE DISEÑO UTILIZADOS.	
PARAMETRO	CANTIDAD
Habitaciones de hotel dobles	752
Restaurante	650
Locales comerciales áreas 63.38 – 129.46 m <sup>2</sup>	22
No de personas x habitación	2
Volumen de ARD a tratar (m <sup>3</sup> /día)	278.39
Caudal medio de diseño (l/s)	3.22
Carga Orgánica Total DBO5 (Kg/día)	62.64

ARD: Aguas Residuales Domésticas; DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días

La PTAR manejará un caudal promedio o flujo medio de diseño de 3.22 l/s equivalente a los 278.39 m<sup>3</sup>/día aportados por los habitantes del proyecto.

Se ha asumido un Factor Pico horario de 2.0, lo cual arroja un caudal máximo horario de aguas residuales de 6.44 l/s llegando a la PTAR. La PTAR tratará una carga orgánica, a condiciones de diseño (máxima ocupación), de **62.64 Kg de Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO<sub>5</sub>, por día**. Esta carga equivale a tratar aguas residuales domésticas con una concentración media de ~~225 mg/L de DBO<sub>5</sub>~~ en el flujo medio de 278.39 m<sup>3</sup>/día.



## 2. PROCESO PRODUCTIVO DE LAS AGUAS A TRATAR

Las aguas que serán tratadas en esta Planta de Tratamiento serán única y exclusivamente de tipo domésticas. Bajo ningún concepto se pueden conectar aguas pluviales, piscinas o de refrigeración a este sistema. Todas las aguas deben ser de actividades domésticas de los empleados y habitantes de este Desarrollo Habitacional. Estas aguas residuales domésticas serán conducidas por una red de alcantarillado hasta la Planta de Tratamiento.

Dado que no existe un colector municipal, se procede a la construcción de un sistema de tratamiento para tratar las aguas residuales de este proyecto.

Por otro el cliente quiere un cabal cumplimiento de toda la reglamentación ambiental vigente en Panamá. El efluente será vertido en un **TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 420 M3 DE CAPACIDAD**, permitiendo al proyecto contar con un tiempo de día y medio en su momento de mayor ocupación para el vaciado por medio de camiones de vacío del contenido de agua la cual será vertida de acuerdo a las normas ambientales para esto en su lugar de disposición.

El sistema de tratamiento se inicia con la llegada de las aguas al pretratamiento, donde se da la separación de sólidos gruesos, arenas y materiales flotantes como grasas, cabellos, plásticos pequeños, etc.

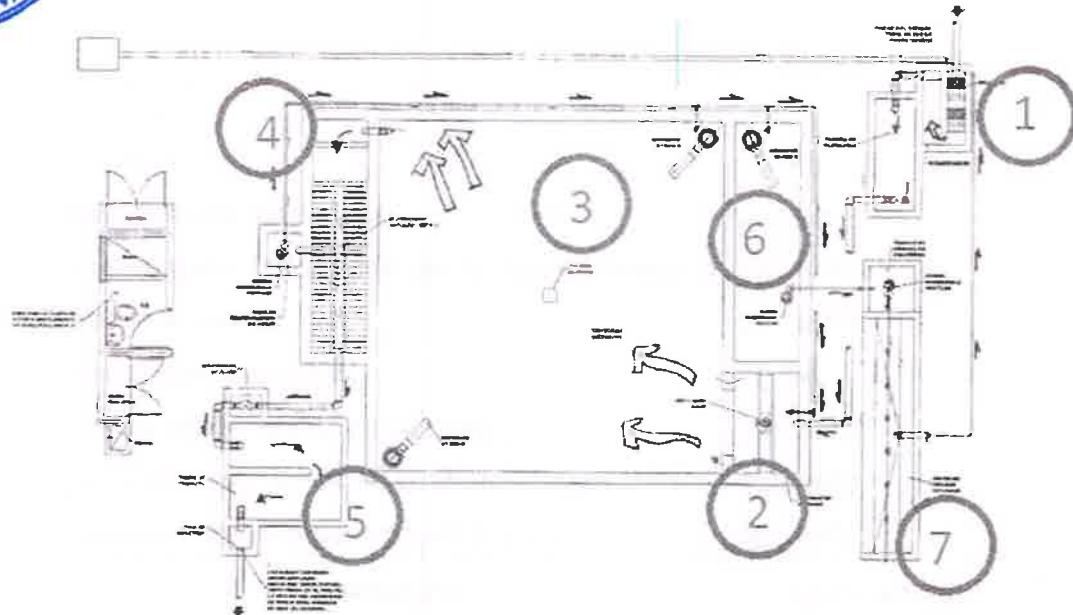
Los sólidos retenidos en el pretratamiento deberán ser retirados de la planta de tratamiento esporádicamente hasta que se haya alcanzado el nivel máximo de almacenamiento por parte del sistema, recomendablemente 1 vez al día.

Luego de este pretratamiento el agua continúa por el sistema de tratamiento aeróbico siguiendo el proceso descripto en el siguiente diagrama de flujo.





## DIAGRAMA DE FLUJO



A continuación del tratamiento primario (1) el agua residual entrará al tanque de contacto anóxico (2) en donde se iniciaran las reacciones de desnitrificación así como el control de las bacterias filamentosas.

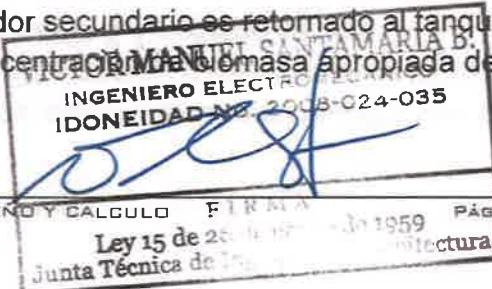
Posteriormente, entrará al tanque aireación (3) donde será sometida al proceso de conversión de materia orgánica en gas carbónico ( $CO_2$ ) y agua, así como en nuevo material celular (bacterias, protozoarios, etc.), de tipo aeróbico, denominado comúnmente Lodo.

El agua pasa entonces a un tanque de clarificación (4), donde el lodo se sedimenta por su propio peso y el agua clarificada pasa luego por un sistema de desinfección con cloro (5).

Luego, después de la clorinación, se da el tiempo de contacto necesario en un tanque de flujo pistón y posteriormente pasa a una caja de muestreo y a un vertedero donde se mide el caudal en cualquier momento, antes de su disposición final.

El líquido (licor mezclado) del reactor aerobio se recircula antes de entrar al sedimentador secundario, hacia el contactor anóxico, donde se da el proceso de desnitrificación.

El lodo biológico retenido en el clarificador secundario es retornado al tanque de aireación, con el fin de mantener la concentración de biomasa apropiada dentro del sistema.



Una vez que llegue el momento de retirar del sistema el exceso de lodos que se ha producido se envía al digestor de lodos (6), y posteriormente, una vez dirigido podrá ser retirado como residuo sólido por medio del nicho de secado (7).

En la salida del sistema de Tratamiento, se ubicará una caja para muestreo del efluente

El objetivo de este proyecto es el tratamiento de las aguas residuales domésticas (aguas negras) hasta el cumplimiento de la normativas ambientales panameñas COPANIT 39-2000 para el agua tratada y la COPANIT 47-2000 para el uso y disposición final de los lodos producidos.

### 3. CARGA CONTAMINANTE

La PTAR tratará una carga orgánica, a condiciones de diseño (máxima ocupación), de **62.64 Kg de Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO<sub>5</sub>, por día**. Esta carga equivale a tratar aguas residuales domésticas con una concentración media de **225mg/L de DBO<sub>5</sub>**.

La planta deberá ser capaz de tratar aguas residuales con las características de la siguiente tabla.

Tabla 2. Características del agua a tratar (cruda) en la planta de tratamiento

Parámetro	Valor máximo
Demandas química de oxígeno (DQO)	500 mg/L
Demandas bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	225 mg/L
Sólidos suspendidos totales (SST)	300 mg/L
Sólidos Sedimentables	10 ml/l
Grasas y aceites	50 mg/L
Tensoactivos que reaccionan al azul de metileno	10 mg/L
Potencial hidrógeno (pH)	6,0 a 9
Temperatura	15 a 35 °C





## 4. FUNDAMENTOS DE DISEÑO.

### A. Canal de Rejas

A la entrada del tren de tratamiento primario se instalará un canal de concreto con rejillas metálicas. Las rejas tendrán una inclinación de  $60^\circ$  con respecto a la horizontal y serán limpiadas manualmente con un rastillo suministrado con la PTAR.

Se colocan dos rejas en serie, la primera con una abertura de 25 mm y la segunda de 10 mm. El ancho del canal de rejas es de 40 cm.

#### CALCULO PERDIDA EN CANAL DE REJAS

MCE PAGINA 186 ECUACION DE KIRSCHMER

CAUDAL MEDIO  
278.39 m<sup>3</sup>/dia

DATOS DE ENTRADA		REJA 1	REJA 2
CAUDAL TOTAL A TRATAR (A FLUJO PICO)	[L/seg]	6.44	6.44
ANCHO DE CANAL	[m]	0.4	0.4
FACTOR BETA (SEGÚN TIPO DE BARRA)		2.42	2.42
ANCHO MAXIMO DE LAS BARRAS ENFRENTANDO EL FLUJO [m]		0.00635	0.00635
MINIMA ABERTURA ENTRE LAS BARRAS	[m]	0.025	0.01
VELOCIDAD MEDIA EN EL CANAL	[m/seg]	1	1
CABEZA DE VELOCIDAD DEL FLUJO APROX	[m]	0.05	0.05
ANGULO DE INCLINACION	[°]	60	60
TIPOS DE BARRA		BETA	BETA
RECTANGULAS DE BORDES		2.42	2.42
RECTANGULAS DE BORDES CIRCULARES		1.83	1.83
CIRCULAR (VARILLA)		1.79	1.79
RECTANGULAR DE BORDES SEMICIRCULARES		1.67	1.67
DATOS DE SALIDA		REJA 1	REJA 2
PERDIDA DE PRESION EN LA REJA , cm		1.73	5.83
ALTURA MEDIA DEL FLUJO EN EL CANAL, cm		25.31	21.02
AREA TRANSVERSAL CANAL REJILLA m <sup>2</sup>		0.005444	0.005444

Los sólidos gruesos no biodegradables serán retirados manualmente de forma periódica y dispuestos con otros residuos sólidos del Complejo Habitacional y Comercial. Los mismos serán siempre embolsados y llevados a un colector de basura dentro del área de la Planta a la entrada, para que sea recogida por el recolector público de basuras.

En la parte superior de las rejas inclinadas se colocarán dos plataformas de escurrimiento, con el fin de que escurren los sólidos que se retiran de la reja.



## B. Desarenador

Posterior al cribado (rejas) se colocará un desarenador, para evitar la entrada de partículas de arena al sistema de tratamiento y de esta manera proteger los equipos de aireación y bombas de la abrasión. De acuerdo con el diseño el largo del canal debe ser de 1.50 m de largo y su ancho de 40cm, no obstante por razones constructivas se hará un poco más largo, de 1.60 m lo que aumentará un poco más su eficiencia.

### CALCULO DESARENADOR

DATOS DE ENTRADA		CAUDAL MEDIO
CAUDAL TOTAL A TRATAR (A FLUJO PICO)	[L/seg]	278.39 m <sup>3</sup> /dia
VELOCIDAD MEDIA EN EL CANAL	[m/seg]	
AREA SUPERFICIAL DE LA CAMARA	[m <sup>2</sup> ]	0.32
AREA TRANSVERSAL	[m <sup>2</sup> ]	0.08
ANCHO DE CANAL		0.4
ALTURA CANAL		0.32
LONGITUD DE CANAL DESARENADOR	[m]	1.50
DIMENSIONES FINALES		
ANCHO		0.12
ALTURA CANAL		0.32
LONGITUD		1.60

A la salida del desarenador, se ubicará un medidor de flujo del tipo "Sutro", en el cual se regula el caudal para que siempre haya una velocidad constante en el canal y también se podrá medir el caudal que ingresa al sistema, mediante lecturas sencillas.

Posterior al desarenador se ubicará una trampa de flotantes para evitar el ingreso de partículas livianas y grasas al sistema de tratamiento.

## C. Trampa de flotantes

Se ha diseñado para un tiempo de residencia de 10 minutos. Sus dimensiones internas son 0.70 m x 1.39 m x 2 m de altura hidráulica o altura útil, para un volumen total de 1.930 litros.





## CALCULO TRAMPA FLOTANTES

CAUDAL MEDIO  
278.39 m<sup>3</sup>/dia

DATOS DE ENTRADA  
CAUDAL TOTAL A TRATAR (A MEDIO)  
TIEMPO DE RETENCION HIDRAULICA  
ALTURA UTIL

REJA 1
[m <sup>3</sup> /día] 278.39
[seg] 600.00
[m] 2.00

## DIMENSIONES FINALES

VOLUMEN  
LARGO  
ANCHO  
SUPERFICIE

[m <sup>3</sup> ] 1.95
[m] 1.39
[m] 0.70
[m <sup>2</sup> ] 0.97

## D. Reactor anóxico

La salida de la trampa de flotantes, se descarga dentro de un tanque con 29 m<sup>3</sup> de capacidad, el cual servirá para varios propósitos:

- Amortiguar variaciones en flujo procedente del Proyecto Residencial y Comercial para Igualación de flujo.
- Homogenizar el volumen de agua del tanque, mediante la mezcla de su contenido, de forma que se disminuyan las variaciones en concentraciones de las aguas residuales que entran al proceso biológico siguiente: Homogenización de cargas orgánicas.
- Servir como punto de contacto entre el lodo reciclado del Clarificador Final y el agua cruda que llega a la planta, acelerando el proceso de biodegradación y disminuyendo el potencial de crecimiento de bacterias filamentosas.

La presencia de organismos filamentosos provoca que los flóculos biológicos del reactor sean voluminosos y poco consistentes. Los flóculos ahí formados no sedimentan bien, y suelen ser arrastrados, en grandes cantidades, en el efluente de los estanques de sedimentación.

Los organismos filamentosos que se presentan en el proceso de lodos activados incluyen una variedad de bacterias filamentosas, actinomicetos y hongos. Las condiciones que favorecen el crecimiento de los organismos filamentosos son muy diversas, y varían para cada planta.

El control de los organismos filamentosos se ha conseguido de diferentes maneras, ya sea por adición de cloro o de peróxido de hidrógeno al lodo activado de retorno, por alteración de la concentración de oxígeno disuelto en el estanque de aireación, por alteración de los puntos de alimentación de agua a tratar para incrementar el calor de la relación F/M, mediante la adición de nutrientes básicos



(nitrógeno y fósforo), adición de nutrientes y factores de crecimiento de traza o, más recientemente, mediante el uso de selectores.

El control del crecimiento de los organismos filamentosos en procesos de mezcla completa se ha conseguido mezclando el lodo de retorno con el agua residual entrante en un pequeño tanque de contacto anóxico conocido con el nombre de selector o contactor anóxico.

Las dimensiones finales del contactor anóxico son 3.53 m x 2.35 m x 3.5 m altura útil, para un volumen total de 10 m<sup>3</sup>, y un tiempo de retención de 1 hora. La recirculación requerida para el buen funcionamiento de la unidad para homogenizar el agua que ingresa con la que retorna del tanque de aireación consiguiéndose de esta forma la desnitrificación debe ser 2.5 veces el flujo medio diario medido en galones/min, es decir 127.69 gpm.

#### E. Sistema de desnitrificación

En el reactor aerobio (tanque de aireación), si se tiene la edad de lodos adecuada (más de 15 días) se da la oxidación de nitrógeno amoniacial (y orgánico) a nitratos por medio de las bacterias nitrificantes:



Nótese que al oxidarse el amoníaco, no solo se consume oxígeno sino que además se genera ácido el cual consume alcalinidad del sistema, bajando su pH: por cada gramo de amoníaco oxidado se consumen 4.6 g de oxígeno, se destruyen 7.1 g de alcalinidad y se generan cerca de 0.15 g de nuevas células de bacterias nitrificantes.

Al retornar el lodo antes de la salida del reactor al Contacto Anóxico, donde ya no hay suficiente Oxígeno Disuelto, las bacterias de-nitrificantes (o de-nitrificadoras) utilizan ahora el nitrato como fuente de energía y lo convierten en gas:



Nótese como en la segunda reacción de de-nitrificación se consume ácido (carbónico) y se genera alcalinidad (bicarbonato), balanceando un poco así el pH y alcalinidad de toda la planta





sin embargo, los microorganismos que intervienen en esta reacción de denitrificación son mucho más sensibles a condiciones ambientales adversas (menos tolerantes a variaciones en pH, temperatura, etc.) que los microorganismos nitrificantes

Esto es lo que lleva a un desbalance completo del sistema cuando NO se controla adecuadamente el pH en el reactor aerobio (además del OD y la edad de los lodos)

Por ello la recomendación más simple es la de ajustar el pH en el sistema (alrededor de 7.6) con cal o soda cáustica.

Si se vigila bien el pH en el sistema, el sedimentador hará una buena labor en la reducción del nitrógeno total del sistema, vía conversión a nitrógeno gaseoso.

#### F. Reactor aeróbico de lodos activados

El reactor de Lodos Activados esta basado en el principio de la Aireación Extendida con el fin de minimizar la producción de lodos (biomasa) en exceso y de dotar al sistema de una mayor flexibilidad, es decir, con una capacidad para manejar variaciones hidráulicas y orgánicas en el agua de llegada.

Las características más importantes del sistema de lodos activados se muestran en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3. Características del sistema de lodos activados

Volumen total del tanque de aireación	225 m <sup>3</sup>
Tiempo de retención celular	22.2 d
Rata de recirculación de lodos	60 %
Tiempo de residencia hidráulico	18.2 horas
Requerimiento de oxígeno caudal promedio	Ley 15 de 25 de enero de 1959 Junta Técnica de Ing. Civil y Arquitectura
Relación F: M (alimento a micro-organismos)	65.6 Kg/d
Carga Volumétrica	0.13 1/d
	0.39 kg DBO5/m <sup>3</sup>



El tanque de aireación estará dotado con cuatro aireadores, marca Tsurumi modelo dos (2) unidades de 37BER5 de 3.7 KW y dos (2) unidades de 22BER5 de 2.2KW para una potencia total instalada en el reactor aerobio de 11.80 KW.

Nótese en la siguiente tabla que con los equipos tendríamos el oxígeno suficiente para la capacidad nominal de la planta en horas pico, de los cuales trabajarían 4 unidades y en condiciones normales dos y dos en stand by siempre.

CAPACIDAD DE OXIGENACIÓN DE LOS EQUIPOS TSURUMI

Modelo	Potencia, kW	Terrestre H2O	Real kW
		kg O2/hr	kg O2/hr
<b>JET</b>			
<b>8-BER4</b>	0.75	<b>0.35 - 0.45</b>	<b>0.34</b>
15-BER3	1.5	1.1 - 1.3	<b>1.02</b>
<b>22-BER5</b>	2.2	<b>1.9 - 2.2</b>	<b>1.74</b>
37-BER5	3.7	3.2 - 3.7	<b>2.93</b>
<b>55-BERS</b>	5.5	<b>5.3 - 6.1</b>	<b>4.85</b>
<b>RADIAL</b>			
32TRN2 75-62	0.75	0.6	<b>0.51</b>
<b>32TRN21 5-62</b>	1.5	0.9	<b>0.77</b>
50TRN42.2	2.2	1.8	<b>1.53</b>
<b>50TRN43.7-62</b>	3.7	3.2-3.6	<b>2.89</b>
50TRN45.5-62	5.5	4.6	<b>4.08</b>
<b>80TRN47.5-62</b>	7.5	<b>6.6</b>	<b>5.61</b>
80TRN412-62	12	8.6-9.9	<b>7.86</b>
<b>80TRN417-62</b>	17	12.5	<b>10.63</b>
100TRN424-62	24	17.9	<b>15.22</b>
<b>150TRN440-62</b>	40	27.6	<b>23.46</b>





### DISEÑO LODOS ACTIVADOS

MEZCLA COMPLETA			
CAUDAL	0.003222086 m <sup>3</sup> /seg		278 39 m <sup>3</sup> /día
DBO5 ENTRADA	300 mg/L		
DBO5 SALIDA	35 mg/L		
TEMP	20 °C		
SSVLM/SSLM	0.8		
[C] LODO RETORNO	8,000 mg/L	SSV	
SSVLM	1,800 mg/L		
T RETENCION CELULAR	15 días		
SOLIDOS BIOLOGICOS EFLUENTE	25 mg/L	SST norma	35 mg/L
%DBOL/DBO5	0.68		
% BIODEGRADABLE SBE	65%		
FACTOR PICO	2		
DBOL = ULTIMA	1.42 masa de celulas		
Y= mg SSV/mg DBO5	0.6	coeficiente Kd	0.06 1/día

### ESTIMACION DE LA CONCENTRACION DE DBO5 SOLUBLE EN EL EFLUENTE

<b>Determinacion DBO5 SS efluente</b>		<b>Eficacia del tratamiento</b>	95% DBO soluble
Fracción Biodegradable SBE	15.6 mg/L	<b>Eficacia del tratamiento</b>	90% PTAR
DBO L última SBE	22.2 mg/L		
DBO de SS efluente	15.1 mg/L		
DBO5 efluente	14.9 mg/L		

<b>CALCULO VOLUMEN REACTOR</b>	224.99 m <sup>3</sup>	<b>194.14 m<sup>3</sup> volumen mínimo permitido</b>	
<b>LARGO</b>	8.66 m	2.50 hr	<b>TRH CONTACTOR</b>
<b>ANCHO</b>	8.66 m	29.00 m <sup>3</sup>	<b>VOL TK ANOXICO</b>
<b>H LIQUIDO</b>	3.00 m	9.67 m <sup>2</sup>	<b>AREA TK ANOXICO</b>
	OK	3.81 m	<b>LARGO CONTACTOR</b>
		2.54 m	<b>ANCHO CONTACTOR</b>

### CALCULO LODO PURGA

Producción Observada Yobs	0.32 kg/kg		
Lodo activado purgado Px	23.30 kg/día		
Lodo total Purgado Pxss	29.12 kg/día	Lodo efluente	4.20 kg/día
Lodo neto a disponer	22.16 kg/día		

### CALCULO CANTIDAD PURGA LODOS

Lodo purgado del reactor	11.91 m <sup>3</sup> /día		
Lodo purgado de la recirculación	0.95 m <sup>3</sup> /día		

### CALCULO RELACION RECIRCULACION

0.23 Qr/Q

### CALCULO DEL OXIGENO REQUERIDO

Masa DBOL Utilizada	108.49 kg/día		
O <sub>2</sub> necesario (carbonosa + nitrógeno)	97.35 kgO <sub>2</sub> /día		

### Determinación F/M

Determinación Carga Volumetrica	0.21 l/día		
	0.37 kg/m <sup>3</sup> xdía		

### Determinación Aireación equipos

EJ15W-3	1.2 kgO <sub>2</sub> /hr		
EJ20W-3	1.6 kgO <sub>2</sub> /hr		
EJ30W-4	2.2 kgO <sub>2</sub> /hr	2	1
EJ50W-5	3.2 kgO <sub>2</sub> /hr	2	1

### Unidades stand by demanda requerida

Total O <sub>2</sub>	10.80 kgO <sub>2</sub> /hr		
Total demanda requerida	4.06 kgO <sub>2</sub> /hr		
Total demanda requerida Hrs PICO	8.11 kgO <sub>2</sub> /hr		
Selección de equipos	OK		

**VICTOR MANUEL SANTAMARIA B.**  
**INGENIERO ELECTROMECANICO**  
**IDEONEIDAD NO. 2003-024-035**

**FIRMA**  
4.06.2003 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## G. Tanque de Clarificación

El Clarificador Secundario ha sido diseñado con base en los parámetros de la Tabla :

Tabla 4. Parámetros de diseño del clarificador secundario

Caudal a tratar	3.22 L/s promedio
	6.44 L/s máximo
Concentración de SST a la entrada	2.250 mg/L
Carga Superficial	7.32 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d
Altura hidráulica	3.50 m
Área efectiva de sedimentación	38.05 m <sup>2</sup>
Carga de sólidos al clarificador	626.37 kg/d
Carga específica de sólidos	16.46 kg/m <sup>2</sup> /d

### DISEÑO SEDIMENTADOR LAMINAR

CAUDAL	3.22 L/s	CAUDAL MEDIO	278.39 m <sup>3</sup> /día
CAUDAL PICO	6.44 L/s	NUMERO DE PLACAS	35.00 und
LARGO CLARIF	4.44 m	ANCHO CLARIF	1.24 m
H HIDRAULICA	3.50 m	ANGULO PLACA	45.00 °
SSLM	2,250 mg/L	LONGITUD CANOA	5.00 m
DIMENSIONES PLACA	1.24 m		
AREA PLACA	1.54 m <sup>2</sup>		

AREA PROYECTADA	1.09 m <sup>2</sup>	CARGA SUPERFICIAL	7.32 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .día
AREA EFECTIVA SED	38.05 m <sup>2</sup>	CARGA SOLIDOS	16.46 kg/m <sup>2</sup> xdía
CARGA EN VERTEDERO	27.84 m <sup>3</sup> /m	CARGA TOTAL SOLIDOS	626.37 kg/día
	OK	VOL CLARIF	19.27 m <sup>3</sup>
CARGA SOLIDOS SED/HR	0.69 kg/m <sup>2</sup> xhr	TRH CLARIF	1.66 hr
	OK		OK

Los lodos retenidos en el clarificador serán retornados al tanque de aireación inmediatamente anterior, con el fin de mantener la concentración de biomasa deseada dentro del mismo.

El Clarificador es del tipo Lamella de placas, la alimentación se hace por la parte superior de la unidad, donde tiene una pantalla de arietamiento. El agua



086  
866



atraviesa longitudinalmente las **35 placas** de 1,24 m x 1.24 m del sedimentador y es recolectada en la parte superior de la unidad en una canaleta de sección rectangular, con 15 cm de ancho, 15 cm de alto y 0.22 cm de largo: la máxima carga diaria en vertederos es de 27.84 m<sup>3</sup> por cada metro lineal de vertederos al tener la canoa 4.44 m x 2 = 8.88 m de borde o vertedero en ambos lados.

Los lodos retenidos en el clarificador serán retornados al tanque de aireación inmediatamente anterior, con el fin de mantener la concentración de biomasa deseada dentro del mismo.

El equipo requerido debe contar con una potencia de bombeo tal que permita recircular 2 veces el flujo medio medido en gpm, es decir 102 gpm a las condiciones hidráulicas del sistema instalado.

#### H. Sistema de desinfección

Se propone un clorador mediante dosificación de cloro sólido en línea. (Pastillas de cloro)

Se considerará un dosificador en línea con capacidad de dosificar una cantidad de 7 a 10 mg/l al efluente.

#### CONSUMO DE CLORO EN CLORINADOR

CAUDAL MEDIO	278.39 m <sup>3</sup> /día	DOSIFICACION MIN	7.00 ppm
CONCENTRACION CI	73%	DOSIFICACION MAX	10.00 ppm
PESO x PASTILLA	140.00 gr Ca (OCl) <sub>2</sub>		
CONSUMO CLORO MIN	1,325.40 gr Ca (OCl) <sub>2</sub> /día	Pastillas x día min	9.47 und
CONSUMO CLORO MAX	1,893.43 gr Ca (OCl) <sub>2</sub> /día	Pastillas x día max	13.52 und

Si tomamos en cuenta un flujo diario es de 278.39 m<sup>3</sup>/día entonces, trabajando con el máximo de los rangos de dosificación indicados, necesitaríamos de entre 10 a 14 pastillas de cloro x día de operación.

Se deben usar solamente las pastillas de cloro que estén aprobadas para usarse con aguas negras. Las pastillas son de hipoclorito cálcico, un blanqueador común de la casa. Estas pastillas se disuelven en las aguas negras y sueltan el hipoclorito que se convierte en ácido hipocloroso, el desinfectante principal.



No utilice pastillas de cloro de albercas. Muchas veces son de ácido tricloroisocianúrico que no está aprobado para usarse en los sistemas de tratamiento de aguas negras. Estas pastillas emiten el cloro muy lentamente para que pueda ser eficaz.

No combine las pastillas de ácido tricloroisocianúrico con las de hipoclorito cálcico porque la combinación forma el compuesto explosivo cloruro de nitrógeno. Lea la lista de ingredientes activos en la etiqueta de la pastilla para asegurarse de que esté usando hipoclorito cálcico.

Puesto que las pastillas de cloro son cáusticas, debe manipularlas con cuidado. Póngase guantes para proteger la piel del contacto directo con las pastillas. Las pastillas húmedas son las más cáusticas; manipúlelas con cuidado especial.

Además, puesto que el contenedor de las pastillas guarda gas de cloro, debe abrirlo en un lugar bien ventilado.

El gas de cloro puede escaparse de las pastillas y del contenedor reduciendo la eficacia de las pastillas y posiblemente corroyendo los productos de metal cerca del contenedor.

Después de ser tratadas con cloro las aguas negras entran al tanque de agua tratada donde termina el proceso de desinfección mediante un tiempo de contacto mayor o igual a 30 minutos. En este punto las aguas negras se llaman aguas recuperadas.

Las aguas recuperadas deben tener por lo menos 0.2 miligramos de cloro por litro de aguas negras o que no tengan más de 1000 coliformes fecales (bacteria del excremento) por 100 mililitros de aguas negras.

Por lo general si la prueba detecta algo de cloro, las aguas negras contienen menos de 200 coliformes fecales por cada 100 mililitros. Pero esto no garantiza que esté libre de organismos que causan enfermedades. Para reducir el riesgo de organismos que causen enfermedades, las aguas negras deben tener por lo menos 0.2 miligramos de cloro por litro.



**I. Tanque de contacto de cloro.****TANQUE DE CONTACTO DE CLORO**

CAUDAL MEDIO	278.39 m <sup>3</sup> /día	TRH REQUERIDO	0.50 hr
VOLUMEN REQUERIDO	5.80 m <sup>3</sup>		
TANQUE PROPUESTO			
LARGO	2.10 m	NO. CANALES	3.00 UND
ANCHO	1.00 m	VOLUMEN TOTAL	9.68 m <sup>3</sup>
ALTURA UTIL	1.50 M		OK

Se debe cumplir que el tiempo de residencia dentro de esta unidad sea de más de 30 minutos del TRH, por lo que el cálculo del sistema propuesta cumple con el criterio.

**J. Tanque para almacenamiento, espesado y digestión de lodos.**

Si la PTAR opera de manera continua bajo las condiciones de diseño, se deberían descartar 23.3 Kg/día de SST/d equivalentes a 2.26 m<sup>3</sup> de lodos: éstos se descartarán desde la línea de retorno de lodos, con unos 8 g/L de SST. Estos lodos serán almacenados, espesados y digeridos (o estabilizados) en un tanque con un tiempo de residencia de 10.1 días.

El tanque tiene las siguientes medidas: 4.65 m x 2.54 m x 3 m de altura útil para un volumen útil de 22.62 m<sup>3</sup> y puede estar descubierto ya que es un digestor aerobio.



### DISEÑO DIGESTOR DE LODOS

CANTIDAD A DISPONER	23.30 kg/día	VOLUMEN LODO	2.26 m <sup>3</sup> /día
CONCENTRACION	1% %	VOLUMEN DIGESTOR	22.62 m <sup>3</sup>
GRAVEDAD ESPECIFICA	1.03	OXIGENO REQUERIDO	17.15 kgO <sub>2</sub> /día
TRH	10.00 días		0.71 kgO <sub>2</sub> /hr
ALTURA DIGESTOR	3.00	LARGO DIGESTOR	4.65 m
VOLUMEN DIGESTOR F	35.43 m <sup>3</sup>	ANCHO DIGESTOR	2.54 m
CHEQUEO VOLUMEN	OK		

Determinación Aireación equipos	OPERATIVAS
EJ15W-3	1.2 kgO <sub>2</sub> /hr
EJ20W-3	1.6 kgO <sub>2</sub> /hr
EJ30W-4	2.2 kgO <sub>2</sub> /hr
EJ50W-5	3.2 kgO <sub>2</sub> /hr
OK	1.2 kgO <sub>2</sub> /hr

Dentro del mismo se instalará un equipo de aireación Tsurumi modelo 15BER3 de 1.5 KW de potencia, que trabajará las 24 horas del día cuando el tanque este en el proceso de digestión aerobia de los lodos.

El tanque de digestión de lodos está equipado también con una bomba sumergible para lodos, la cual puede enviar lodos hasta los sacos filtrantes para la respectiva deshidratación de lodos antes de su disposición final.

#### K. Tanque para almacenamiento, espesado y digestión de lodos.

Luego de digeridos o estabilizados, los Lodos serán secados en un sistema de sacos filtrantes para Secado de Lodos y podrán luego utilizarse como acondicionadores de áreas verdes del proyecto y forestales cercanos al mismo, cumpliendo la normativa COPANIT 47-2000.

Para instalaciones de pequeño tamaño son muy útiles los sacos filtrantes. Se trata de disponer de recipientes formados por telas filtrantes donde se colocan los lodos a la salida del digestor

En lodos se debe repartir en los distintos sacos, de forma que cuando uno se llena se conduce el lodo al siguiente. Se disponen. Se debe tener una cantidad





óptima de 34 sacos, de modo que mientras unos se llenan, otros se pueden estar secando y otros vacíos para recibir nuevas purgas.

Los resultados probados hasta la fecha en las Plantas que opera nuestra empresa, han sido muy satisfactorios, reduciendo el volumen del lodo 8 - 12 veces.

El agua escurrida se envía de nuevo a la PTAR para su tratamiento ya que existe un canal con rejillas en el piso donde discurre el agua.

El sistema se conforma de un nicho, donde se colocan los sacos filtrantes. Estos sacos son de un material poroso que permite el paso del agua y retiene los lodos.

Por medio de un sistema de tuberías y válvulas, los sacos son llenados, accionando la bomba de lodos. Por sus características, el material de los sacos es resistente a productos químicos. Los sacos son de un material que les permite su uso muchas veces.

## 5. DIMENSIONAMIENTO

Las dimensiones de los procesos del sistema de tratamiento y obras conexas, aparecen listadas en la tabla siguiente:

Tabla 5. Dimensiones de procesos del sistema de tratamiento

Contactor Anóxico	29 m <sup>3</sup>
Tanque de aireación	225 m <sup>3</sup>
Tanque clarificador área efectiva	38.05 m <sup>2</sup>
Digestor de lodos	35.43 m <sup>3</sup>
Nichos de secado	8 salidas
Tanque de contacto cloro	9.68 m <sup>3</sup>



## 6. CALIDAD DEL EFLUENTE

El efluente de la PTAR (el agua ya tratada) tendrá las características de la Tabla 4.

**Tabla 6. Características del efluente de la planta de tratamiento**

Parámetro	Valor máximo
Demanda química de oxígeno (DQO)	100 mg/L
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)	50 mg/L
Sólidos suspendidos totales (SST)	35 mg/L
Grasas y aceites	20 mg/L
Nitrógeno total	15 mg/L
Potencial hidrógeno (pH)	5 a 9
Temperatura	+/- 3 TN ( grados Celsius)
Coliformes fecales NMP/ 100 ml	1,000

## 7. DISPOSICIÓN DEL AGUA TRATADA

El agua tratada se estará vertiendo en un tanque de almacenamiento de 420 m<sup>3</sup>, el cual permitirá que el usuario final pueda disponer del agua fuera del complejo turístico en un lugar de acuerdo con las recomendaciones ambientales y normas vigentes. La normativa a cumplir es la COPANIT 39-2019.

## 8. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Metcalf & Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales, tratamiento, vertido y reutilización. Tercera edición. Volumen I y II. Mc Graw-Hill. México. 1991.

10 ABR 2023

Que hemos colejado detallada y minuciosamente esta copia fotostática con su original que se me presentó y la he encontrado en su todo conforme.

Provincia de Panamá, con Géndula de Lebedeva Núm. 8-71-694  
Yo, Leticia Erick Barragán Chambers, Directora del Ciclo de la  
MEMORIA DE DISEÑO Y CALCULO

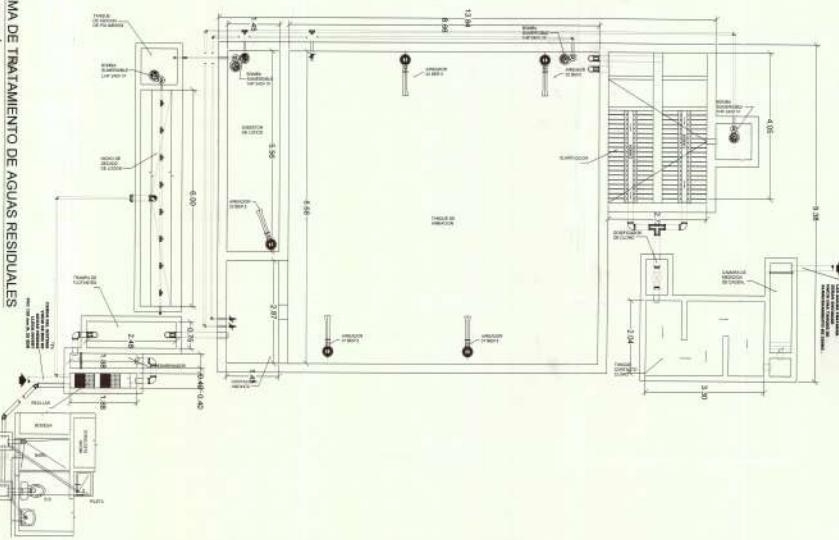




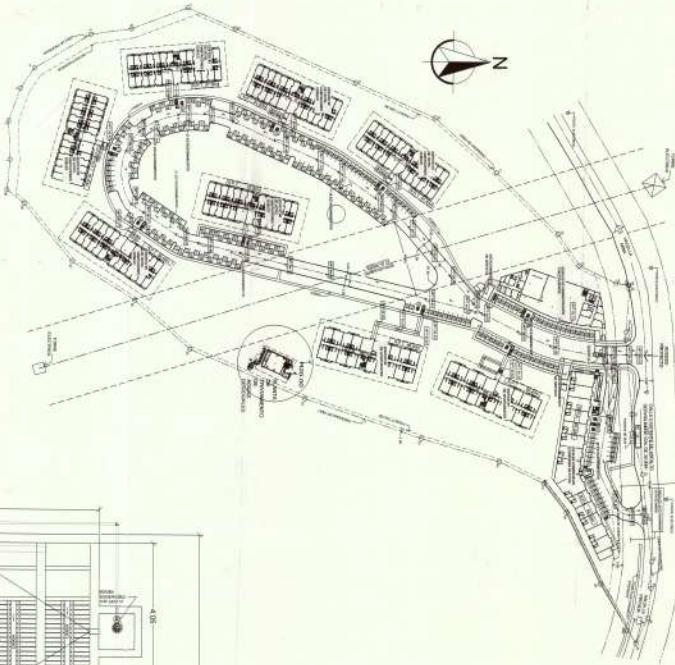


SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
278.39 M3/DIA

SISTEMA DE TI



LOCALIZACIÓN GENERAL





OMGINDA

371

PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO PROYECTO INMOBILIARIO  
TURÍSTICO ALTA VISTA

DOCUMENTO: MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

FLUJO: 278.39 m<sup>3</sup>/día

PROPIETARIO: GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.

CORREGIMIENTO: SAN JUAN DE TURBE

DISTRITO: OMAR TORRIJOS HERRERA

PROVINCIA: COLÓN

FECHA: DICIEMBRE 2022

# PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1. PROCESOS DE TRATAMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. INFORMACIÓN BÁSICA DE DISEÑO .....</b>	<b>4</b>
2.1. JORNADA DE OPERACIÓN .....	4
2.2. JORNADA DE TRABAJO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO (CONTINUA O INTERMITENTE) .....	4
2.3. VOLÚMENES DE DISEÑO Y CAPACIDAD DE LA PLANTA EN M <sup>3</sup> /DÍA O M <sup>3</sup> /H.....	4
2.4. CAUDAL PROMEDIO DIARIO EN M <sup>3</sup> /DÍA O M <sup>3</sup> /H .....	4
2.5. CAUDAL MÁXIMO HORARIO EN M <sup>3</sup> /DÍA O M <sup>3</sup> /H .....	4
2.6. TIPO DE AGUA RESIDUAL .....	5
2.7. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL CRUDA.....	5
2.8. CONCENTRACIÓN DE DBO5 Y DQO DE DISEÑO EN MG O <sub>2</sub> /L.....	6
2.9. CARACTERÍSTICAS QUE DEBERÁ CUMPLIR EL EFLUENTE DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO .....	6
2.10. PERSONAL.....	6
<b>3. EQUIPO .....</b>	<b>7</b>
<b>4. PUESTA EN MARCHA .....</b>	<b>8</b>
4.1 ARRANQUE DEL SISTEMA AEROBIO .....	9
4.2 ARRANQUE DEL SISTEMA BIOLÓGICO .....	9
<b>5. OPERACIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>6. CONTROL OPERACIONAL .....</b>	<b>11</b>
6.1. REJILLAS METÁLICAS DE RETENCIÓN DE SÓLIDOS, DESARENADOR Y TRAMPA DE FLOTANTES .....	11
6.2. TANQUE DE AIREACIÓN (REACTOR AEROBIO O DE OXIGENACIÓN).....	12
6.3. CLARIFICADOR (SEDIMENTADOR).....	14
6.4. DIGESTOR AEROBIO DE LODOS.....	15
6.1. SISTEMA DE DESINFECCIÓN .....	18
6.2. MEDICIONES DE RUTINA.....	21
6.3. OTRAS MEDICIONES DE CALIDAD .....	21
<b>7. POSIBLES PROBLEMAS.....</b>	<b>22</b>
<b>8. MANTENIMIENTO .....</b>	<b>29</b>
<b>9. DESECHOS.....</b>	<b>30</b>
<b>10. REPORTES OPERACIONALES .....</b>	<b>31</b>
<b>11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....</b>	<b>31</b>
<b>11) COMPONENTES ELECTRO-MECÁNICOS .....</b>	<b>32</b>
<b>12) OBSERVACIONES.....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO 1 ESPECIFICACIONES BOMBAS Y EQUIPOS.....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO 2 SINOPSIS DE ACTIVIDADES RECOMENDADAS EN EL MANUAL Y FRECUENCIA.....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO 3 FORMULARIO MEDICIÓN DE PARÁMETROS.....</b>	<b>38</b>





## 1. Procesos de tratamiento

La planta de tratamiento para aguas residuales de origen doméstico que el Proyecto Inmobiliario Turístico Alta Vista poseerá en sus instalaciones se desarrollará en las instalaciones de ese Desarrollo Residencial, en la Provincia Colón, Distrito: Omar Torrijos Herrera, Corregimiento: San Juan de Turbe, es una planta de tipo biológico Aerobio, diseñada para tratar la totalidad de las aguas residuales generadas por el Desarrollo Residencial en un momento de ocupación máxima.

La planta de tratamiento está compuesta por los siguientes procesos o etapas de tratamiento:

- Tratamiento primario. Canal de Rejillas, Desarenador y Trampa de Flotantes
- Contactor Anóxico con Mezclador del volumen de agua.
- Etapa de Tratamiento biológico Aerobio: reactor de Lodos Activados con Aireación Extendida
- Equipo de Aireación por aspiración de aire: aireador sumergible
- Etapa de Clarificación Secundaria: sedimentador secundario
- Sistema de bombeo para recirculación interna y extracción de lodos en exceso
- Unidad para almacenamiento, espesado y digestión de Lodos
- Nicho para secado de lodos con sacos filtrantes
- Dosificador de cloro de pastillas
- Tanque de contacto con cloro.
- Caja de Muestreo.



El Tratamiento Primario está formado por unas rejillas metálicas para la retención de sólidos mayores en la cual se capturan los sólidos gruesos (no biodegradables) antes de que el agua residual entre al sistema. El agua tamizada pasa al desarenador y pasa de allí a la trampa de grasas y de material flotante. La etapa de tratamiento biológico aerobio está formada por un contactor anóxico, un tanque de aireación, con una etapa de clarificación final, luego del tanque de aireación.

El sistema de tratamiento está dotado de una línea para la recirculación interna de Lodos, así como para el manejo de Lodos en exceso mediante Digestión Aerobia, para su posterior evacuación del sistema.

El diseño de la planta se ha hecho utilizando aireadores de última generación, del tipo sumergido. El sistema de aireación - mediante aspiración de aire - permite altas eficiencias en la transferencia de oxígeno. En este caso, el aire es aspirado por un sistema tipo "Venturi", ubicado en la descarga de una bomba centrífuga sumergida dentro del tanque de aireación, la cual - mediante un apropiado y eficiente sistema - absorbe el aire del exterior mezclándolo y distribuyéndolo dentro de toda la masa de agua. Una ventaja importante de este sistema es la poca producción de ruido, al encontrarse sumergido y contar además con un silenciador en la tubería de aspiración.

El sistema de tratamiento está capacitado para tratar hasta 278.39 M3/d de aguas residuales típicas, un caudal promedio de 3.22 l/s y un caudal máximo horario de 6.44 l/s. La planta puede tratar 83.52 kg de materia orgánica - medida como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) - por día, lo cual equivale a tratar aguas residuales con una concentración media de 300 mg/L de DBO.

## 2. Información básica de diseño

### 2.1. Jornada de operación

La planta de tratamiento trabajará 24 horas por día, durante 7 días a la semana y 52 semanas al año. El operador debe trabajar al menos una jornada de 8 horas diarias.

### 2.2. Jornada de trabajo de la planta de tratamiento (continua o intermitente)

La planta de tratamiento trabajará en forma continua durante los 365 días del año las 24 horas.

### 2.3. Volúmenes de diseño y capacidad de la planta en m<sup>3</sup>/día o m<sup>3</sup>/h

El sistema de tratamiento ha sido diseñado para tratar hasta 278.39 M3 por día (11.60 m<sup>3</sup>/h) con picos hasta de 23.20 m<sup>3</sup> por hora.

### 2.4. Caudal promedio diario en m<sup>3</sup>/día o m<sup>3</sup>/h

El sistema de tratamiento ha sido diseñado para tratar un caudal promedio diario 278.39 M3 por día.

### 2.5. Caudal máximo horario en m<sup>3</sup>/día o m<sup>3</sup>/h

El sistema de tratamiento ha sido diseñado para tratar un caudal máximo horario de 23.20 m<sup>3</sup> por hora





### Tipo de agua residual

El agua residual para la cual ha sido diseñada la planta de tratamiento es agua residual doméstica con concentración media.

### 2.7. Características del agua residual cruda

La planta deberá ser capaz de tratar aguas residuales con las características de la tabla No.1

**Tabla 1. Características de las aguas residuales a tratar \*\***

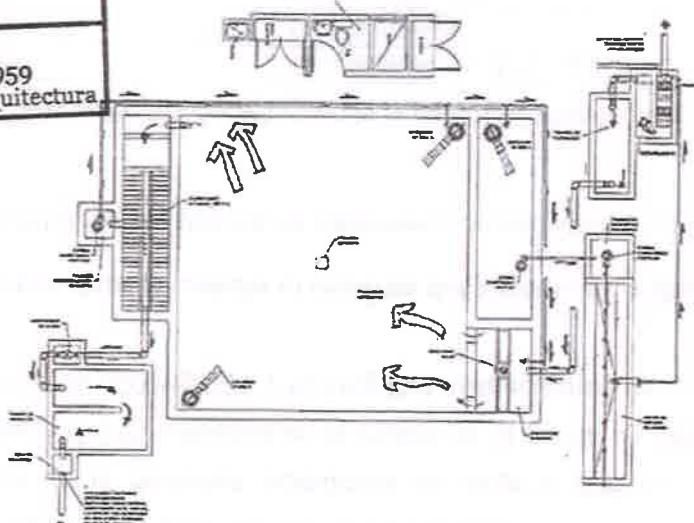
Parámetro	Valor máximo
Demanda química de oxígeno (DQO)	500 mg/L
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	300 mg/L
Sólidos suspendidos totales (SST)	300 mg/L
Sólidos Sedimentables	10 ml/l
Grasas y aceites	50 mg/L
Tensoactivos que reaccionan al azul de metileno	10 mg/L
Potencial hidrógeno (pH)	6,0 a 9
Temperatura	15 a 35 grados Celsius

\*\* Referencia: Metcalf Eddy INGENIERIA SANITARIA. Tratamiento, evacuación y reutilización de Aguas Residuales. SEGUNDA EDICION



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

### DIAGRAMA DE FLUJO



## 2.8. Concentración de DBO5 y DQO de diseño en mg O<sub>2</sub>/L

La concentración de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y demanda química de oxígeno (DQO) utilizadas en el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales es de 300 mg O<sub>2</sub>/L y 500 mg O<sub>2</sub>/L respectivamente.

## 2.9. Características que deberá cumplir el efluente del sistema de tratamiento

Las características del efluente del sistema de tratamiento se encuentran en la Tabla 2.

**Tabla 2. Características del efluente de la planta de tratamiento**

pH: 5.5 – 9.0	Temperatura: +/- 3 °C de la T.N.
SS: <35 mg/L	ST: <500 mg/L
NTU: <30 mg/L	DBO5: <50 mg/L
DQO: <100 mg/L	C.T.: <1000 NMP/100 ml
Nt: <10 mg/L	Pt: <5 mg/L
NO <sub>3</sub> : <6 mg/L	AyG: <20 mg/L

## 2.10. Personal

El perfil de la persona encargada de la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales debe ser:

Un operador certificado de Plantas de Tratamiento o un Técnico o persona capacitada, con experiencia en operación de Plantas de Tratamiento.

### Competencia General:

Actuar de forma programada sobre los diversos sistemas de una planta de agua y realizar los trabajos de mantenimiento de los equipos, componentes e instalaciones de la misma.

### Unidades de Competencia:

Realizar las operaciones y maniobras de los equipos que integran una planta de agua.

Realizar los trabajos de mantenimiento de los equipos e instalaciones de una planta de agua.

Realizar secuencialmente las maniobras de arranque y parada de la planta, y ajustar los lazos de regulación existentes en el proceso, registrando los valores de acuerdo con la normativa vigente, para asegurar el correcto funcionamiento de la misma.

Preparar los equipos e instalaciones para la puesta en marcha y parada, siguiendo las instrucciones técnicas establecidas.





Comprobar el estado y correcto funcionamiento de los aparatos de instrumentación y control.

Introducir al sistema, una vez alcanzado el régimen de operación, los valores según el plan previsto.

Operar manualmente y de acuerdo con las instrucciones, los elementos no integrados en control automático.

Tomar los valores de las variables como pueden ser Turbiedad, Resistividad, pH, Oxígeno disuelto, Concentración, Caudales de entrada y salida de planta, Caudales de reactivos, Niveles en depósitos de almacenamiento, Presiones en equipos, circuitos y recipientes, Temperatura del agua.

Comprobando que las medidas obtenidas se corresponden con la situación de los procesos e informando de las incidencias y desviaciones encontradas.

Actuando sobre los controladores en función de las alteraciones producidas, para mantener los valores establecidos.

Registrando en los soportes adecuados, la evolución de los parámetros comunes y específicos



### 3. Equipo

Los equipos, herramientas, vehículos, reactivos e implementos necesarios para llevar a cabo las diferentes actividades y procedimientos para la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento se detallan en la Tabla 3

Tabla 3. Equipo necesario para la operación y mantenimiento de la PTAR

Cantidad	Descripción
1	Utensilio para atrapar sólidos gruesos y material flotante
1	Rastrillo
1	Kit de herramientas
2	Recipientes plásticos de 5 galones
1	Sierra para cortar tubería PVC
1	Escoba
1	Escoba tipo cepillo
1	Par de botas de hule

1	Guantes de hule
1	Uniforme tipo overall
1	Mascarilla
1	Botiquín de primeros auxilios
	Detergente
	Jabón desinfectante
	Bolsas plásticas
1	Cepillo de plástico
2	Conos Inhoff con base
1	Medidor de pH
1	Manguera
1	Pistola de presión para agua
1	Machete
1	Pala
1	Azadón

#### Equipamiento Mínimo para pruebas

- 2 conos Inhoff como mínimo
- 2 beakers plásticos
- 2 baldes de 5 galones
- 1 cronómetro
- 1 Medidor de pH
- 1 termómetro
- 1 Cinta métrica
- 1 Medidor de OD
- 1 Medidor de Cloro Residual

#### 4. Puesta en marcha

El arranque del sistema de tratamiento de aguas residuales será llevado a cabo de manera simultánea, el Tanque de Aireación y el Clarificador final. Se parte del





supuesto de que los tanques están llenos con agua limpia, fruto de las pruebas de estanqueidad (o hidrostáticas) previas a su puesta en funcionamiento.

#### 4.1 Arranque del Sistema Aerobio

Inicialmente, se pondrá en funcionamiento el equipo de aireación. La generación de burbujas finas y medianas de aire, dirigidas hacia el centro del tanque de aireación, denotará un sentido de giro apropiado del equipo y su adecuado funcionamiento. Durante esta etapa, se verificará el estado de los diferentes elementos que lo componen, así como su desempeño. Se observará, y registrará, entre otros, lo siguiente:

- Ausencia de ruidos extraños
- Ausencia de vibración en la estructura de entrada de aire
- Producción de burbujas en toda la superficie del tanque de aireación.
- Amperaje tomado por el motor de la bomba del aireador

Una vez esté verificado el estado y la correcta operación del aireador se procederá a alimentar la planta de tratamiento desde el Tratamiento Primario.

VICENTE MANUEL SANTAMARIA B.  
INGENIERO ELECTROMECANICO  
IDONEIDAD No. 2003-024-035

FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959  
que establece el aumento

#### 4.2 Arranque del Sistema Biológico

El procedimiento de arranque de un sistema biológico está basado en el aumento “gradual” de la Provincia microbiana existente en un momento dado dentro del sistema, con el fin de poder alcanzar las cargas orgánicas de diseño que pueden aplicarse al mismo. El procedimiento de arranque estará bien encaminado si es posible, a través del tiempo, aumentar paulatinamente la cantidad de material orgánico que entra al sistema, sin pérdida de eficiencia en la conversión de materia orgánica (sin observar un deterioro en la calidad del agua de salida del Clarificador Secundario) ni la aparición de olores molestos dentro del sistema.

Es conveniente verificar que el Aireador como la bomba de recirculación interna de lodos está operando adecuadamente. Antes de iniciar la alimentación al sistema de tratamiento, se debe encender la bomba de recirculación de lodos desde el Clarificador hacia el Tanque de Aireación. Esta bomba de recirculación deberá operarse de manera continua.

Se deberá revisar y registrar el caudal de agua que está pasando a través de la planta de tratamiento, el cual puede medir volumétricamente a la entrada o salida de la planta, así como la tasa de recirculación interna de lodos, también medida volumétricamente.

Normalmente solo será necesario purgar (evacuar) lodos del sistema de tratamiento, luego de varios meses de operación. Esto se hará una vez que la concentración de sólidos suspendidos totales (SST), medidos de manera indirecta en el cono de sedimentación (o cono Inhoff), alcancen un valor de 400 ml por litro, en un lapso de una hora.

Es posible que durante la Puesta en Operación se observe la presencia de espuma blanca. Esta espuma desaparecerá gradualmente a medida que el sistema va alcanzando la madurez del sistema y se va desarrollando la masa de microorganismos dentro del mismo. La presencia de biomasa activa se detecta por una coloración café oscura dentro del Tanque de Aireación.

Se debe revisar la perfecta nivelación de la canaleta de salida de agua del clarificador, para garantizar en la medida de lo posible un flujo laminar estable. Debe observarse que el agua rebalsa la canoa uniformemente en toda la longitud de sus bordes.

## 5. Operación

- Bajo condiciones normales de operación, el agua residual llegará por gravedad hasta el tanque de contacto y al de aireación luego de su paso a través del tratamiento primario.
- Posteriormente llega al Clarificador Secundario.

Luego el efluente sale del sistema a través de la caja final, desde donde abandona definitivamente el sistema de tratamiento en EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 420 m<sup>3</sup> DE CAPACIDAD

En operación normal, y una vez se alcancen los niveles deseados de lodos (biomasa) dentro del Tanque de Aireación, se deberá proceder a purgar lodos del sistema cada dos semanas (su frecuencia variará de acuerdo con el grado de ocupación del Complejo Residencial y Comercial), a través de las válvulas correspondientes, hacia el Digestor de Lodos. Este lodo debe digerirse (o estabilizarse) antes de ser enviados a los sacos filtrantes para su deshidratación final.





La purga de lodos deberá de hacerse de acuerdo con el inventario de lodos (cantidad) dentro del Tanque de Aireación. Se deberá tener cuidado especial de no retirar lodos en exceso pues de hacerlo se afecta adversamente el desempeño del sistema.

VICTOR MANUEL SANTAMARIA E  
INGENIERO ELECTROMECANICO  
IDONEIDAD No. 2003-024-035

Lev 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Reunida de Ingeniería y Arquitectura

## 6. Control operacional

Las rutinas de control normal estarán centradas en vigilar la correcta operación de los equipos de aireación así como de retorno interno de lodos. Mas adelante se describen las rutinas de análisis que se deben implementar diariamente y que indicarán al operador el grado de desempeño del sistema.

### 6.1. Rejillas metálicas de retención de sólidos, desarenador y trampa de flotantes

Su función es atrapar los sólidos gruesos, tales como plásticos, toallas sanitarias, envases, trozos de madera, etc., así como plásticos, grasas y otros materiales flotantes en general No Biodegradables. El operador debe retirar estos desechos teniendo cuidado de dejar pasar la materia orgánica. Se recomienda hacer limpiezas lo más frecuentemente posible, ya que puede ser un punto donde se generen olores molestos, o moscas, si no se ejecuta adecuadamente esta actividad.

La presencia de grasas en cantidades importantes da al traste con un tratamiento efectivo, ya que a estas se adhieren los lodos biológicos y ascienden a la superficie, entorpeciendo su labor bacteriana. Es muy importante la limpieza constante de la trampa de grasas, así como todas las unidades del tratamiento primario, para evitar que estas ingresen al sistema secundario de tratamiento.

La limpieza frecuente impide el atascamiento de la unidad y el desborde de las aguas sucias. Se recomienda efectuar la limpieza a las 06:00, 12:00 y 18:00. Estos horarios pueden variar de acuerdo a los horarios de mayor actividad, por ejemplo, durante los fines de semana. Como mínimo, deberá hacerse una limpieza diaria.

El operario deberá limpiar las rejillas metálicas con los sólidos que han sido atrapados, así como las arenas y natas o material flotante del desarenador y de la trampa de grasas respectivamente, embolsarlos y manejarlos como un residuo sólido, disponiéndose con la basura del Autódromo. El líquido que escurren los sólidos atrapados en las bandejas perforadas superiores de las rejillas metálicas cae de nuevo al canal para que continúe el proceso de tratamiento correspondiente.

## 6.2. Tanque de Aireación (Reactor Aerobio o de Oxigenación)

Es el tanque donde se logra la incorporación del oxígeno desde el aire hacia el agua, de forma que los microorganismos Aerobios puedan utilizar y degradar la materia orgánica, convirtiéndola en nuevos microorganismos y en gases de respiración (gas carbónico y agua) sin que se presenten problemas de olores. El período de retención hidráulico (HRT) global de **18.2 horas** garantiza un constante contacto del oxígeno del aire con los microorganismos Aerobios encargados del proceso de depuración, a la vez que - con el movimiento interno generado por el equipo aireador - se mantendrá la mezcla y homogenización de toda la masa contenida dentro del tanque de aireación. La materia orgánica fresca (en forma disuelta y coloidal) se mezcla con los lodos previamente activados (microorganismos Aerobios) que se reproducen dentro del tanque de aireación y se almacenan en la parte baja del Sedimentador, promoviéndose así una mayor velocidad de reacción. La recirculación de estos lodos desde el Sedimentador Secundario hacia el Tanque de Aireación, generalmente varía del 15 al 100 %, con respecto al flujo de entrada, pero la cantidad exacta se determinará y variará de acuerdo con las características encontradas tanto en las aguas de entrada como de salida de la planta.

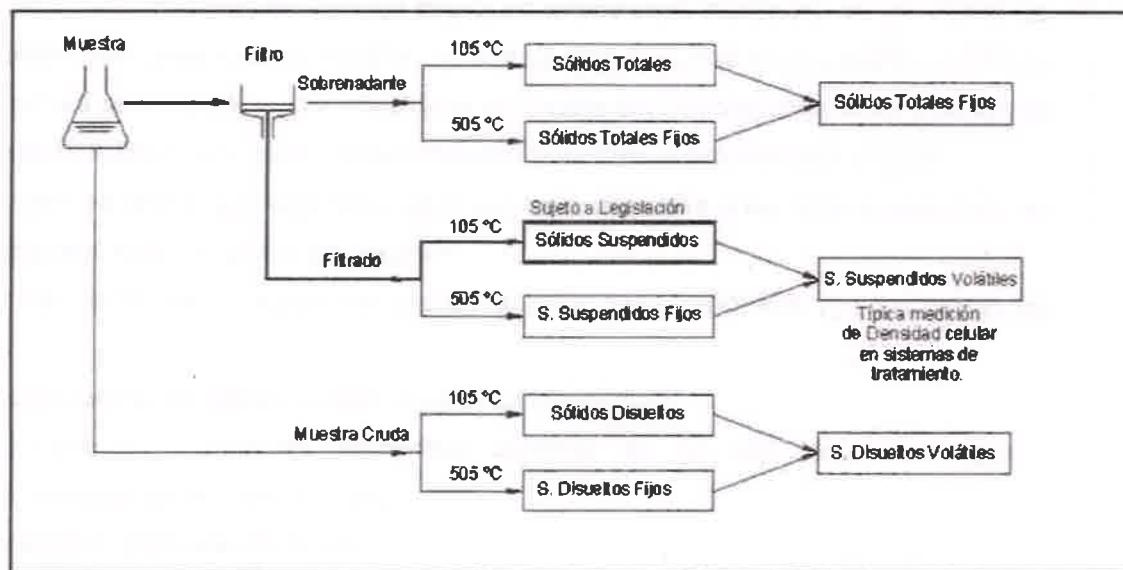
Como parte de la Operación de la Planta, se debe medir la cantidad de lodo o biomasa presente en el Tanque de Aireación, con el fin de asegurar que hay una buena cantidad de lodos para el proceso de tratamiento. Esto se hace en la práctica mediante el muestreo de lodos y su medición dentro de un cono Inhoff. Se toma un volumen de 1 litro del licor presente en el Tanque de aireación, se deja sedimentar libremente por espacio de una hora, y se hace la lectura del volumen de lodos sedimentados en ml por hora. Este valor debe mantenerse cercano a los 400 ml. Si el valor disminuye, se debe aumentar la tasa de recirculación interna de lodos y evitar la purga de lodos. Si el valor aumenta, se deberá evacuar un poco de lodos hacia el digestor. Se advierte que la medición de los sólidos sedimentables en el cono Inhoff es una medida indirecta que da idea de la cantidad de biomasa, pero que no sustituye el análisis de lodos volátiles que debe hacerse en el laboratorio esporádicamente y el cual si es una medida más exacta de la biomasa. El aspecto del agua clarificada en el cono Inhoff y del la compactación del lodo sedimentado es una buena pista para saber si el sistema está trabajando en una forma saludable. El agua sobrenadante debe ser





clara, libre de turbiedad y el lodo no debe verse esponjoso, si no compacto en el fondo.

La siguiente figura resume la nomenclatura y el método experimental de medición. Se observa que la ley regula los "Sólidos Suspendidos" y que éstos deben medirse secando (a 105 °C) un filtro pre pesado, para obtener el peso (por unidad de volumen) de sólidos retenidos en el filtro en cuestión. El filtro debe especificarse en las normas, con valores comunes entre 0,45 a 1,5 micrones. Sin embargo, existen otros posibles resultados; en particular, los sólidos suspendidos volátiles son una útil medición del contenido de orgánicos corpusculares, porque será sólo ese material el que puede volatilizarse al llevar a la combustión el material a 505°C; si se considera que estos materiales provienen de una muestra en que crecen células, entonces éste parámetro resulta útil para medir biomasa.



El aspecto del agua clarificada en el cono Inhoff y del la compactación del lodo sedimentado es una buena pista para saber si el sistema está trabajando en una forma saludable. El agua sobrenadante debe ser clara, libre de turbiedad y el lodo no debe verse esponjoso, si no compacto en el fondo.

Una manera de medir que tan sedimentable es el lodo es calcular el índice volumétrico de lodos.

VICTOR MANUEL SANTAMARIA B.	
INGENIERO ELECTROMECANICO	
IDONEIDAD N° 2003-024-035	
FIRMA	
Ley 15 de 26 de enero de 1959	
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura	

### DETERMINACIÓN DEL INDICE VOLUMÉTRICO DE LODOS (SVI)

Índice Volumétrico de Lodos: Volumen en ml ocupado por 1 g del licor mezclado del tanque de aireación después de 30 minutos de decantación.

Homogenizar la muestra, pesar un 1 ml de muestra, llevar a 105°C por 1 hora, enfriar a temperatura ambiente en un desecador, y volver a pesar. Por diferencia calcular peso seco. Expresarlo en mg/ L de licor mezclado

Homogenizar la muestra, tomar 1 litro, colocar en un cilindro graduado, decantar por 30 min. Pasado el tiempo, medir el volumen (en ml) ocupado por el material decantado. Expresar como ml/L

Con estos datos se calcula el SVI:

$$\text{SVI (ml/g)} = \frac{\text{Volumen decantado después de 30 min (ml/L)}}{\text{Concentración de sólidos totales del licor mezclado (mg/L)}} \times 1000$$

Un lodo activo con un índice volumétrico de fango (IVF) mayor que 150 ml/g puede ser clasificado como un fango filamentoso.

Lo ideal es que el SVI esté entre 40 y 140 para que haya buen sedimentabilidad. No obstante valores muy bajos también pueden presentar sobrenadantes turbios.

El equipo de aireación no se obstruye si se cumple con las operaciones de limpieza de la rejilla para Retención de sólidos. El equipo está diseñado para manejar sólidos de tamaño muy conveniente, que de por sí no deben estar presentes en las aguas del reactor. Es necesario el cambio de aceite de la bomba del equipo aireador cada ocho meses.

#### 6.3. Clarificador (Sedimentador)

En esta unidad se da el proceso de separación de los microorganismos que abandonan el Tanque de Aireación anterior, mediante su propio peso. También se conoce como proceso de clarificación del agua. La bomba sumergible instalada en la caja Bombeo de Lodos, re-circula o envía nuevamente los lodos al Tanque de Aireación y al Contactor Anóxico, con el fin de mantener la concentración y actividad adecuadas de los microorganismos dentro del sistema de tratamiento. Una vez que se ha alcanzado la concentración ideal de biomasa para el sistema, se deberán enviar parte de los lodos hacia el Digestor de Lodos.





La canoa (o canaleta) usada para recolectar el agua clarificada debe permanecer siempre nivelada de forma tal que ingrese agua por todo su contorno. Se debe observar una lámina de agua uniforme alrededor de toda la unidad. La canoa debe permanecer limpia, sin presencia de algas o mucilagos, con el fin de poder observar fácilmente la calidad del agua tratada. Cuando se noten estas adherencias, se deberá proceder a cepillarlas. Se deben retirar los lodos más livianos o motas que suben a la superficie para evitar que éstas desborden a la canoa. Para ello se puede utilizar un colador fino similar a los usados en la limpieza de piscinas.

Se debe de estar vigilando el funcionamiento de la bomba de recirculación de lodos, la cual debe operar de manera permanente. Cuando se detecte poco lodo dentro del tanque de aireación se debe suspender la purga de lodos y tratar de mantener al máximo la recirculación de lodos. Cuando se note exceso de lodos dentro del reactor de aireación se debe desviar (purgar) los lodos al Digestor por medio de las válvulas dispuestas para este fin.

#### 6.4. Digestor aerobio de lodos

Cuando se alcance la concentración de biomasa deseada en el Tanque de Aireación (cerca de 400 ml por litro, sedimentados en el cono Inhoff en una hora) se deberá proceder a enviar los lodos en exceso hacia el Digestor, desde el fondo del Clarificador Secundario. Se recomienda que los lodos se mantengan aireando (con el equipo de aireación encendido las 24 horas) dentro del Digestor por un período **superior a 10 días**, con el fin de lograr una buena estabilización.

Es preferible retirar estos lodos cuando ya esté lleno el digestor, y hacerlo cuando se anticipa una mínima cantidad de personas en los alrededores de la Planta de Tratamiento.

#### 6.1. Sacos permeables para deshidratación de lodos

Luego de digeridos o estabilizados, los Lodos serán secados en un sistema de sacos filtrantes para Secado de Lodos y podrán luego utilizarse como acondicionadores de áreas verdes del proyecto, o en suelos agrícolas o forestales cercanos al mismo.

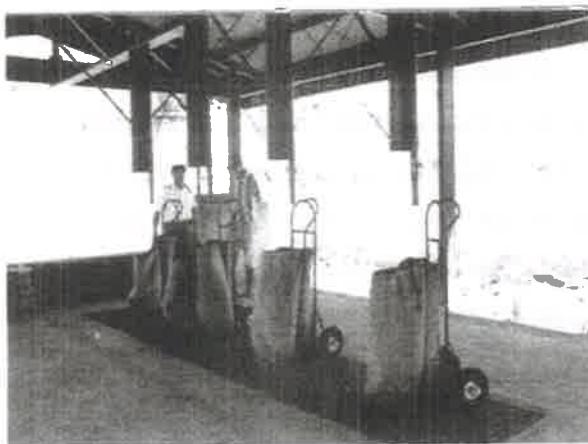
Para instalaciones de pequeño tamaño son muy útiles los sacos filtrantes.

VICTOR MANUEL SANTAMARIA B.	
INGENIERO ELECTRÓNICO	IDEONEIDAD N° 03-024-035
<i>[Handwritten signature over the name and ID number]</i>	
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
Página 15 de 38	
FIRMA	
Ley 15 de 26 de enero de 1959	
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura	

Se trata de disponer de recipientes formados por telas filtrantes donde se colocan los lodos a la salida del digestor

El lodos se debe repartir en los distintos sacos, de forma que cuando uno se llena se conduce el lodo al siguiente. Se disponen. Se debe tener una cantidad óptima de 34 sacos, de modo que mientras unos se llenan, otros se pueden estar secando y otros vacíos para recibir nuevas purgas.

Los resultados probados hasta la fecha en las Plantas que opera nuestra empresa, han sido muy satisfactorios, reduciendo el volumen del lodo 8 - 12 veces.



El agua escurrida se envía de nuevo a la PTAR para su tratamiento ya que existe un canal con rejillas en el piso donde discurre el agua.

El sistema se conforma de un nicho, donde se colocan los sacos filtrantes. Estos sacos son de un material poroso que permite el paso del agua y retiene los lodos. Por medio de un sistema de tuberías y válvulas, los sacos son llenados, accionando la bomba de lodos.

Por sus características, el material de los sacos es resistente a productos químicos.

Los sacos son de un material que les permite su uso muchas veces.

Antes de introducir los lodos en el saco, se le añade un floculante del tipo polímero catiónico en un tanque de 1m x 1 m x 1 m de altura útil, para mejorar la separación sólido-líquido. La carga de sacos es manual, igual que su vaciado. El líquido filtrado se recoge en un canal colocado en la parte inferior de la losa y es conducido de nuevo a la PTAR para su tratamiento.





Una vez filtrados, los lodos se pueden dejar al sol para terminar de secar y eliminar la mayor cantidad de agua posible.

Como alternativa, los lodos una vez secos podrán llevarse a algún Relleno Sanitario del lugar, o para mejorar suelos de fincas agrícolas.

Los sacos son cilíndricos y tienen un diámetro de 40 cm. y un altura de 110 cm. por lo que pueden alojar 140 litros de lodos por unidad. Dado que son 6 sacos por turno tendríamos una capacidad de 840 por cada vaciado de lodos. Estimando que la reducción de volumen es de 10 veces, tenemos que cada tanda de 6 sacos podría recibir en total 8400 litros, o sea 1400 litros por saco, por lo que para vaciar el contenido del digestor 23,210 litros necesitamos 17 sacos aproximadamente, que es el mínimo de unidades que deben tenerse. Lo ideal es tener un mínimo de 34 sacos, o sea 17 más para reposición, eventualidades, etc.

#### Dosificación de polímero.

Volumen del digestor = 35.43 litros

No. de sacos por tanda=8

Volumen de cada saco= 140 litros

Volumen total 8 sacos= 1.120 litros

Reducción de volumen= 10 veces

Volumen total diluido que pueden recibir= 8,400 Litros

Cantidad de sacos para volumen total digestor=  $35,430/1400 = 25$  sacos

Dosificación de Polímero= 3 Kg/ Tonelada Lodos= 3 Kg/ 97 m<sup>3</sup> de lodos

Dosificación de polímero= 30.8 g/m<sup>3</sup> de lodos

Dosificación polímero para el tanque de 1. m<sup>3</sup>= 30.8 g

Dosificación polímeros= 431 mg/saco

Cantidad diaria de sólidos a ser digeridos por día= 23.6 Kg

Cantidad mensual de sólidos a deshidratar = 708 Kg

Consumo de polímero por mes= 3Kg \* 0.708= 2.12 Kg



Una vez filtrados, los lodos se pueden dejar al sol para terminar de secar y eliminar la mayor cantidad de agua posible.

Como alternativa, los lodos una vez secos podrán llevarse a algún Relleno Sanitario del lugar, o usarse para mejorar suelos de fincas agrícolas.

### 6.1. Sistema de Desinfección

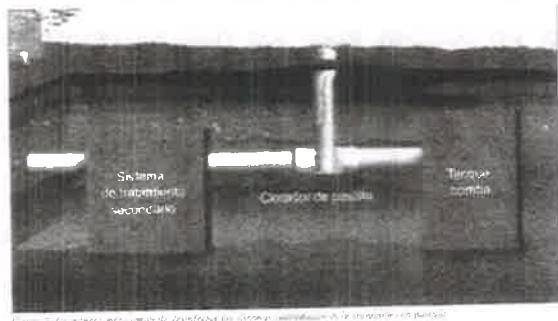
De acuerdo con la normativa en Panamá es imprescindible contar con un sistema de desinfección final para el efluente de acuerdo con la normativa existente. Es por este motivo que se propone un clorador mediante dosificación de cloro sólido en línea. (Pastillas de cloro)

El método más confiable en el mundo entero para la desinfección de agua y aguas servidas es la cloración. Este método se introdujo en forma Residencial en 1908, y desde que se conoce, brinda un sistema óptimo de protección residual en sistemas de distribución.

El manejo de gas cloro ha presentado problemas de seguridad, por lo cual la aplicación de Cl<sub>2</sub> ha declinado. Al mismo tiempo otras formas de aplicación de cloro líquido y tecnologías más recientes, como la luz ultravioleta y el ozono, continúan prometiendo formas más seguras de desinfección de agua y aguas servidas.

Pese a ello, la cloración sigue siendo por mucho el método más efectivo, confiable y económico usado en el mundo entero hace más de 50 años.

Se recomienda dosificar una cantidad de 7 a 10 mg/l, al efluente de la Planta de tratamiento con el fin de desinfectar adecuadamente estas aguas y poder tener un residual de cloro a la salida del tanque de contacto. Si tomamos en cuenta un volumen diario de 5 m<sup>3</sup> entonces, trabajando con el máximo de 10 mg/l necesitaríamos 0.05 Kg de Cloro por día al 100%. Esta dosificación varía según sea la concentración de cloro en las pastillas que se usen.



Como se dijo, las aguas negras rociadas al césped deben desinfectarse primero para evitar malos olores y eliminar microorganismos que causan enfermedades. Las aguas





Negras pueden desinfectarse con cloro, ozono y rayos ultravioletas. La manera más común de desinfectar los sistemas individuales para el tratamiento de aguas negras es la cloración con pastilla.

Los doradores de pastilla por lo general tienen cuatro componentes:

1. / Las pastillas de cloro.
2. / Un tubo que sostiene las pastillas.
3. / Un dispositivo de contacto que poste a las pastillas de cloro en contacto con las aguas negras.
4. / Un tanque de almacenamiento, por lo general un tanque bomba, donde las aguas negras se almacenan antes de que sean distribuidas.

Antes de ser tratadas con cloro, las aguas negras son tratadas por un tratamiento secundario, aeróbico. Las aguas negras pasan del dispositivo de tratamiento por un tubo hacia el dispositivo de contacto.

El dispositivo de contacto por lo general tiene una depósito donde se coloca el tubo que contiene de pastillas de cloro. La pastilla en el fondo del tubo está en contacto con las aguas negras que corren por el depósito. A medida que la pastilla se disuelve y/o se erosiona, la pastilla que se encuentra arriba se cae por gravedad para reemplazarla.

Una pastilla se puede disolver rápida o lentamente, según la cantidad de aguas negras con la que tenga contacto y la duración del contacto. Se debe alcanzar un punto de equilibrio en cuanto al tiempo de contacto en el depósito del dorador: mucho tiempo de contacto causa que las aguas negras sean tratadas con cloro más de lo debido y que las pastillas se disuelvan rápidamente; muy poco tiempo de contacto causa que las aguas negras no sean doradas lo suficiente.

Se deben usar solamente las pastillas de cloro que estén aprobadas para usarse con aguas negras. Las pastillas son de hipoclorito cálcico, un blanqueador común de la casa. Estas pastillas se disuelven en las aguas negras y sueltan el hipoclorito que se convierte en ácido hipocloroso, el desinfectante principal.

No utilice pastillas de cloro de albercas. Muchas veces son de ácido tricloroisocianúrico que no está aprobado para usarse en los sistemas de tratamiento de aguas negras. Estas pastillas emiten el cloro muy lentamente para que pueda ser eficaz. Si se mojan una y otra vez, también podrían producir cloruro de nitrógeno, lo que puede explotar.



No combine las pastillas de ácido tricloroisocianúrico con las de hipoclorito cálcico porque la combinación forma el compuesto explosivo cloruro de nitrógeno. Lea la lista de ingredientes activos en la etiqueta de la pastilla para asegurarse de que esté usando hipoclorito cálcico.

Puesto que las pastillas de cloro son cáusticas, debe manipularlas con cuidado. Póngase guantes para proteger la piel del contacto directo con las pastillas. Las pastillas húmedas son las más cáusticas; manipúlelas con cuidado especial.

Además, puesto que el contenedor de las pastillas guarda gas de cloro, debe abrirlo en un lugar bien ventilado.

El gas de cloro puede escaparse de las pastillas y del contenedor reduciendo la eficacia de las pastillas y posiblemente corroyendo los productos de metal cerca del contenedor.

Después de ser tratadas con cloro las aguas negras entran al tanque de agua tratada donde termina el proceso de desinfección mediante un tiempo de contacto mayor o igual a 30 minutos. En este punto las aguas negras se llaman aguas recuperadas. Las aguas recuperadas deben tener por lo menos 0.2 miligramos de cloro por litro de aguas negras o que no tengan más de 1000 coliformes fecales (bacteria del excremento) por 100 mililitros de aguas negras.

Una manera fácil de determinar la concentración de cloro en el agua recuperada es usando un equipo de prueba de cloro. Se puede adquirir en las tiendas que venden productos para las albercas.

Los equipos más adecuados requieren que usted mezcle una pequeña cantidad de agua recuperada con una solución y que compare el color de la mezcla con los colores que vienen en el equipo. Los equipos que utilizan tiras de papel tal vez no sean los más adecuados porque no determinan la concentración actual de cloro en el agua.

Por lo general si la prueba detecta algo de cloro, las aguas negras contienen menos de 200 coliformes fecales por cada 100 mililitros. Pero esto no garantiza que esté libre de organismos que causan enfermedades. Para reducir el riesgo de organismos que





causen enfermedades, las aguas negras deben tener por lo menos 0.2 miligramos de cloro por litro.

### Cómo mantener el sistema funcionando

En el proyecto se instalará un clorador de pastillas de 4" de diámetro, para la dosificación del cloro a las aguas residuales. El mismo como se explicó tiene un dispositivo que disminuye y aumenta el contacto del agua con las pastillas para que de ese modo se gradúe la dosificación, y que se tenga el residual de diseño a la salida del Tanque de Contacto.

Es el sistema más seguro, comparado con sus alternativas, Cloro Gas, Cloro Líquido, Granulado.

### 6.2. Mediciones de Rutina

Dentro de los análisis mínimos de rutina (diarios) que deben realizarse para vigilar el correcto desempeño del sistema de tratamiento están:

- pH
- Temperatura
- Sólidos Sedimentables en el Tanque de Aireación (Importe por hora)
- Caudal de entrada a la planta medida volumétricamente.



Estos análisis deben realizarse al menos una vez a la semana, pero se recomienda realizarlos diariamente o, en su defecto, semanalmente.

Los análisis deben practicarse a diferentes horas del día, por ejemplo, el primer día a las 07:00 am; el segundo día a las 08:00 am, el tercer día a las 09:00 am, y así sucesivamente. De esta forma se puede obtener - en el tiempo - un perfil del comportamiento global del sistema a diferentes horas del día.

### 6.3. Otras Mediciones de Calidad

Al menos cada tres meses es necesario realizar análisis de calidad del agua tratada. Para ello se debe acudir a un laboratorio debidamente acreditado. Los análisis a realizar incluyen la Demanda Química de Oxígeno, la Demanda Bioquímica de

Oxígeno a cinco días, DBO<sub>5</sub>, los Sólidos Suspendidos Totales, SST, los sólidos sedimentables, las Sustancias activas al Azul de Metileno, grasas y aceites, temperatura y el pH de salida del agua, así como cualquier otro establecido por las regulaciones ambientales del país.

## 7. Posibles problemas

La operación de la PTAR puede interrumpirse en cualquier momento, total o parcialmente, por razones ajenas al sistema, tal como una interrupción de la energía eléctrica. Si llegare a apagarse el sistema de aireación del Tanque Aerobio, este quedará convertido en un tanque de sedimentación. Sin embargo, el elevado tiempo de retención hidráulico hará que se presenten allí condiciones anaerobias (sépticas), si no se remueven rápidamente los sólidos (materia orgánica) decantados. No obstante se debe instalar un equipo de energía alterna para que los equipos puedan seguir funcionando, aún en casos de corte de la energía eléctrica.

Estos son caso muy poco probables en Panamá que goza de un sistema eléctrico muy confiable, donde normalmente no se presentan cortes tan prolongados, no obstante el sistema puede seguir operando con la fuente de energía auxiliar para estos casos.

En caso que se presenten lodos sobrenadantes en exceso, del tipo liviano por presencia de bacterias filamentosas, se debe recircular los lodos con mayor intensidad al Sedimentador primario, además de retirar todo los que sea posible por medios manuales (pascones). Con estas medidas en pocos días desaparecerá el fenómeno.

La planta ha sido diseñada para permitir su operación aun en casos de mantenimiento de las unidades o durante reparaciones de emergencia, ya que por el tipo de equipos que lleva el sistema, nunca será necesario el vaciado de la Planta, ni hacer ningún by-pass, pues su reparación es mediante extracción manual del equipo (izado). Por otro lado las labores de limpieza de rejillas, canoas y flotantes se hacen estando la Planta en Operación sin problema.

La planta es diseñada para manejar un caudal promedio, con capacidad para manejar un caudal pico sostenido durante una hora. El operador debe de conocer cuáles son esos valores. Pero en especial, hay que tener de NO exceder el caudal pico de diseño pues si lo hace - casi por seguro - que perderá el lodo del sistema: el alto flujo lo sacará del sistema. Así es que se deba revisar muy bien, el caudal de entrada de forma que se obtenga un caudal similar al de diseño.





En el proceso biológico, hay que tener presente ciertos aspectos críticos que considerar.

En el caso del sistema aerobio (Lodos Activados)

Observar con toda atención:

¿Se observa basura en el Tanque de Aireación? Limpiarlo ~~constantemente~~ Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

¿Está el aireador mezclando y oxigenando apropiadamente el tanque? Revisar este aspecto midiendo el Oxígeno disuelto en el Tanque de aireación.

¿Se observa que se mezcla todo el contenido del Tanque de Aireación? Hay zonas muertas, reubicar dirección de flujo de aireadores.

¿El color del Tanque de Aireación es café (marrón) oscuro?... Un color muy pálido denota baja concentración de lodos; un color casi negro denota mucha biomasa (lodos) o muy poca capacidad de aireación.

¿Se mide la concentración de Oxígeno Disuelto en el Tanque de Aireación?... El valor ideal es entre 0.5 y 2 mg/L. Una lectura más alta significa que el equipo de aireación tiene más capacidad de la requerida por lo que se pueden apagar parcialmente algunas unidades.

Una lectura baja de oxígeno disuelto significa PROBLEMAS. Hay que buscar la causa. El aireador puede estar obstruido con algún sólido: pare el equipo y hágalo girar en sentido contrario (busque un electricista que le ayude en esta labor). Luego, vuelva a ponerlo en el sentido de giro apropiado. Si no se observa una mejora en la aireación y mezcla del tanque entonces la bomba requiere servicio: su impulsor se pudo haber desgastado, el motor pudo haber dejado de funcionar apropiadamente (con el número de fases requeridas), etc. Llame a mantenimiento de bombas y pida que retire el equipo para su inspección. También es posible que a través de la tubería de aspiración de aire haya entrado "accidentalmente" algún sólido (en especial latas de cerveza o bebidas refrescantes) lo cual impide la entrada de aire. Revise este aspecto antes de enviar la bomba al taller.

Si no se mide de manera regular la concentración de Oxígeno Disuelto en el Tanque de Aireación – por parte del operador – entonces trate de lograr que se mida – al menos - una vez al mes o cada que el laboratorio externo toma muestras de agua tratada para el reporte operacional del sistema. Es importante que la medición se haga en varios puntos del Tanque de Aireación.



Como ya se dijo, otro aspecto importante a considerar es la presencia de espumas en el Tanque de Aireación. Es normal una espuma que cubre hasta un 25% de la superficie del tanque. Observar con atención:

¿De qué color es la espuma?... Blanca, marrón, negra..

La espuma blanca se presenta al inicio del proceso (recién se pone en funcionamiento la planta de tratamiento) y es normal que se presente de forma abundante. Esta espuma debe desaparecer rápidamente cuando la cantidad de lodos (Provincia microbiana) aumente. No permita que se salga del tanque. Rociela con agua para destruirla. De ser muy grave el problema, coloque aspersores de agua de manera continua. Los puede retirar posteriormente cuando la planta alcance su madurez.

La espuma marrón es normal si solo cubre una parte del Tanque de Aireación. Se debe normalmente a la presencia de Nocardia (un tipo de bacteria filamentosa) o de hongos cuando el pH del tanque de aireación está por debajo de 6.0 unidades. No se debe alarmar por ella pero evite que se seque y forme costras desagradables a la vista. Remuévala periódicamente y llévela al sistema de manejo de lodos.

Entre la comunidad biológica que forma la biomasa que degrada la materia orgánica presente en el agua residual, existe un grupo de bacterias llamadas filamentosas. Las mismas poseen la propiedad de expandirse (por falta de alimentación o ante la presencia de otra condición no óptima en el ambiente donde se encuentran) para poseer mayor superficie para obtener el material soluble a depurar. Esto hace que dichas especies adquieran mayor flotabilidad pero que a la vez pierdan sedimentabilidad.

Si la cantidad de organismos filamentosos presentes es elevada, podemos encontrarnos con dos tipos de problemas biológicos:

Esponjamiento filamentoso o bulking

Se produce debido al crecimiento excesivo de bacterias filamentosas, que hace que las mismas interfieran en la compactación del flóculo en el decantador secundario, provocando problemas de sedimentación, ya que las mismas forman entramados, flotando en la superficie. Por este motivo, resulta primordial, analizar la muestra, a través de la observación microscópica, como método de detección de estos microorganismos.

Este inconveniente puede ser debido a:

Problemas del afluente





Provocado por desbalance de nutrientes, concentración inadecuada de oxígeno, aparición de moléculas complejas que podrían ser tóxicas, presencia de material, entre otros factores

#### Problemas Operativos

Debido a inapropiada recirculación, formación de zonas sépticas, incorrecta concentración de oxígeno, o cualquier otro inconveniente causado por la persona encargada de operar la planta.

Los métodos que se pueden aplicar para solucionar las dificultades ocasionadas por la presencia de bulking son los siguientes:

#### Biológicos

- Agregar bacterias Residenciales que compitan y degraden a las filamentosas.
- Adicionar a los otros microorganismos presentes en el agua a tratar, potenciadores de crecimiento, como por ejemplo, ácido fólico, ya que las bacterias filamentosas no lo aprovechan de manera apropiada.

#### Mecánicos

- Airear
- Recircular
- Eliminar zonas muertas

#### Químicos

- Colocar microbicides (por ejemplo Cloro) para eliminar a los microorganismos en cuestión
- Ajustar los nutrientes
- Efectuar los procesos de coagulación y floculación en la salida del sedimentador secundario

#### Espumamiento biológico o Foaming:

Se produce debido a que los microorganismos filamentosos originan una espesa espuma coloreada (en colores del blanco al marrón) y en muchos casos, abundantes flotantes, que hacen que el barro no sedimiente.

Generalmente se debe a la presencia de Nocardias y Gordonas, dos organismos filamentosos. Por este motivo, al igual que en el caso de bulking, es muy importante mandar a analizar la muestra para saber las especies existentes en el efluente, y, en base a los resultados corregir dicho inconveniente.



En la mayoría de los casos el espumamiento se debe a :

Problemas Operativos

Debido a la aplicación de aireación incorrecta o excesiva que hace que las microburbujas generen espumas.

Los métodos que se pueden utilizar, en este caso, para solucionar dicha dificultad, son los siguientes:

Biológicos

-Adicionar a los otros microorganismos presentes en el agua a tratar, potenciadores de crecimiento, como por ejemplo, el ácido fólico, ya que las bacterias filamentosas no lo aprovechan bien.

Mecánicos

- Disminuir la aireación

-Incorporar lluvia con inyección de aire y antiespumante.

-Recircular

Químicos

-Colocar microbicidas (por ejemplo Cloro) para eliminar a los micro-organismos que causan problemas.

El operador debe tener las herramientas apropiadas para remover y manipular estas espumas.

Ahora bien, si la espuma es negra (oscura) muy seguramente el Tanque de Aireación tiene deficiencia de oxígeno bien (1) porque el equipo de aireación tiene problemas o bien (2) porque la cantidad de lodos es muy alta. Si no se corrige rápidamente, pronto habrá problemas de olores. Así es: la planta de tratamiento olerá mal a pesar de tratarse de un sistema aerobio.

Hay que estar midiendo la cantidad de lodos en el tanque de aireación frecuentemente.

Se debe dejar registrado (anotado, por escrito, en alguna parte) el resultado.

La manera rápida de estimar la cantidad de lodos en el tanque de aireación es mediante la prueba de sedimentación en el Cono Inhoff: se toma una muestra de un litro y se deja sedimentar por una hora. En una hora se mide (y se registra) el volumen de lodos sedimentados. Un valor entre 400 y 600 ml es apropiado. Sin embargo, este resultado es solo un indicador aproximado.





Es conveniente que se mida una vez al mes, o cada que el laboratorio externo toma muestras de agua tratada para el reporte operacional del sistema, la concentración de sólidos suspendidos volátiles (SSV). Es importante que para la medición se tomen muestras de varios puntos del Tanque de Aireación y se mezclen antes de su análisis en el laboratorio. La concentración de SSV debe estar entre 2,000 y 4,000 mg/L. Si es mayor, indica que se debe incrementar la purga de lodos del sistema. Si es menor, se debe disminuir la purga de lodos.

Aprovechando esa medición, debe medirse también el pH del Tanque de Aireación. Este chequeo sirve como control de que la medición diaria de pH (Usted ya sabía que se debía de hacer, ¿verdad?) usando cinta indicadora es apropiada. El pH del tanque de aireación debe ser cercano a 7.5 unidades. Deben tomarse medidas correctivas de inmediato si el pH baja de 6.0. Si se permite que el pH del Tanque baje por debajo de 6.0 tendrá un crecimiento acelerado de hongos (filamentosos) y perderá toda la biomasa del sistema. En ese caso, use cal agrícola (agregando ~~sección a la parte alta del tanque de aireación~~ para corregir el pH).

En el Clarificador Secundario o Clarificador Final:

Hay que observar con mucha atención el paso del agua del Tanque de Aireación al Clarificador Final. Este paso debe hacer por la parte de ~~abajo para que las espumas~~ quedan atrapadas en el Tanque de Aireación en lugar de pasar al Clarificador. Dicho de otra forma, debe existir una trampa de flotantes en la comunicación entre estas dos unidades.

El Clarificador Final es una de las unidades más críticas en el sistema de Lodos Activados. Es la que permite obtener un agua clarificada, y además de ello separar y retornar los lodos – de nuevo – hacia el Tanque de Aireación. No solo se requiere que el agua esté clarificada: es igualmente importante lograr que los lodos se concentren en un punto desde el cual se puedan retornar al Tanque de Aireación. Si esto no sucede, parte de los lodos quedan atrapados en el clarificador, adquieren condiciones anaerobias, y finalmente flotan en el clarificador dañando totalmente el proceso deseado.

Para lograr que el clarificador funcione apropiadamente se requiere que el agua salga por las canaletas de recolección de agua de manera UNIFORME. No se vale que un lado de la canaleta recolecte más agua que el otro. Ni se vale que una canaleta recolecte más agua que la otra. Tampoco se vale que una parte de la canaleta capte

VICTOR MANUEL SANTAMARIA B.  
INGENIERO EN ESTADO MECANICO  
IDONEIDAD No. 2003-024-035

FIRMA

  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

más agua que el resto de la misma. En una simple palabra, las canaletas deben estar perfectamente niveladas: cada una de ellas y todas ellas entre sí (en el caso de que existan varias canaletas).

Aunque la canaleta esté bien nivelada, es normal que se presente crecimiento biológico (lama, película de algas, etc.) en algunas partes de ella, lo cual impide que el agua desborde en esos puntos. Revisar cuidadosamente:

#### La limpieza de la canaleta

El operador debe tener acceso adecuado a las canaletas para su limpieza.

El operador debe contar con las herramientas necesarias para limpiar las canaletas.

Mantener siempre pintadas las canaletas de color azul claro (color piscina): su contraste es un muy buen indicador de la calidad del agua que está siendo tratada.

Ya está saliendo bien el agua del Clarificador. Ahora hay que preguntarse::

¿Qué ha pasado con los lodos?

¿Se están retornando al Tanque de Aireación?... Sencillo: vaya al punto en donde se retornan los lodos y observe su aspecto.

¿Sale agua clara o sale una suspensión oscura (café oscuro) indicadora de que en realidad los lodos se están separando y retornando?

Si el agua de retorno de lodos es clara sin lugar a dudas hay problemas en el fondo del Clarificador Final. O (1) no se cuenta con la pendiente apropiada, o (2) el lodo se ha ido espesando en ciertos puntos impidiendo su captación por la bomba de retorno. Cualquiera que sea la razón, es necesario hacer algo y pronto. Una medida de control rutinaria consiste en vaciar completamente el Clarificador una vez por semana. En horas de poco flujo se suspende la entrada de agua a la planta y – con la bomba de retorno de lodos – se vacía el Clarificador. Los lodos se envían al sistema de manejo de lodos y – cuando no salgan más lodos del clarificador - el agua se envía al inicio de la planta. Se lavan bien el fondo, las paredes, las canaletas y las placas inclinadas (en caso de existir), con el fin de que no quede nada de lodos dentro del Clarificador.

Es normal que una fracción pequeña de los lodos flote en el Clarificador. Bacterias que no floculan apropiadamente, grasas que atraviesan el sistema, lodos anaerobios producidos dentro del clarificador, son algunas de las causas principales. Estos lodos flotantes deben ser removidos del sistema y enviados al sistema de manejo de lodos.





## 8. Mantenimiento

La norma básica a aplicar es el Mantenimiento Preventivo que se puede resumir como sigue:

Cambio de aceite a los aireadores cada 8,000 horas de operación, más o menos 11 meses operación continua.

Revisión de las bombas de sumidero cada tres meses. Revisar si hay basura en los impulsores.

Limpieza de tubo de salida del sedimentador periódica para quitar lamas, y permitir ver el fondo

Limpieza y Pintura de estructuras metálicas cuando muestren suciedad en el primer caso, u oxidación en el segundo.

Limpieza general de estructuras de concreto y resane de grietas si se presentaran.

Mantenimiento de zonas verdes periódica para evitar crecimiento de malezas.

Pintura general de estructuras cuando se requiera.

Otras normas a aplicar se pueden resumir en los aspectos de Seguridad, Orden y Limpieza –SOL-. El sistema de tratamiento de aguas residuales no maneja productos químicos especiales. Sin embargo, posee tanques con materiales biológicos, los cuales presentan un riesgo potencial para la seguridad y la salud humana. Por ello, el personal operativo de la PTAR debe permanecer alerta todo el tiempo, y vigilar los aspectos de (1) Seguridad; (2) Salud; y (3) Medio Ambiente

El personal operativo vigilará en todo momento el cumplimiento de las normas mínimas de Seguridad establecidas por el Desarrollo Residencial. Además, hará énfasis especial sobre el cumplimiento de dichas normas a los visitantes que ocasionalmente lleguen a la PTAR.

Entre los Puntos Críticos a cuidar están:

- La PTAR maneja aguas residuales, las cuales presentan microorganismos potencialmente patógenos al ser humano. No se permite comer o fumar dentro de las instalaciones de la PTAR. Se debe disponer de jabón desinfectante (u otro bactericida) dentro de la PTAR, para que el operario y visitantes asean sus manos luego de recorrer las instalaciones.
- Todo espacio cerrado debe ventilarse apropiadamente antes de ser inspeccionado

VICTOR MANUEL SANTAMARIA B.  
INGENIERO ELECTROMECANICO  
IDONEIDAD NO. 2003-024-035

- El orden y el aseo alrededor de las instalaciones que conforman la planta de tratamiento son fundamentales para la buena imagen de la empresa y para la correcta operación del sistema. El operario vigilará siempre estos aspectos.
- No se debe permitir el ingreso de niños ni de animales a la planta de tratamiento
- Se debe consultar cualquier duda con diseñador del sistema de tratamiento

## 9. Desechos

La función del tratamiento primario es atrapar los sólidos gruesos no biodegradables, tales como plásticos, toallas sanitarias, envases, trozos de madera, grasas, arenas, etc. El operador debe retirar estos desechos teniendo cuidado de dejar pasar la materia orgánica. Se recomienda hacer limpiezas lo más frecuentemente posible (en días y horas de poca afluencia de personas en el Complejo Residencial y Comercial), ya que puede ser un punto donde se generen olores molestos o moscas si no se practica adecuadamente esta actividad.

La limpieza frecuente impide el atascamiento de la unidad y el desborde de las aguas sucias. Se recomienda efectuar la limpieza a las 06:00, 12:00 y 18:00. Estos horarios pueden variar de acuerdo a las horas de mayor actividad, por ejemplo, durante los fines de semana. Como mínimo deberá hacerse una limpieza diaria.

Cuando note que los sólidos hayan perdido buena parte de su humedad, deberá proceder a retirar los sólidos gruesos o materiales no biodegradables que han sido atrapados en la Rejilla, embolsarlos y manejarlos como un residuo sólido, disponiéndose con la basura del Complejo Residencial y Comercial y Comercial

En operación normal, otro de los desechos que se generarán en la PTAR son los lodos. Una vez se alcancen los niveles deseados de lodos (biomasa) dentro del Tanque de Aireación, se deberá proceder a purgar lodos del sistema cada dos semanas (su frecuencia variará de acuerdo con el grado de ocupación del Complejo Residencial y Comercial), a través de las válvulas correspondientes, hacia el Digestor de Lodos. Este lodo debe digerirse (o estabilizarse) por espacio de por lo menos **10 días** antes de ser desecado mediante el sistema de sacos filtrantes.





#### 10. Reportes operacionales

Las actividades necesarias para elaborar los Reportes Operacionales se explican a continuación:

- Toma de muestras por parte de un laboratorio acreditado.
- Recopilación de datos de campo.(análisis mensuales)
- Tabulación de datos
- Informe de laboratorio acreditado
- Ejecución y firma del reporte operacional de acuerdo al formato del ministerio de Salud.
- Envío de Reporte

#### 11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

A continuación se presenta un esquema con las principales operaciones de operación y mantenimiento para este sistema.

Unidad Tratamiento	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
TRAT. PRIMARIO	Limpiar Primario	Tres veces al día. Mínimo diariamente.
REACTOR	Medir lodos reactor	Dos a tres veces por semana
SEDIMENTADOR	Limpiar canoas clarificador	Una vez semana.
DIGESTOR	Sacar lodos digestor hacia sacos filtrantes	Cada vez que este a un 100 % de su capacidad. Mínimo una vez al año
EQUIPOS AIREACION	Cambiar aceite motor eléctrico	Cada 8000 horas de operación
BOMBAS RECIRCULACION	Revisar funcionamiento	Diariamente
LIMPIEZA DE AREAS VERDES	Cortar Césped.	Cada dos meses como mínimo
REPORTES OPERACIONALES	Confección reportes y envío a autoridades	De acuerdo a la normativa del país
MEDICIONES DE CAMPO	Temperatura, pH, sólidos sedimentables, caudal	Diariamente, al menos un vez a la semana.

VICTOR MANUEL SANTAMARIA B.  
INGENIERO ELECTROMECANICO  
IDONEIDAD NO. 2003-024-035

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Página 31 de 38

FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## 11) COMPONENTES ELECTRO-MECÁNICOS

- a) 4 aireadores sumergidos, marca TSURUMI, Modelo 37 BER5 de 2.2 KW cada
- b) 1 aireador sumergido, marca TSURUMI, Modelo 15 BER3 de 1.5 KW en digestor aerobio.
- c) Una bomba sumergible para recirculación de lodos, marca FRANKLIN ELECTRIC, modelo 16S-CIM, con motor de 1 HP, a 208 Voltios / 3F.
- d) Una bomba sumergible para recirculación de licor mezclado en contactor, marca FRANKLIN ELECTRIC, modelo 14S-CIM, con motor de ½ HP, a 115 Voltios
- e) Una bomba sumergible para evacuación de lodos del digestor, marca FRANKLIN ELECTRIC, modelo 16S-CIM, con motor de 1 HP, a 208 Voltios / 3F.
- f) Un dosificador de cloro de pastillas

Estos equipos cuentan con garantía de un año por parte de los fabricantes.

## 12) OBSERVACIONES

- a) **Nota Importante 1:** especialmente durante la puesta en operación del sistema de tratamiento, es muy común la presencia de arenas y piedras, plásticos, papel, pintura y otros residuos de la construcción - en cantidades excesivas - en el Tratamiento Primario.  
La frecuencia de limpieza debe ser alta en esta etapa del proyecto, con el fin de no afectar adversamente los equipos, las tuberías, y la eficiencia global del sistema.  
El dueño del Complejo Residencial y Comercial no debe permitir la entrada de dichos residuos a la misma.
- b) **Nota Importante 2:** el sistema de tratamiento debe ser operado de acuerdo con lo establecido en el presente Manual.
- c) **Nota Importante 3:** al sistema de tratamiento no debe ingresar un caudal promedio mayor a 240 M3 por día en forma sostenida.





## ANEXO 1 ESPECIFICACIONES BOMBAS Y EQUIPOS

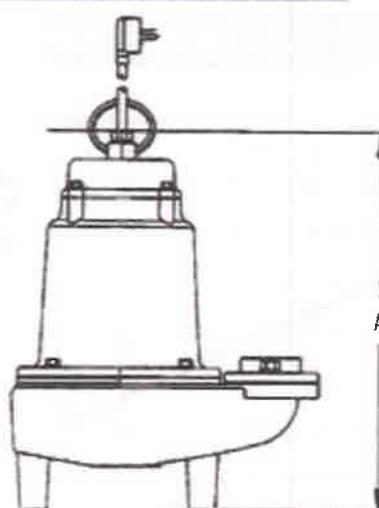
### Bombas 14S-CIM y 16S-CIM

#### Specifications

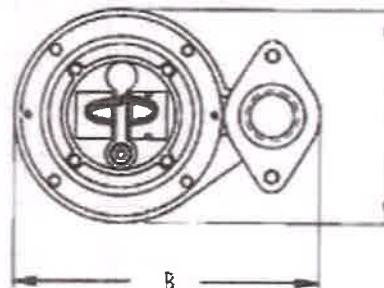
Model	Discharge In (mm)	HP	Volts	Hz	Amps	Watts	Phase	PSI	Shut Off ft (m)
14S	2 (51)	1/2	115	60	11.6	1100	1	10.8	25 (7.6)
	3 (76.2)								
16S	3 (76.2)	1	230	60	11	1900	1	15.1	35 (10.7)
			200-208			2000			
			230			1900			
			6.3			1500			
			200-208	60	3	800			
			6.8						

14S SERIES - 1/2 HP

#### ENGINEERING DATA

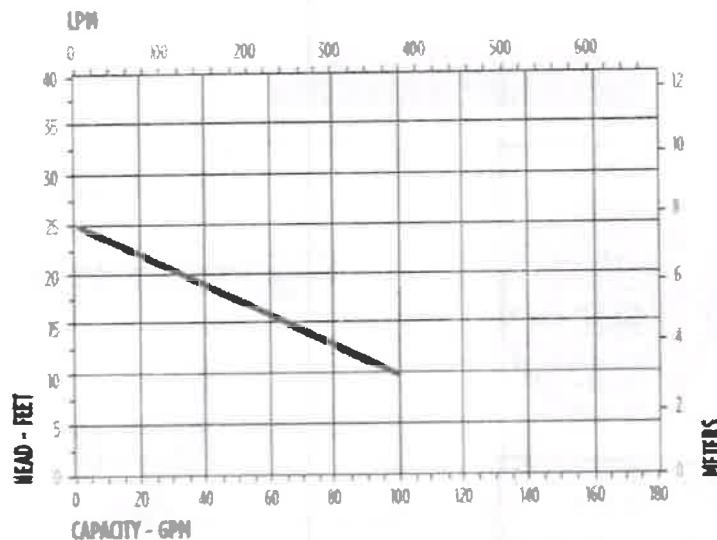


VICTOR MANUEL SANTAMARIA B.  
INGENIERO ELECTROMECANICO  
IDONEIDAD N°. 2003-024-035  
  
FIRMA  
Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



A	B	C
16.15" 41.02 cm	14.07" 35.74 cm	9.89" 25.12 cm

### PERFORMANCE DATA



### CONSTRUCTION

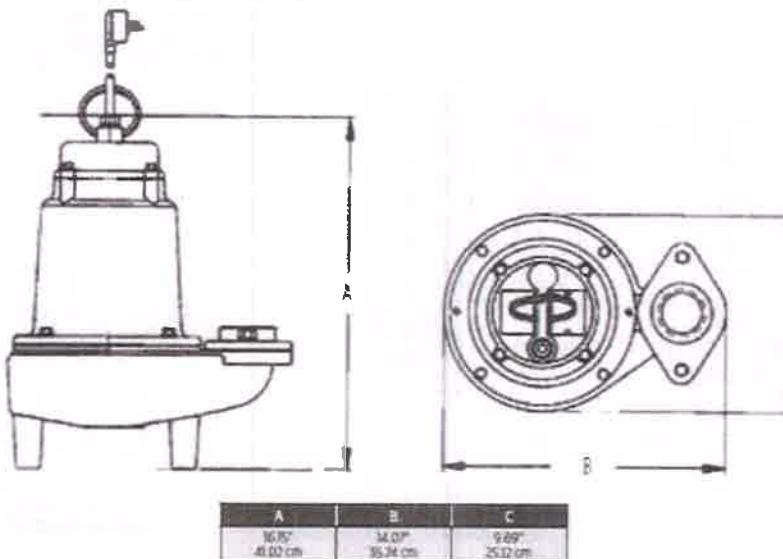
<b>Motor Housing</b>	Epoxy-coated cast iron
<b>Impeller Material</b>	Epoxy-coated cast iron
<b>Impeller Type</b>	Two-vane, non-clog
<b>Volute</b>	Epoxy-coated cast iron
<b>Mechanical Shaft Seal</b>	Nitrile with carbon and ceramic faces
<b>Fasteners</b>	Stainless steel
<b>Shaft</b>	Stainless steel
<b>Bearings</b>	Upper and lower ball bearings
<b>Power Cord</b>	16/3, STW



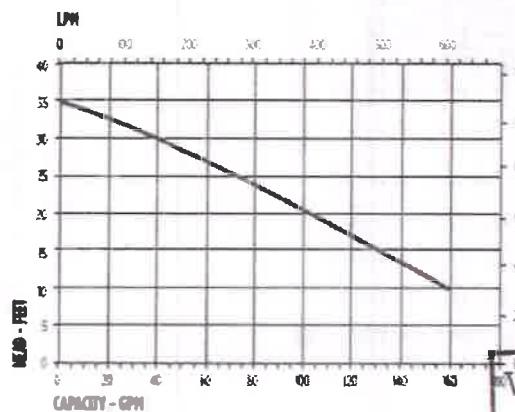


SERIES 1 HP

ENGINEERING DATA



## PERFORMANCE DATA



## CONSTRUCTION

Motor Housing	Epoxy-coated cast iron
Impeller Material	Epoxy-coated cast iron
Impeller Type	Two-vane, non-clog
Volute	Epoxy-coated cast iron
Mechanical Shaft Seal	Nitrile with carbon and ceramic faces
Fasteners	Stainless steel
Shaft	Stainless steel
Bearings	Upper and lower ball bearings
Power Cord	16/3, STW (single-phase) 18/4, SW (three-phase)

VICTOR MANUEL SANTAMARIA B.  
INGENIERO ELECTROMECANICO  
IDONEIDAD No. 2003-024-035

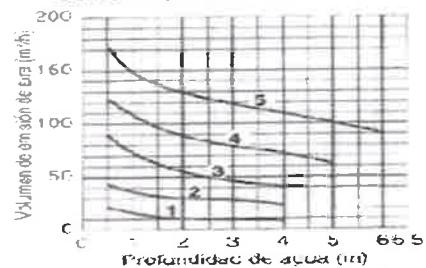
FIRMA  
Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**BER****EYECTOR SUMERGIBLE**

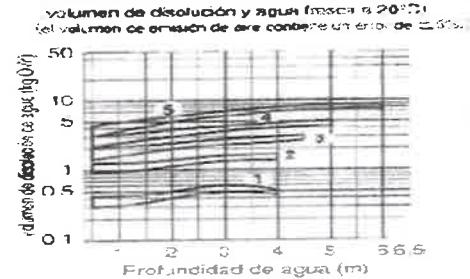
El aereador sumergible incorpora una bomba y un mecanismo expulsor para que tanto la agitación como la aircación puedan hacerse simultáneamente. El aereador BER tiene una alta eficiencia en la disolución de oxígeno y un mecanismo resuridor que no se tapa.



● Volumen de emisión de aire  
- Curva de profundidad de agua



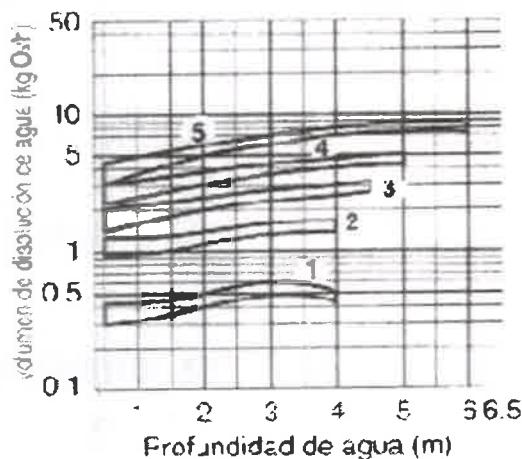
● Volumen de disolución de oxígeno  
- Curva de profundidad de agua



No. CURVA	Modelo	Diam. de tubo de aire mm	Potencia del motor kW
1	8-BER4	25	0.75
2	15-BER3	32	1.5
3	22-BER5	50	2.2
4	37-BER5	50	3.7
5	55-BER5	50	5.5

● Volumen de disolución de oxígeno  
- Curva de profundidad de agua

volumen de disolución y agua fría a 20°C  
(el volumen de emisión de aire contiene un error de ±3%)



No. CURVA	Modelo	Diam. de tubo de aire del motor mm	Potencia del motor kW
1	8-BER4	25	0.75
2	15-BER3	32	1.5
3	22-BER5	50	2.2
4	37-BER5	50	3.7
5	55-BER5	50	5.5

No. CURVA	Modelo	Diam. de tubo de aire mm	Potencia del motor kW
1	8-TRN3	32	0.75
2	15-TRN3	32	1.5
3	22-TRN3	50	2.2
4	37-TRN3	50	3.7
5	55-TRN3	50	5.5
6	75-TRN3	80	7.5
7	110-TRN3	80	11



## ANEXO 2 SINOPSIS DE ACTIVIDADES RECOMENDADAS EN EL MANUAL Y FRECUENCIA.

Unidad Tratamiento	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Primario	Limpiar Primario	Tres veces al día. Mínimo diariamente.
REACTOR	Medir lodos reactor	Dos a tres veces por semana
SEDIMENTADOR	Limpiar canoas clarificador	Una vez semana.
DIGESTOR	Sacar lodos digestor hacia sacos filtrantes	Cada vez que este a un 100 % de su capacidad. Mínimo una vez al año
EQUIPOS	Cambiar aceite motor eléctrico	Cada 8000 horas de operación
AIREACION		
BOMBAS	Revisar funcionamiento	Diariamente
RECIRCULACION		
LIMPIEZA DE AREAS VERDES	Cortar Césped.	Cada dos meses como mínimo
REPORTES OPERACIONALES		De acuerdo a la normativa del país
MEDICIONES DE CAMPO	Temperatura, pH, sólidos sedimentables, caudal	Una vez al mes como mínimo. Recomendable una vez a la semana



### **ANEXO 3 Formulario Medición de parámetros**

## Medición de Parámetros

Plantas de Tratamiento Durman Esquivel

Documento 4.DV.19.11/01

GERIF

rente esta copia fotostática con su  
ado en su lado conforme.

Panamá 10 ABR 2023

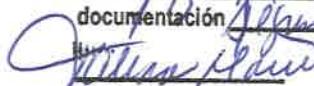
Licdo. Erick Barreto Chambers  
Notario Público Octavo

SEE

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 29 de marzo de 2023  
DEIA-DEEIA-AC-0058-2903-2023

Ingeniero  
**JUAN JESÚS LÓPEZ**  
Representante Legal  
**GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**  
E. S. D.

Hoy: 09 de Abul de 2023  
Siendo las 10:09 de la Mañana  
notifique personalmente a Juan Lopez  
Sept. 10. 2023 de la presente  
documentación Segundo informe de impacto ambiental  
  
Notificador   
Notificado

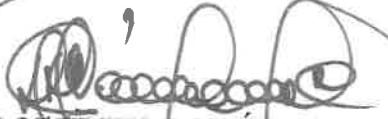
Ingeniero López:

De acuerdo a lo establecido en el artículo 43 de Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de agosto de 2011, le solicitamos segunda información aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II, titulado **“PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA”** a desarrollarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial de Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, que consiste en lo siguiente:

1. En la respuesta dada a la pregunta 6, punto b, de la nota DEIA-DEEIA-AC-0166-0811-2022, se adjunta la Memoria Técnica del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), indicando que la PTAR, ha sido dimensionada considerando las condiciones dadas del proyecto 550 habitaciones dobles en el hotel, un restaurante con capacidad para 650 personas y 22 locales; sin embargo, en la **Tabla 1. Parámetros de diseño utilizados “Estimación del caudal de diseño para la PTAR”**, la cantidad de habitaciones del hotel (550 habitaciones), no es congruente con la cantidad de habitaciones descritas en la respuesta a la pregunta 8, (752 unidades habitacionales). Además, se indica que este cálculo se estima para un número de cinco (5) personas por vivienda, no obstante, la cantidad de personas total descritas en la tabla (180 personas), no corresponde con lo antes señalado. **Con respecto a lo antes mencionado se solicita:**
  - a. Presentar la Memoria Técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), original o copia notariada, firmada por un profesional idóneo, en la cual se evidencie el cálculo de que la PTAR, cuenta con la capacidad de abastecer el proyecto en su máxima ocupación.

Además, queremos informarle que transcurridos quince (15) días hábiles del recibo de la nota, sin que haya cumplido con lo solicitado, se tomará la decisión correspondiente, según lo establecido en el artículo 9 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011.

Atentamente,



DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.

Director de Evaluación de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/anc/10



Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel. (507) 500-0855

[www.milambiente.gob.pa](http://www.milambiente.gob.pa)  
Página 2 de 2



MINISTERIO DE AMBIENTE  
DIRECCIÓN REGIONAL DE COLÓN  
SECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

331

KC | ana

MEMORANDO-DRCL-SEEIA-017-1503-2023

Para: **DOMILUIS DOMINGUEZ**  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

DE: **PORFIRIO JUSTAVINO**  
Director Regional de Colón

ASUNTO: Respuesta al Memorando-DEEIA-0151-0303-2023

FECHA: 15 de marzo de 2023



En respuesta al MEMORANDO-DEEIA-0151-0303-2023, le remitimos el informe técnico según nuestra competencia del EsIA Cat II denominado: “PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA”, promovido por la sociedad **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**, a desarrollarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón.

Para mayor información sobre el particular, sírvase comunicarse con Soledad Batista J. al teléfono 500-0855 ext. 6188 o a los correos electrónicos [sbatista@miambiente.gob.pa](mailto:sbatista@miambiente.gob.pa).

PJ/SB/sb

CC. Archivo.

RECEBIDO

Por: Sayvis

Fecha: 20/03/2023

Hora: 1:56 pm

INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN DE  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I. DATOS GENERALES

FECHA:	14 DE MARZO DE 2023
NOMBRE DEL PROYECTO:	INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA
PROMOTOR:	GRUPO ALTAVISTA 2021 S.A.
CONSULTORES:	JOSÉ PABLO CASTILLO -IRC020-2004 ANA LORENA VEGA -IRC-013-2007
UBICACIÓN:	CORREGIMIENTO DE SAN JUAN DE TURBE, DISTRITO DE COLÓN, PROVINCIA DE COLÓN.

II. ANTECEDENTES

Que mediante el MEMORANDO DEEIA-0595-0510-2022, con fecha del 5 de octubre de 2022, recibido ante nuestra sección el día 07 noviembre de 2022, la Dirección Nacional de Evaluación, solicitó emitir comentarios técnicos al presente estudio en mención.

Como parte del proceso de evaluación se realizó la inspección técnica al área del proyecto el día 13 de noviembre de 2022 en conjunto con las UAS y personal de la Dirección Nacional de Evaluación (DEEIA) y se genera el Informe técnico de inspección calendado 17 de octubre de 2022.

Que mediante memorando DRCL-SEEIA-045-2010-2022 con fecha 20 de octubre de 2022, se envía a la dirección Nacional de Evaluación el informe técnico con los comentarios solicitados.

Que mediante el MEMORANDO DEEIA-0151-0303-2023, con fecha del 3 de marzo de 2023, recibido ante la sección el día 10 de marzo de 2023, la Dirección Nacional de Evaluación, solicitó emitir informe técnico a la primera información aclaratoria.

III. ANÁLISIS TÉCNICO

De acuerdo a la información correspondiente a la **PRIMERA ACLARATORIA** del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Cat. II titulado “**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA**” N° de expediente DEIA-II-T-100-2022, a realizarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, promovido por la Sociedad GRUPO ALTAVISTA 2021, S.A. consideramos que el promotor respondió las preguntas solicitadas en la Dirección Regional de Colón. Sin embargo aportamos que en la pregunta N°5, pregunta del subpunto a. Aclarar cómo se dotará de agua las actividades del proyecto para la etapa de construcción. El promotor responde sin embargo se obvia la referencia de la ubicación de la fuente de abastecimiento de agua cruda y la coordenada de localización.

VI. RECOMENDACIONES

- Remitir informe técnico a la Dirección Nacional de Impacto Ambiental.
- El promotor deberá ajustarse a las observaciones y normativas complementarias de las distintas Direcciones Nacionales y autoridades competentes.

Elaborado por:

SOLEDAD BATISTA J.

Jefa Sección de Evaluación de Estudios  
De Impacto Ambiental



VºBº

PORFIRIO JUSTAVINO  
Director Regional de Colón  
Ministerio de Ambiente

DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

MEMORANDO  
DAPB-0447-2023

Para: **DOMILUIS DOMINGUEZ E.**  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

De: **JOSÉ VICTORIA**  
Director de Áreas Protegidas y Biodiversidad, encargado

Asunto: Entrega de informe técnico de evaluación de respuesta aclaratoria a EsIA

Fecha: 13 de marzo de 2023



329

MINISTERIO DE AMBIENTE  
20/03/2023 11:28 PM  
DEIA

En respuesta al **MEMORANDO-DEEIA-092-00702-2022**, remitimos el respectivo informe técnico de evaluación de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, titulado "**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA**", que se pretende desarrollar en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera y provincia de Colón; promovido por **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**

JV/EN/cs

9v

**DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD**  
INFORME DE EVALUACIÓN DE PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA DE EsIA  
**DAPB-0076-2023**

**I. DATOS GENERALES**

PROYECTO:	PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA
PROMOTOR:	GRUPO ALTAVISTA 2021, S.A
UBICACIÓN:	CORREGIMIENTO DE SAN JUAN DE TURBE, DISTRITO ESPECIAL OMAR TORRIJOS HERRERA Y PROVINCIA DE COLÓN
Nº DE EXPEDIENTE:	DEIA-II-T-100-2022
FECHA DE INFORME:	13 DE MARZO DE 2023

**II. OBJETIVO**

Evaluar dentro del área de competencia del Departamento de Biodiversidad, la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II, denominado **“PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA”**.

**III. ANÁLISIS TÉCNICO**

No se tiene comentarios con respecto a las respuestas presentadas. Sin embargo, se reitera lo siguiente:

- De aprobarse el EsIA en mención, previo a inicio de obras, deberá contar con Plan de Rescate y Reubicación de Fauna aprobado por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad de MiAMBIENTE.

**IV. RECOMENDACIONES**

- Solicitar a la empresa promotora que incluya la especie de árbol “amarillo” (*Terminalia amazonia*), que actualmente está clasificada como vulnerable (VU) de acuerdo a la Resolución DM-0657-2016 “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones”, dentro del Plan de revegetación, arborización- reforestación, contemplado como medida compensatoria dentro del proyecto.

Preparado por:

  
**CÁNDIDA SOMARRIBA**

Técnica evaluadora

**CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
Magista. Cándida Somarriba C.  
C.T. Idoneidad N° 1598

Panamá, 9 de marzo de 2023  
Nota No. **039-DEPROCA-2023**

Licenciada  
**Analilia Castillero P.**  
Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios de Impacto Ambiental  
**Ministerio de Ambiente**  
E. S. D.

Licenciada Castillero:

RECEIVED

RECEIVED  
Por: *Analilia*  
Fecha: *16/03/2023*  
Hora: *12:26 p.m.*

En referencia a su nota **DEIA-DEEIA-UAS-0054-0303-2023** correspondiente a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, titulado **“PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA”**, a desarrollarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, presentado por: **GRUPO ALTA VISTA 2021 S.A**, con número de expediente: **DEIA-II-T-100-2022**.

Se presenta el Informe de análisis de la Unidad Ambiental Sectorial.

Sin otro particular quedo de usted,

Atentamente,

*Mariela Barrera*  
**MARIELA BARRERA**  
Jefa Encargada  
Departamento de Protección y Control Ambiental



MB/166

**INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES**  
**DIRECCIÓN NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL**

Informe de análisis de la Unidad Ambiental Sectorial, referente a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0054-0303-2023** correspondiente a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, titulado **“PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA”**, a desarrollarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, presentado por: **GRUPO ALTA VISTA 2021 S.A**, con número de expediente: **DEIA-II-T-100-2022**.

De acuerdo con lo presentado en el estudio de impacto ambiental:

- Presentar los planos de la PTAR, aprobados por las autoridades correspondientes previo a la construcción del proyecto.
- Al momento de poner en funcionamiento las PTAR del proyecto, tomar en cuenta todas las recomendaciones emitidas para el buen tratamiento y manejo de las aguas residuales generadas, para que las mismas no contaminen ningún cuerpo de agua cercano.

Revisado por:

  
**Idania I. Baule Bazán**

Evaluador Ambiental

DIRECCIÓN DE SEGURIDAD HÍDRICA

325

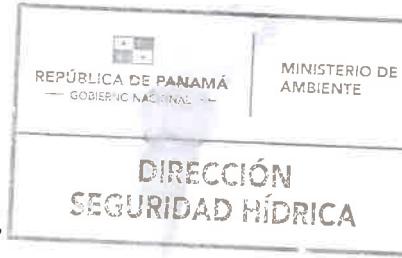
MEMORANDO  
DSH - 228 2023

KLC  
PNC

Para : ING. DOMILUIS DOMINGUEZ E.  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

De : ING. KARIMA LINCE  
Directora de Seguridad Hídrica

Asunto: Respuesta a primera información ACLARATORIA,



Fecha : 10 de marzo de 2023.

Por este medio damos respuesta al **MEMORANDO DEEIA 0151-0303-2023** donde se solicita emitir informe técnico fundamentado en el área de competencia a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto **“PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA”** categoría II a desarrollarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón,

Luego de la lectura de la primera información **ACLARATORIA** del proyecto anteriormente descrito cuyo promotor es **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A** tenemos a bien expresar que no tenemos comentarios fundamentados en el área de nuestra competencia, por lo que deberá continuar con el trámite correspondiente.

Atentamente,

KLYG/NB



Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0855

[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

MINISTERIO DE AMBIENTE  
DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN AMBIENTAL  
Tel. 500-0855 – Ext. 6811/6046

324

MEMORANDO – DIAM – 0422 – 2023

PARA: DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental



DE: ALEX O DE GRACIA C.  
Director de Información Ambiental  
ASUNTO: Verificación de coordenadas  
FECHA: 10 de marzo de 2023



En atención al memorando DEEIA-0151-0303-2023, se solicita generar una cartografía que nos permita determinar la ubicación del proyecto, correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría II, titulado "PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA", cuyo promotor es GRUPO ALTA VISTA 2021, S. A, le informamos que con los datos proporcionados se determinó lo siguiente.

Variables Puntos	Descripción
Polígono	Vertedero Polígono legal, Superficie 5 ha + 513.46 m <sup>2</sup> Área 1 superficie 2 ha + 4584 m <sup>2</sup> , Área 2 superficie 1 ha + 6111.5, Pozo A superficie 41.53 m <sup>2</sup> , Pozo B superficie 42.09 m <sup>2</sup> Ptar superficie 234.13 m <sup>2</sup>
Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra, año 2012	Bosque latifoliado mixto secundario Bosque latifoliado mixto maduro Pasto
División Política Administrativa	Provincia: Colón Distrito: Omar Torrijos Herrera Corregimiento: San Juan de Turbe
Capacidad Agrológica de los Suelos	Tipo: VI
Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)	Fuera del SINAP

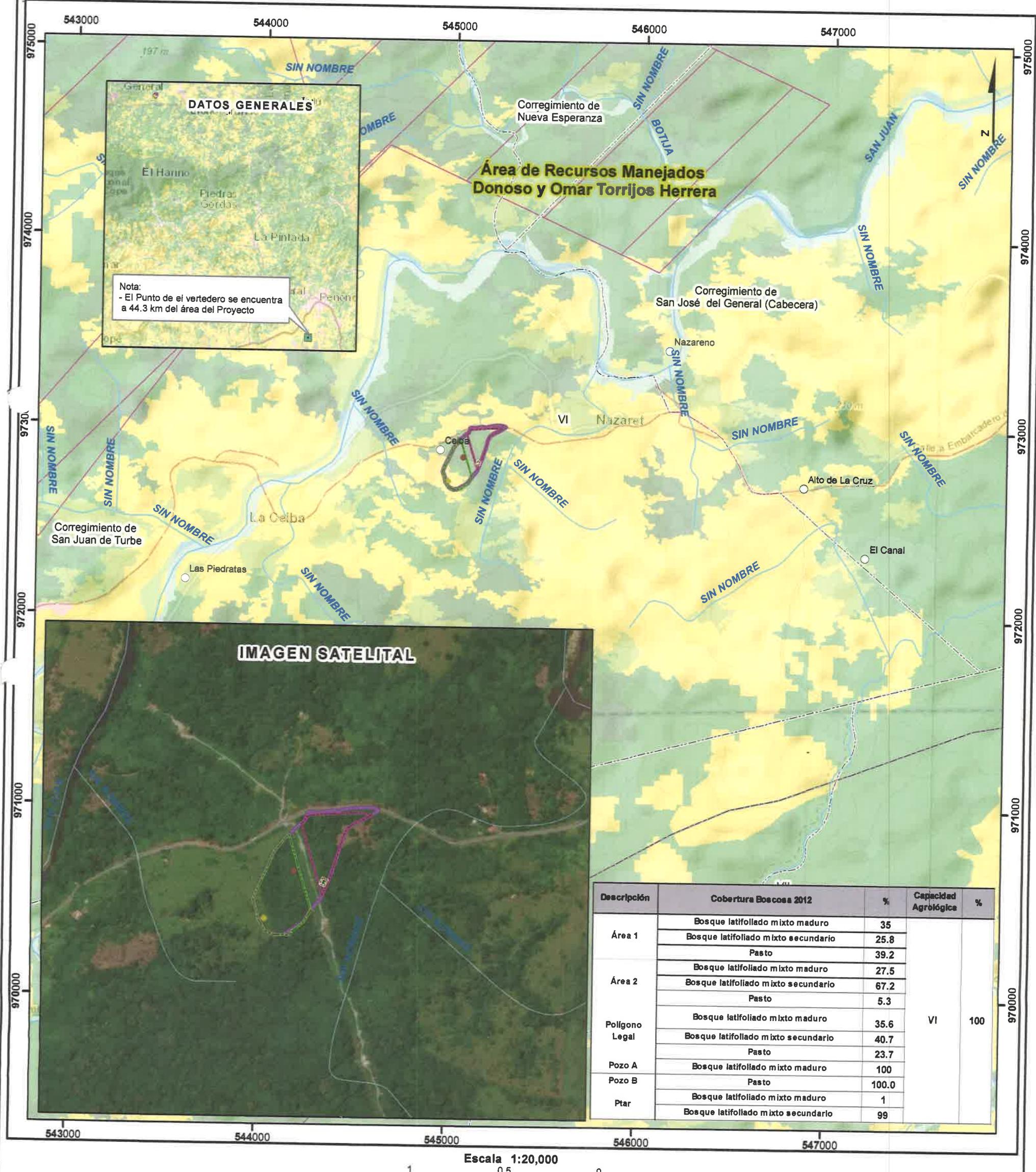
Atentamente,

Adj.: Mapa  
AODGC/jm/ym  
CC: Departamento de Geomática



PROVINCIA DE COLÓN, DISTRITO DE OMAR TORRIJOS HERRERA,  
CORREGIMIENTO DE SAN JUAN DE TURBE,  
ESTUDIO CAT.II, "PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA".

323



LEYENDA



- Lugares Poblados
- Vertedero
- Red Vial
- Drenaje
- Polígono Legal
- Pozo A
- Pozo B
- Ptar
- Área 1
- Área 2
- Límite de Corregimientos
- Límite de Capacidad Agropecuaria

**Cobertura y Uso de la Tierra 2012**

**Clases**

- Afloramiento rocoso y tierra desnuda
- Bosque latifoliado mixto maduro
- Bosque latifoliado mixto secundario
- Pasto
- Rastrojo y vegetación arbustiva
- Superficie de agua
- Área heterogénea de producción agropecuaria

**Capacidad Agropecuaria**

- VI No arable, con limitaciones severas, apta para pastos, bosques, tierras de reservas

**Nota:**

1. El proyecto se encuentra fuera de los límites del SINAP.
2. El proyecto se encuentra en la cuenca hidrográfica, 105 Río Coclé del Norte
3. Los polígonos se verificaron en base a las coordenadas suministradas.

**SINAP**

- Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera

**Sistema de Referencia Espacial:**  
Sistema Geodésico Mundial de 1984  
Proyección Universal Transversal de Mercator  
Zona 17 Norte

**Ministerio de Ambiente**  
Dirección de Información Ambiental  
Departamento de Geomática

Fuente: - Instituto Nacional de Estadística y Censo  
- Ministerio de Ambiente  
- Imagen ESRI  
- Memorando-DEEIA-0151-0303-2023.

Reclamc.

322

Ingeniera  
**ANALILIA CASTILLERO P.**  
Jefa del Departamento de Evaluación de  
Estudios de Impacto Ambiental  
Ministerio de Ambiente  
E. S. D.

Estimada ingeniera Castillero:

Panamá, 9 de marzo de 2023  
MC-DNPC-PCE-N-Nº 204-2023

REPUBLICA DE PANAMA	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por:	Sayuri
Fecha:	10/03/2023
Hora:	3:00 pm

Respondiendo a la nota DEIA-DEEIA-UAS-0054-0303-2023, con los comentarios concernientes a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II titulado “**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA**”, N° de expediente DEIA-II-T-100-2022, proyecto a realizarse en el corregimiento San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, cuyo promotor es GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.

Sobre el particular, el consultor presentó el informe arqueológico del “**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA**” elaborado por un profesional idóneo, en cumplimiento al **criterio 5 del artículo 23 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificada por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011**. Aunque el estudio no arrojó hallazgos arqueológicos, lo esencial es que se compruebe de manera científica, mediante prospección en el campo (superficial y sub-superficial), la presencia o ausencia de recursos arqueológicos que garantice la no afectación de los mismos en el proyecto.

Por consiguiente, consideramos viable el estudio arqueológico del “**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA**” y recomendamos como medida de mitigación, el monitoreo arqueológico de los movimientos de tierra del proyecto (por profesional idóneo), así como también, charlas de Inducción Arqueológica para todo el personal que participe en las obras del proyecto con autorización de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, en atención a los hallazgos fortuitos que puedan surgir durante esta actividad y, su notificación inmediata a esta Dirección.

Atentamente,



Linette Montenegro  
Directora Nacional de Patrimonio Cultural  
Ministerio de Cultura



LM/yg

12C / AMC

321

## DIRECCIÓN FORESTAL

Memorando  
DIFOR-196-2023

Para: **DOMILUIS DOMINGUEZ**  
Director de Evaluación de  
Impacto Ambiental.

De: **Elvis Franceschi**  
Director Forestal, Encargado

Asunto: Comentarios Técnicos a Ampliación

Fecha: 08 de marzo de 2023



Procedemos al envío de los comentarios técnicos al **MEMORANDO-DEEIA-0151-0303-2023**, con respecto a la Primera Información Aclaratoria del EsIA Categoría II, titulado **“PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA”**, cuyo promotor es **“GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.”**, a desarrollarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón.

Aprovecho la oportunidad para presentarle las muestras de nuestro aprecio y distinguida consideración.

Atentamente,

Copia. Expediente

EF/JJ



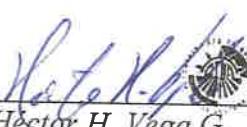
DIRECCIÓN FORESTAL  
DEPARTAMENTO DE PATRIMONIO FORESTAL

COMENTARIOS TÉCNICOS

FECHA:	08 DE MARZO DE 2023
NOMBRE DEL PROYECTO:	PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA.
PROMOTOR:	GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.
UBICACIÓN:	CORREGIMIENTO DE SAN JUAN DE TURBE, DISTRITO ESPECIAL OMAR TORRIJOS HERRERA, PROVINCIA DE COLÓN.

Según las respuestas correspondientes a la 1 ra información aclaratoria NOTA DEIA-DEEIA-AC-0166-0811-2022 del 08 noviembre de 2022, no involucraban aclaraciones adicionales solicitadas por parte de esta dirección, consideramos con respecto a la misma, no tenemos comentarios adicionales en relación a estas.

Revisado Por:

  
CONSEJO TECNICO NACIONAL  
DE AGRICULTURA  
HECTOR H. VEGA G.  
MINTER ENC. AMBIENTALES  
D-ENF M REC NAT  
IDONEIDAD: 7.108-12-M20 \*

Héctor H. Vega G.  
Dirección Forestal  
HV/hv



DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL  
**MEMORANDO-DEEIA-0151-0303-2023**

PARA: **PORFIRIO JUSTAVINO**  
Director Regional de MiAMBIENTE – Colón

DE: **DOMÍNICO LUIS DOMÍNGUEZ E.**  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Envío de respuesta a la Primera Información Aclaratoria

FECHA: 03 de marzo de 2023.



Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación, hacer click en Consultar), está disponible la respuesta a la Primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **“PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA”**, a desarrollarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, cuyo promotor es **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-II-T-100-2022**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2022**

Fecha de Tramitación (MES): **OCTUBRE**

DDE/ACP/amc/ks  
Anexo

relijas  
6-3-23  
W-11

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel: (507) 500-0855

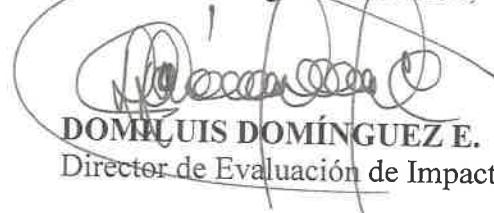
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

**MEMORANDO-DEEIA-0151-0303-2023**

PARA: **KARIMA LINCE**

Directora de Seguridad Hídrica, encargada.



DE: **DOMÍNICO DOMÍNGUEZ E.**

Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Envío de respuesta a la Primera Información Aclaratoria”

FECHA: 03 de marzo de 2023.



Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación, hacer click en Consultar), está disponible la respuesta a la Primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: “**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA**”, a desarrollarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, cuyo promotor es **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Técnico asignado: nb

Nº de expediente: **DEIA-II-T-100-2022**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2022**

Fecha de Tramitación (MES): **OCTUBRE**

DDE/ACP/amc/kc  
anex



Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0855

[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL  
**MEMORANDO-DEEIA-0151-0303-2023**

PARA: **VICTOR FRANCISCO CADAVID**  
Director de Forestal



DE: **DOMÍLUS DOMÍNGUEZ E.**  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental



ASUNTO: Envío de respuesta a la Primera Información Aclaratoria"

FECHA: 02 de marzo de 2023.

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación, hacer click en Consultar), está disponible la respuesta a la Primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: "**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA**", a desarrollarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, cuyo promotor es **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Técnico asignado: hv

Nº de expediente: **DEIA-II-T-100-2022**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2022**

Fecha de Tramitación (MES): **OCTUBRE**

DDE  amc/kc  
amp



Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0855

[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL  
**MEMORANDO-DEEIA-0151-0303-2023**

PARA: **JOSÉ VICTORIA**

Director de Áreas Protegidas y Biodiversidad, encargado.

R/

DE: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.**

Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Envío de respuesta a la Primera Información Aclaratoria”

FECHA: 03 de marzo de 2023.



Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación, hacer click en Consultar), está disponible la respuesta a la Primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **“PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA”**, a desarrollarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, cuyo promotor es **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Técnico asignado: lc y cs

Nº de expediente: **DEIA-II-T-100-2022**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2022**

Fecha de Tramitación (MES): **OCTUBRE**

DDE/ACP/amc/kc  
amc

Irma  
06/03/23

11:22 am

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0855

[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

315

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL  
**MEMORANDO-DEEIA-0151-0303-2023**

PARA: **ALEX DE GRACIA**  
Director de Información Ambiental

DE: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.**  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Verificación de coordenadas  
FECHA: 03 de marzo de 2023



Le solicitamos generar una cartografía que nos permita determinar, la ubicación del proyecto, correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría II, denominado: “**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA**”, cuyo promotor es **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**, cual incluya Cobertura boscosa, Uso de suelo, Cuencas Hidrográficas, Hidrología, Topografía, Áreas protegidas e Imagen Satelital.

Las coordenadas se encuentran en DATUM de ubicación: WGS-84.

Agradecemos emitir sus comentarios fundamentado en el área de su competencia, a más tardar cinco (5) días hábiles del recibido de la solicitud.

Nota:

- Información digital en carpeta compartida \\10.232.9.19\DEEIA\_DIAM
- Incluir verificación de coordenadas del proyecto en archivo KMZ, al remitir la cartografía generada.

Nº de expediente: **DEIA-II-T-100-2022**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2022**

Fecha de Tramitación (MES): **OCTUBRE**

DDE/ACP/amc/ke  
amc



Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0855

[www.mambiente.gob.pa](http://www.mambiente.gob.pa)

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 3 de marzo de 2023  
DEIA-DEEIA-UAS-0054-0303-2023

Ingeniero  
**IVÁN ESKILDSEN**  
Administrador General  
**Autoridad de Turismo de Panamá**  
E.S.D.



Respetado Ingeniero Eskildsen:

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), están disponibles las respuestas a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, denominado: **“PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA”**, a desarrollarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, cuyo promotor **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo N°. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-II-T-100-2022**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2022**

Fecha de Tramitación (MES): **Octubre**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.



**ANALILIA CASTILLERO P.**

Jefa del Departamento de Evaluación de  
Estudios de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/amc/kc



**AUTORIDAD DE TURISMO DE PANAMÁ**  
**SECRETARÍA GENERAL**

(Recibido de Documentos)

Hora: 10:54 am

Fecha: 6 - 3 - 2023

Firma: María Tostes

SECRETARÍA GENERAL  
*María Tostes*  
2023 MAR 6 10:54AM

AUTORIDAD TURISMO PMA.



Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0855

[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

313

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 3 de marzo de 2023  
DEIA-DEEIA-UAS-0054-0303-2023

Licenciada  
**MARIELA BARRERA**  
Unidad Ambiental Sectorial  
**Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)**  
E.S.D.

✓

Respetada Licenciada Barrera:

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), están disponibles las respuestas a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, denominado: "**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA**", a desarrollarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, cuyo promotor **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**

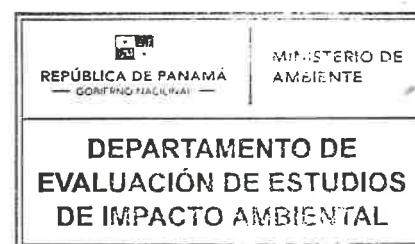
Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo N°. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-II-T-100-2022**  
Fecha de Tramitación (AÑO): **2022**  
Fecha de Tramitación (MES): **Octubre**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

  
**ANALILIA CASTILLERO P.**  
Jefa del Departamento de Evaluación de  
Estudios de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/amc/kc  
*ove*



**RECIBIDO**  
03-03-2023  
*Argentino*

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0855

[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 3 de marzo de 2023  
DEIA-DEEIA-UAS-0054-0303-2023

Licenciada  
**LINETTE MONTENEGRO**  
Unidad Ambiental  
**Ministerio de Cultura (MiCultura)**  
E.S.D.



Respetada Licenciada Montenegro:

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), están disponibles las respuestas a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, denominado: "**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA**", a desarrollarse en el corregimiento de San Juan de Turbe, distrito Especial Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, cuyo promotor **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo N°. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-II-T-100-2022**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2022**

Fecha de Tramitación (MES): **Octubre**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

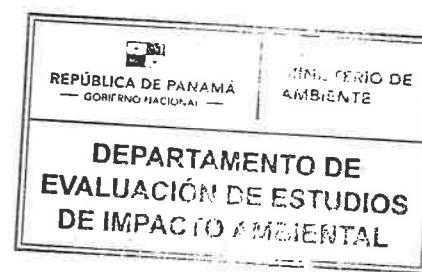


**ANALILIA CASTILLERO P.**

Jefa del Departamento de Evaluación de  
Estudios de Impacto Ambiental.

2023 MAR 3 11:55 AM

DDE/ACP/amc/ko



MINISTERIO DE CULTURA  
RECEPCIÓN  
REVISADA POR  
FIRMA

Mayores 1  
3/3/B 1:55

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0855

[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

Panamá, 27 de Febrero de 2023

*J. A. Pérez*  
J. A. Pérez  
DEIA  
27/02/2023  
311  
XL  
ALC

**SEÑORES**  
**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**Asunto: Respuesta a Nota DEIA-DEEIA-AC-0166-0811-2022 del 08 de Noviembre de 2022**  
E. S. D.

**Respetados Señores:**

Por este medio entregamos complementación de Información del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del PROYECTO denominado "**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA**", que se pretende desarrollar Vía San Juan de Turbe - Nazaret, Corregimiento San Juan de Turbe del Distrito Especial Omar Torrijos Herrera, en la Provincia de Colón, República de Panamá. En lo referente a Nota DEIA-DEEIA-AC-0166-0811-2022 del 08 de Noviembre de 2022; se solicita ampliar la siguiente información:

**1. El Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN), a través de la Nota No.130-DEPROCA-2022, solicita:**

**a. Aclarar la cantidad de pozos que se van a perforar en el proyecto, de ser más de uno (1) presentar sus respectivas ubicaciones mediante las coordenadas UTM.**

**R.1.a:** Despues de haber revisado el Diseño y cálculos del Proyecto se aclara, que se pretenden llevara a cabo la perforación dos (2) Pozos de agua subterránea con sus respectivos tanques de Almacenamiento de Agua Potabilizada dentro de la Finca No 20321 (F).

*A continuación, las coordenadas UTM WGS84 y en digital archivo en Formato Excel de las misma.*

**Pozo A con las siguientes coordenadas:**

PUNTO	UTM ESTE	UTM NORTE
1	545060.19	972846.51
2	545057.01	972840.89

**Pozo A con las siguientes coordenadas:**

PUNTO	UTM ESTE	UTM NORTE
3	545051.35	972844.01
4	545055.26	972849.79

**Pozo B con las siguientes coordenadas:**

PUNTO	UTM ESTE	UTM NORTE
1	544973.34	972720
2	544978.51	972715.29
3	544982.68	972719.55
4	544977.51	972724.35

**Ver en Anexo en Formato Excel – Digital en el CD (Ver Anexo Coordenadas – Mapa de Área de Pozos).**

**b. Presentar el proceso de desinfección del agua de los pozos para que la misma sea potable y cumpla con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99.**

**R.1.b:** Se adjunta a este documento, copia del Diseño Técnico Sistema de Tratamiento de Agua Potable (incluye su proceso de desinfección) y sus componentes firmado por un profesional idóneo, el mismo ya fue presentado preliminarmente ante el Ministerio de Salud (MINSA) – Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN). Se *anexa copia de documento el Diseño Técnico Sistema de Tratamiento de Agua Potable (incluye su proceso de desinfección) y las copias de notas de recibido por parte del MINSA y IDAAN.*

**c. Ubicación en coordenadas UTM, del punto de descarga de la PTAR y de los tanques de almacenamiento.**

**R.1.c:** El departamento Técnico – Ingeniera del GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A., reevaluó la propuesta del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y el mismo no contempla descarga, el Sistema de Tratamiento Propuesto está diseñado para cumplir con los parámetros de la Norma- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39 – 2000 ("Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales.") o parámetros establecidos o emitidos por el receptor; basado en lo anterior

"PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA", contratara los servicios de Sillas y Servicios Tito S.A. empresa debidamente que cuentan con el respectivo Permiso Sanitario de Operación propios de la actividad regularizada por medio de la "Extracción, Transporte, Tratamiento y/o Disposición final de Aguas Residuales y lodos fecales procedentes de letrinas móviles, tanques sépticos y/o plantas de tratamiento se considera actividad de Alto Riesgo, Categoría B", según consta en Certificado de Aviso de Operaciones expedido por la Dirección General de Comercio Interior. *Ver Anexo copia de Resolución N° 2297 emitida por la Dirección General de Salud Pública.*

Se aclara y se confirma que el área donde se establecerá el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), al igual que todos los componentes se mantienen dentro de la Finca No 20321 (F) y cuya ubicación según las coordenadas presentadas el en la Página 349 y los archivos en Formato Excel del E'sIA.

*A continuación, cuadro de Coordenadas de la Ubicación del PTAR*

Punto	Coordenadas UTM – WGS84 de la PTAR.	
	Este	Norte
1	545144.43	972822.48
2	545136.99	972806.08
3	545125.15	972811.45
4	545132.59	972827.85

*Ver en Anexo en Formato Excel – Digital en el CD (Ver Anexo Coordenadas de Área de PTAR).*

d. Presentar Planos de la PTAR, aprobados por las autoridades correspondientes.

R.1.d: Como es el proceder en estos tipos de Proyecto en esta fase planificación y presentación de Estudio de Impacto Ambiental (E'sIA) Categoría II del proyecto denominado "PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA",

Se adjunta a este documento, el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), firmado por un profesional idóneo, el mismo ya fue presentado preliminarmente ante el Ministerio de Salud (MINSA) – Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN). Se anexa copia de documento el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y el Plan

de Operación, Control y Mantenimiento de la PTAR, además de las notas de recibido por parte del MINSA y IDAAN.

Cabe mencionar como avances el día 23 de febrero de 2023 se llevó a cabo inspección de campo por parte del Departamento de Saneamiento Ambiental - Dirección de Salud Pública del Ministerio de Salud Regional del Coclé (Artículo Tercero de la Resolución 207 de 29 de marzo de 2022 donde ASIGNA responsabilidad técnico- administrativa, para la vigilancia y control de la Salud Pública y la provisión de servicios integrales de salud a la Región de Salud de Coclé de los siguientes espacios poblacionales, situados en la Región de Salud de Colón: Boca de Toabré, Calle Larga, Cuatro Calles, Sabanita Verde, Distrito Omar Torrijos Herrera con los corregimientos de San José del General, San Juan de Turbe y Nueva Esperanza.)

*Imágenes de inspección de campo por parte MINSA*



Ver Anexo copia de acta de Inspección Sanitaria emitida por el Departamento de Saneamiento Ambiental - Dirección de Salud Pública del Ministerio de Salud Regional del Coclé, donde indica en el punto de Criterio Técnico, y menciona que el Promotor deberá cumplir con Memoria Técnica del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y el Plan de Operación, Control y Mantenimiento de la PTAR además del Diseño Técnico Sistema de Tratamiento de Agua Potable según lo Presentado al MINSA el 2 de Febrero de 2023.

Nota: Sin embargo, cabe aclarar que para poder continuar con los respectivos trámites - gestiones de aprobación ante el MINSA, IDAAN y ASEP se hace necesario la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del PROYECTO denominado **"PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA"**, ya que como parte del proceso solicitan acciones físicas propias que aplican una vez esté aprobado.

e. Se debe solicitar anuencia al IDAAN y ASEP, para ser prestador de servicios privados, donde garantice que mantendrán en operación y mantenimiento los sistemas de acueductos y alcantarillado (artículo 66 y 67 de la Ley 77 del 28 de diciembre de 2011).

**R.1.e:** Por parte de GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A. se procedió a la presentación de la Nota ante el IDAAN y ASEP Regional de Colón, por cual se Adjunta Nota de Comunicación garantizando que se mantendrán en operación y mantenimiento los sistemas de acueductos y alcantarillado del **“PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA”** - Estudio de Impacto Ambiental (E'sIA) Categoría II. *Ver Nota anexa Copias de Notas de recepción – comunicación ante el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales y ASEP.*

**2. La Dirección de Seguridad Hídrica del Ministerio de Ambiente, a través del Memorando DHS-841-2022, después de evaluado el criterio competente solicita:**

a. Indicar a que cuerpo de agua/ curso hídrico descargará la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

**R.2.a:** No se contempla descarga a cuerpo de agua/ curso hídrico según Diseño y Memoria Técnica del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR. Según lo descrito como respuesta del acápite c. de la Pregunta Nº 1.

b. Al igual que no se evidencia dentro del E'sIA el Estudio Hidrológico e Hidráulico.

**R.2.b:** El departamento Técnico – Ingeniera del GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A., reevaluó la propuesta del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y como se indicó en la respuesta del acápite a. de la Pregunta Nº 2. el mismo no contempla descarga a cuerpo de agua/ curso hídrico, siendo así no Aplica el Estudio Hidrológico e Hidráulico ya que no se descargará en un Cuerpo de Agua o curso Hídrico.

**3. El Ministerio de Cultura, a través de la nota MC-DNPC-PCE-N-N°832-2022, remite sus observaciones: "En el estudio arqueológico los capítulos I y II del Resumen Ejecutivo y descripción del proyecto se describe el E'sIA denominado "HOTEL COCLESITO Y LOCALES COMERCIALES" que: "... se desarrollará en un área de 2 has**

+ 4, 579.331 m<sup>2</sup> del cual tendrá un área total de 8,555.03 m<sup>2</sup> de construcción (157 habitaciones, área social de piscina, jardines y cancha de tenis, restaurante, 2 salas de eventos, 6 locales comerciales y estacionamientos; a desarrollarse en Nazaret-Coclesito, corregimiento de San José del General en el recién creado Distrito Especial Ornar Torrijos Herrera, provincia de Colón" (pág. 3 y 4)". Por lo anterior, solicitamos el informe arqueológico del "PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA", el cual se desarrollará en un área de 5 has+ 612 m<sup>2</sup> + 85 dm<sup>2</sup> (ver pág. 11 del EslA), para su evaluación.

**R.3.: Se adjunta el Informe Arqueológico del "PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA", el cual se desarrollará en un área de 5 has+ 612 m<sup>2</sup> + 85 dm<sup>2</sup>. (Ver Archivo Anexo).**

**4. En la página 69, punto 5.4.3 Operación, se indica: "...durante la fase de operación los usuarios de las instalaciones o infraestructuras deben realizar la adecuada recolección de los desechos sólidos y líquidos en el proyecto a fin de garantizar la no proliferación de plagas ni enfermedades dentro del área del proyecto y acogerse al servicio prestado ya sea por una empresa privada o por el servicio brindado por el municipio del Distrito Especial Ornar Torrijos Herrera en caso de tener este alcance hasta el proyecto"; sin embargo, en el punto 5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases, se menciona: "Todo el material que se considere como sobrante, desechar o basura dentro de la obra, deberá ser depositado en un sitio apropiado y adecuado para la deposición del tipo de material a desechar, los cuales serán posteriormente conducidos hacia el vertedero municipal previa coordinación en bolsas negras según el tipo de desecho generado.". No obstante, de acuerdo al Informe de Inspección emitido por la Dirección Regional de Colón, el Municipio de Ornar Torrijos Herrera durante inspección detalló que no tiene la capacidad para ofrecer el servicio de recolección. Por lo antes descrito le solicitamos:**

**a. Definir cuál será la disposición final de los desechos sólidos en la fase de construcción y operación e indicar sus coordenadas con Datum WGS-84.**



**R.4.a:** Como se indica en la página 69 del E'sIA, se aclara que inicialmente se acogerá al servicio de recolección Privada para la recolección y disposición de los desechos sólidos en la fase de construcción y operación, siendo así se adjunta nota emitida por la Alcaldía de Penonomé, donde No presenta Objección y autoriza la Disposición de Desechos en la Etapa de Construcción y Operación del Proyecto Inmobiliario Turístico Alta Vista. Siendo así se les Informa que la Empresa que Proveerá el Servicio Privado para la recolección y disposición de Desechos Sólidos en el Vertedero Municipal de Penonomé será Sillas y Servicios Tito S.A. (*Ver Anexo Nota emitida por Alcaldía de Penonomé*).

*A continuación, Coordenadas puntuales de Ubicación del Vertedero Municipal de Penonomé.*

Punto	Coordenadas UTM – WGS84 de la PTAR.	
	Este	Norte
1	569428	935682

**b. En caso de continuar con la disposición en el vertedero municipal, presentar visto bueno por parte del Municipio, que indique que el mismo tiene alcance hasta el proyecto en la fase de operación y si cuenta con la capacidad para recibir los desechos sólidos en las fases de construcción y operación.**

**R.4.b:** Como se indica en la página 69 del E'sIA, se aclara que inicialmente se acogerá al servicio de recolección Privada para la recolección y disposición de los desechos sólidos en la fase de construcción y operación, siendo así se adjunta nota emitida por la Alcaldía de Penonomé, donde No presenta Objección y autoriza la Disposición de Desechos en la Etapa de Construcción y Operación del Proyecto Inmobiliario Turístico Alta Vista. Siendo así se les Informa que la Empresa que Proveerá el Servicio Privado para la recolección y disposición de Desechos Sólidos en el Vertedero Municipal de Penonomé será Sillas y Servicios Tito S.A. (*Ver Anexo Nota emitida por Alcaldía de Penonomé*).

**5. En la página 85 y 86 del E'sIA, punto 5.6.1. Necesidades de Servicios básicos, acápite**

**a. Agua Potable**, se menciona: "...para consumo de los trabajadores se llevará en envases rellenables, y de no ser así la misma se tomará de puntos ubicados donde llegue el servicio Básico administrados por las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR) -

MINSA o de algún acueducto comunitario (Casa de Hospedaje de Ingeniera en Coclesito). En la etapa de Operación se dotará por medio del sistema de tanques de reserva por perforación de un Pozo de Agua Subterránea - caseta debidamente potabilizada, además de realizar los respectivos trámites de uso de Agua o de concesión ante MiAMBIENTE". Por lo antes mencionado le solicitamos:

**a. Aclarar cómo se dotará de agua las actividades del proyecto para la etapa de construcción.**

**R.5.a:** Se aclara y se confirma como se indica en página 85 y 86 del E'sIA, punto **5.6.1. Necesidades de Servicios básicos**, acápite a. **Agua Potable** que sea consumo de los trabajadores se llevará en envases rellenarles de 5 galones con dispensadores comprados – adquiridos en locales comerciales.

Y como se indica en la página 226 del E'sIA “*Con el fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde las zonas de trabajo y minimizar la afectación a los residentes del sector, durante los periodos de época seca de ausencia de lluvias en la zona (más de dos días) y cuando corren corrientes de viento fuerte (>10 km/h), se procede a humedecer con agua las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo. Para cumplir con esta necesidad se obtendrán los permisos temporales de las autoridades competentes (MiAMBIENTE), pero solo para uso de la fase de construcción*”.

**b. Detallar el caudal que será requerido para abastecer el proyecto.**

**R.5.b:** El Promotor del Proyecto llevo a acabo Diseño Técnico Sistema de Tratamiento de Agua Potable (incluye su proceso de desinfección) en el cual se describen o Cálculos de Caudales necesarios – requeridos para abastecer el Proyecto, Según lo descrito como respuesta del acápite b. de la Pregunta No 1, como se comentó el mismo ya fue presentado preliminarmente ante el Ministerio de Salud (MINSA) – Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN). Se anexa copia de documento el **Diseño Técnico Sistema de Tratamiento de Agua Potable (incluye su proceso de desinfección)** y las copias de **notas de recibido por parte del MINSA y IDAAN**.

c. Aclarar si el pozo ya cuenta con sus respectivos permisos, por la autoridad competente.

R.5.c: Como se ha manifestado en la Páginas 64, 65, 73, 82 del E'sIA., entre otras como esta descrito que se tiene proyectado como Infraestructura a Desarrollar y Equipo a Utilizar, por lo cual los Pozos de Agua Subterránea está en Proyección y no está Perforado, y una vez se apruebe el E'sIA, se procederá a la perforación y como es de procedimiento como en todos los proyectos aprobados, se inicia posterior a la perforación<sup>1</sup> la construcción de la caseta con todos sus componentes de potabilización y suministro de energía requisito solicitado para iniciar el respectivo trámites de uso de Agua o de concesión ante MIAMBIENTE.

d. Presentar la certificación por parte de Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR) - MINSA y de algún acueducto comunitario (Casa de Hospedaje de Ingeniera en Coclesito) donde indique que cuenta con la capacidad para suministrar de agua el proyecto durante las fases que será requerida.

R.5.d: Cabe Aclarar y como se indica en la anterior respuesta (acápite c. de la Pregunta No 5., el Promotor en etapa de Operación del "PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA" hará Uso de un Pozo de Agua Subterránea (Propio).

En el caso de Casa de Hospedaje de Ingeniera en Coclesito o sitio de Hospedaje, este se hará por medio del procedimiento de arrendamiento o alquiler de una residencia la cual son muy comunes de alquiler en el área, en la cual estas residencias deben de venir con facilidades de los servicios básicos dentro de las mismas. Por lo cual se cancela la intención de la necesidad de Uso de Agua de Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR) – MINSA.

6. En la página 112 y 113 del EslA, punto 6.6.1 Calidad de Aguas Superficiales, se indica que: "...se podría mencionar el riesgo de pérdida de la calidad del agua de la

<sup>1</sup> Empresa debidamente Inscrita en el Registro de Perforadores del subsuelo, habilitados para efectuar Alumbramiento de las Aguas Subterráneas con fines de investigación o explotación llevado la Dirección de Seguridad Hídrica de MIAMBIENTE según la Resolución N° DM 0476-2019 (De martes 22 de octubre de 2019).

*Quebrada Ganadito, a unos 100 metros al Este en orientación al proyecto y que se conectaría por medio de un drenaje Pluvial (Punto de Descarga de la PTAR)..."*  
De acuerdo a lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019  
Medio Ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Descarga de Efluentes líquidos a cuerpos y masas de Aguas Continentales y Marinas; le solicitamos:

a. Aclarar la ubicación del punto de descarga de acuerdo a lo que establece la norma DGNTI-COPANIT 35-2019 para descarga directa a cuerpo de agua superficial o subterráneo.

a.1. En caso que la descarga sea directa a cuerpo de agua superficial se le solicita:

- Indicar el nombre del cuerpo de aguas superficial en donde descargará la planta de tratamiento.
- Presentar coordenadas de ubicación de punto de descarga de las aguas residuales.
- Presentar análisis de calidad de agua del cuerpo (original o copia autenticada), realizados por un laboratorio acreditado por el CNA, donde se visualice las coordenadas de ubicación de la toma de muestra.
- Presentar descripción del punto 6.6.1. Calidad de aguas superficiales.
- Presentar levantamiento de la línea base de la fauna acuática que podría verse afectado por la descarga de la PTAR.
- Identificar los impactos y sus correspondientes medidas de mitigación que podrían incidir sobre el cuerpo hídrico por la descarga de la PTAR.

R.6.a.1: El departamento Técnico – Ingeniera del GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A., reevaluó la propuesta del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y el mismo no contempla descarga, el Sistema de Tratamiento Propuesto está diseñado para cumplir con los parámetros de la Norma- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39 – 2000 ("Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales.") o parámetros establecidos o emitidos por el receptor; basado en lo anterior **"PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA"**, contratara los servicios de Sillas y Servicios Tito S.A. empresa debidamente que cuentan con el respectivo Permiso Sanitario de Operación propios de la actividad regularizada por medio de la "Extracción, Transporte, Tratamiento y/o Disposición final de Aguas Residuales y lodos fecales procedentes de letrinas móviles, tanques sépticos y/o plantas de tratamiento se considera actividad de Alto Riesgo, Categoría B", según consta en Certificado de Aviso de Operaciones expedido por

la Dirección General de Comercio Interior. *Ver Anexo copia de Resolución N° 2297 emitida por la Dirección General de Salud Pública.*

**a.2. En caso que la descarga sea directa a aguas subterráneas, se le solicita:**

- i. Presentar coordenadas de ubicación de punto aproximado del pozo de absorción.
- ii. Presentar Prueba de percolación, original o copia autenticada, cercano al sitio de descarga de las aguas residuales, elaborado y firmado por un profesional idóneo, cuyos resultados describan que los suelos son aptos para la disposición de efluentes de la PTAR.

**R.6.a.2:** El departamento Técnico – Ingeniera del GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A., reevaluó la propuesta del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y el mismo no contempla descarga, el Sistema de Tratamiento Propuesto está diseñado para cumplir con los parámetros de la Norma- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39 – 2000 ("Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales.") o parámetros establecidos o emitidos por el receptor; basado en lo anterior **"PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA"**, contratara los servicios de Sillas y Servicios Tito S.A. empresa debidamente que cuentan con el respectivo Permiso Sanitario de Operación propios de la actividad regularizada por medio de la *"Extracción, Transporte, Tratamiento y/o Disposición final de Aguas Residuales y lodos fecales procedentes de letrinas móviles, tanques sépticos y/o plantas de tratamiento se considera actividad de Alto Riesgo, Categoría B"*, según consta en Certificado de Aviso de Operaciones expedido por la Dirección General de Comercio Interior. *Ver Anexo copia de Resolución N° 2297 emitida por la Dirección General de Salud Pública.*

**b. Presentar Memoria Técnica de la PTAR, original o copia autenticada debidamente firmada por el personal idóneo, donde detalle información pertinente del punto de descarga de la PTAR y la capacidad que tendrá la misma.**

**R.6.b:** Como es el proceder en estos tipos de Proyecto en esta fase planificación y presentación de Estudio de Impacto Ambiental (E'sIA) Categoría II del proyecto denominado **"PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA"**,

Se adjunta a este documento, la Memoria Técnica del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). firmado por un profesional idóneo, el mismo ya fue presentado preliminarmente ante el Ministerio de Salud (MINSA) – Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN). Se **anexa copia de documento de Memoria Técnica del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y el Plan de Operación, Control y Mantenimiento de la PTAR, además de las notas de recibido por parte del MINSA y IDAAN.**

**c. En caso de que el punto de descarga se ubique fuera de la huella del proyecto o tenga que establecer alineamiento de tubería, se le solicita:**

- i. Presentar Registro(s) Público(s) de otras fincas, autorizaciones y copia de la cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad.
- ii. Presentar coordenadas del ÁREA que conforma el alineamiento de tubería de descarga.
- iii. Presentar la línea base (física y biológica) del ÁREA que será impactada.
- iv. Presentar impactos que podría generarse en los sitios y sus correspondientes medidas de mitigación a implementar.

**R.6.c:** No contempla descarga, el Sistema de Tratamiento Propuesto está diseñado para cumplir con los parámetros de la Norma- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39 – 2000 ("Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a Sistemas de Recolección de Aguas Residuales.") o parámetros establecidos o emitidos por el receptor; basado en lo anterior **"PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA"**, contratara los servicios de Sillas y Servicios Tito S.A. empresa debidamente que cuentan con el respectivo Permiso Sanitario de Operación propios de la actividad regularizada por medio de la **"Extracción, Transporte, Tratamiento y/o Disposición final de Aguas Residuales y lodos fecales procedentes de letrinas móviles, tanques sépticos y/o plantas de tratamiento se considera actividad de Alto Riesgo, Categoría B"**, según consta en Certificado de Aviso de Operaciones expedido por la Dirección General de Comercio Interior. **Ver Anexo copia de Resolución No 2297 emitida por la Dirección General de Salud Pública.**

7. En la página 130 y 131, punto 7.1.1. Caracterización Vegetal, inventario forestal (Aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM actual MiAMBIENTE), Metodología, se menciona: "...tomaron en consideración todos los árboles con un DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) de 20 centímetros (200 mm) en adelante, los cuales se georreferenciaron las coordenadas de ubicación y se presentan en la tabla del inventario"; sin embargo, no se evidencian dichas coordenadas de ubicación. Por lo antes descrito, se le solicita:

a. Presentar las coordenadas de las áreas que fueron levantadas para la caracterización vegetal.

R.7.a y b: Como se describe en el "Paso 2: *Inventario Forestal y análisis del tipo de vegetación existente*" página 122 del E'sIA "El *Inventario Forestal* se realizó simultáneamente al de la descripción de la vegetación; consistió en identificar y medir los árboles con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) mayor de 20 centímetros (DAP > 20 cm). Se midió la totalidad de los árboles encontrados en el terreno que serán afectados de manera directa por la construcción del proyecto".

Al igual como se ha considerado y descrito en el 3.1.1. Alcance. Página 36 y punto c) Características ambientales del área de influencia involucrada Página 215 del E'sIA. "El área de influencia del proyecto comprende la caracterización ambiental, conformado por dos sub-polígonos (Áreas) de evaluación, estos sub-polígonos están dentro del área o superficie total de 5 Has+612 M<sup>2</sup> 85 dm<sup>2</sup>, debido a que esta área o superficie total se divide a en dos fragmentos producto de la línea de transmisión eléctrica y su camino de mantenimiento, que va hacia el proyecto Minera Panamá, sin embargo, el análisis de la vegetación al ser bastante similar lo mantendremos como uno solo".

En ese sentido se confirma Porcentaje de Representación Vegetal según Cobertura Usó de Tierra 2021 y su Relación de Clasificación en Campo Pagina 124 del E'sIA.

Las Áreas se representan de la siguiente manera:

<b>Porcentaje de Representación Vegetal según Cobertura Usó de Tierra 2021 y su Relación de Clasificación en Campo</b>	<b>Hectáreas Aproximadas</b>	<b>Observación.</b>
17 % Calle de Material Selecto	8,164.36 m <sup>2</sup>	Esto contempla Área afectación Servidumbre Eléctrica de Minera Panamá
3 % representa la Calle de Concreto Asfaltico.	1,880.68 m <sup>2</sup>	Afectación de servidumbre Vial – Vía Principal que le resta a la Finca.
60 % de Bosque Latifoliado Mixto Secundario	3 Has.+567 M <sup>2</sup> 81 dm <sup>2</sup>	Procesos de intervención, alteración y fragmentación no han tenido Influencia antropogénica visible.
20 % Rastrojos - Herbazales	9.537.19 Ha.	Está representada en la transición en un área de 50% de Rastrojos y 50% de Herbazales; De esta área se consideró 462.81 M <sup>2</sup> que se asumieron de la superficie de la servidumbre vial por presentar regeneración pero que no se intervendrá para el desarrollo del proyecto.

Teniendo claro que “Se midió la totalidad de los árboles encontrados en el terreno que serán afectados de manera directa por la construcción del proyecto” y que los mismos están distribuidos en el 60 % de Bosque Latifoliado Mixto Secundario y 20 % Rastrojos – Herbazales, se mantiene y se confirma que el área de Representación Vegetal a intervenir por el proyecto, sale de la diferencia de las coordenadas presentadas en el Punto 5.2. Ubicación geográfica incluyendo Mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto.

A continuación, las Coordenadas UTM WGS84 del área efectiva de clasificación vegetal y el inventario Forestal (60 % de Bosque Latifoliado Mixto Secundario y 20 % Rastrojos – Herbazales)

Coordenadas Área 1 - SP Oeste		
Punto	UTM Este	UTM Norte
1	545102	972742
2	545082	972709
3	545051	972684
4	545044	972675
5	545028	972677
6	545008	972676
7	544991	972682
8	544980	972689
9	544962	972718
10	544959	972739
11	544948	972769
12	544959	972794
13	544987	972857
14	545005	972899
15	545033	972931
16	545042	972940
17	545102	972742

Coordenadas Área 2 - SP Este					
Punto	UTM Este	UTM Norte	Punto	UTM Este	UTM Norte
1	545090	972989	25	545219	972999
2	545099	972992	26	545224	973000
3	545100	972992	27	545227	973000
4	545102	972992	28	545234	973000
5	545103	972993	29	545239	972999
6	545104	972993	30	545240	972999
7	545104	972993	31	545246	972998
8	545108	972993	32	545249	972998
9	545111	972994	33	545252	972997
10	545113	972994	34	545257	972996
11	545114	972994	35	545260	972996
12	545125	972995	36	545260	972996
13	545134	972995	37	545247	972988
14	545148	972996	38	545210	972970
15	545159	972997	39	545195	972958
16	545169	972997	40	545184	972934

Coordenadas Área 2 - SP Este					
Punto	UTM Este	UTM Norte	Punto	UTM Este	UTM Norte
17	545174	972998	41	545172	972893
18	545185	972998	42	545153	972832
19	545188	972998	43	545131	972781
20	545190	972998	44	545074	972970
21	545197	972998	45	545081	972975
22	545201	972999	46	545088	972989
23	545203	972999	47	545090	972989
24	545212	972999			

**Ver en Anexo en Formato Excel – Digital en el CD (Ver Anexo Coordenadas del Área con su respectivo Mapa)**

**a. Incluir planos o mapas donde se visualice las áreas donde se realizó el levantamiento del inventario forestal.**

**R.7.b:** Se Anexa el mapa donde se visualiza las áreas donde se realizó el levantamiento del inventario forestal y que abarca la totalidad de los polígonos indicados arriba.

**8. En la página 332, Anexos, se presenta nota 119-1-RNT-N-01004-2021, emitida por la Autoridad de Turismo de Panamá, en cual se informa, que el proyecto se encuentra inscrito en el Registro Nacional de Turismo bajo la modalidad de Hotel, con un total de setecientas cincuenta y dos (752) unidades habitacionales; sin embargo, en el Estudio de Impacto Ambiental no se mencionan cuantas unidades habitacionales tendrá el proyecto. En este sentido requerimos:**

**a. Definir cuantas unidades habitacionales tendrá el proyecto y su respectiva distribución.**

**R.8.a:** Se aclara y se confirma lo descrito en el Punto 5.5. Infraestructura a Desarrollar y Equipo a Utilizar - Infraestructuras Permanentes en las páginas 77,78,80 donde se desglosan las cantidades de habitaciones y describe claramente.

- c. Hotel de Apartasuites Edificio #1 y #2: Los dos edificios de hotel tipo apartasuites con una capacidad de 73 habitaciones por edificio.
- d. Hotel de Habitaciones Dobles #1, #2; #3, #4, #5; #6: Los seis (6) edificios de apartamentos tipo habitaciones dobles tienen una capacidad de 101 habitaciones por edificio.

A continuación, se detalla:

Desglose – Resumen de Área		
Ítems	Infraestructuras Permanentes	Cantidad de Habitaciones
c,	Área de Hotel de Apartasuites Edificio #1 y #2.	146
d,	Área de Hotel de Habitaciones Dobles #1, #2; #3, #4, #5; #6.	606
Total de Unidades Habitacionales		752

9. En la página 46 del EslA, punto 5.2 Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1: 50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto, se indica "...

*El Proyecto denominado "PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA"; se desarrollará próximo a la Comunidad de Nazaret, Corregimiento de San Juan de Turbe... en el Distrito Especial de Omar Torrijos Herrera en la Provincia de Colón.":* No obstante, el Certificado de Registro Público de la Propiedad con Folio Real No. 20321, detalla que se ubica en el corregimiento San José del General, distrito de Donoso, provincia de Colón. Por lo antes indicado, se requiere:

a. Presentar certificado de Registro Público de la finca No.20321 debidamente actualizado con el cambio de corregimiento o en su defecto documentación en la que conste que dicho trámite se encuentra en proceso.

R.9.a: Cabe señalar que San Juan de Turbe es un corregimiento del recién creado Distrito Especial Omar Torrijos Herrera, en la Provincia de Colón, República de Panamá. Su creación fue establecida mediante Ley 11 del 20 de febrero de 2018.; El GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A., antes de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del PROYECTO denominado "PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA", se realizó gestiones ante El Registro Público de Panamá sobre el cambio de los datos de ubicación, como se evidencia claramente en la sección de Gravámenes y otros derechos reales vigentes del Registro Público aportado como anexo del EslA en las páginas 318 y 319 (Certificado de Registro Público Propiedad Finca folio real 20321 código de ubicación 3206)

En la cual textualmente – capture describe lo siguiente:

**ANOTACION:** EN ATENCIÓN A LA ESCRITURA PÚBLICA IDENTIFICADA CON EL NÚMERO VEINTIDÓS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES N°22393 DE FECHA DOCE (12) DE OCTUBRE DEL AÑO DOS MIL VEINTIUNO (2021). EMITIDA POR LA NOTARIA DUODÉCIMA DEL CIRCUITO NOTARIAL DE LA PROVINCIA DE PANAMÁ, PROTOCOLIZA CERTIFICACIÓN DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS (ANATI), DIRECCIÓN NACIONAL DE MENSURA CATASTRAL, DEPARTAMENTO DE MAPOTECAS, ANATI-DNMC-MAPO-N-354, DE FECHA ONCE (11) DE OCTUBRE DE DOS MIL VEINTIUNO (2021), MEDIANTE LA CUAL SE CERTIFICA LA UBICACIÓN CORRECTA DEL FOLIO REAL (FINCA) IDENTIFICADA CON EL NÚMERO VEINTE MIL TRESCIENTOS VEINTIUNO (20321), CON CÓDIGO DE UBICACIÓN DEL INMUEBLE TRES MIL DOSCIENTOS SEIS (3206) TODA VEZ QUE, EN LA CERTIFICACIÓN EMITIDA POR EL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, APARECE UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE SAN JOSÉ DEL GENERAL, DISTRITO DE DONOSO Y PROVINCIA DE COLÓN. PERO EN LA ACTUALIDAD SE ENCUENTRA UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE SAN JUAN DE TURBE, DISTRITO ESPECIAL DE OMAR TORRIJOS HERRERA Y PROVINCIA DE COLÓN. LE INFORMAMOS AL RESPECTO LO SIGUIENTE: QUE DE ACUERDO A LA LOCALIZACIÓN SATELITAL EL FOLIO REAL (FINCA) NÚMERO VEINTE MIL TRESCIENTOS VEINTIUNO N°20321 PROPIEDAD DE LA SOCIEDAD ANÓNIMA DENOMINADA INVERSIONES NUEVO DONOSO, S.A. SE ENCONTRABA UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE SAN JOSÉ DEL GENERAL, DISTRITO DE DONOSO Y PROVINCIA DE COLÓN POR CAMBIOS ADMINISTRATIVOS, HOY DÍA SE ENCUENTRA UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE SAN JUAN DE TURBE, DISTRITO ESPECIAL DE OMAR TORRIJOS HERRERA Y PROVINCIA DE



Validé su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página  
o a través del Identificador Electrónico: 8F3AED5F-FB83-4E38-869F-26F2436E6ABF  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/2

318



Registro Público de Panamá

COLÓN., OBSERVACIONES: SIN EMBARGO, DADO QUE EN EL SISTEMA REGISTRAL NO ESTÁ CREADO EL DISTRITO ESPECIAL DE OMAR TORRIJOS HERRERA Y EL CORREGIMIENTO DE SAN JUAN DE TURBE, SE COLOCA LA MISMA EN EL CORREGIMIENTO DE SAN JOSÉ DEL GENERAL, PERO SE ACLARA QUE SEGÚN CERTIFICACIÓN DE MAPOTECAS DE ANATI SE ENCUENTRA UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE SAN JUAN DE TURBE, DISTRITO ESPECIAL OMAR TORRIJOS HERRERA Y PROVINCIA DE COLÓN, SAN JUAN DE TURBE ES UN CORREGIMIENTO DEL DISTRITO ESPECIAL OMAR TORRIJOS HERRERA, EN LA PROVINCIA DE COLÓN, REPÚBLICA DE PANAMÁ, SU CREACIÓN FUE ESTABLECIDA MEDIANTE LA LEY ONCE N°11 DE VEINTE (20) DE FEBRERO DE DOS MIL DIECIOCHO (2018). SU CABECERA ES SAN JUAN DE TURBE. INSCRITO AL ASIENTO 7, EL 20/10/2021, EN LA ENTRADA 393597/2021 (0).

10. En el punto 7.2.1 Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligros de Extinción, pág. 169 del EIA, se detalla: "...Se registraron seis especies protegidas por la legislación nacional. CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), se registraron seis especies ..."; sin embargo, en el punto 10.7 Plan de Rescate y reubicación de

**Fauna y Flora**, pág. 265, se menciona: "...y solo sería ejecutable el rescate de fauna ya que como se evidencia en el punto el 7.1.2. **Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas o en Peligro de Extinción** no existen especies de interés en riesgo de amenaza o peligro de extinción a rescatar...". Por lo antes descrito, se le solicita presentar corregido el punto 10.7.

R.10: Se aclara a continuación se presenta los extractos textualmente citados en la pregunta y se resalta en amarillo tipo de elemento biótico al que pertenecen (Flora o Fauna) y el Numero de Página:

#### **Elemento Biótico FLORA**

##### **7.1.2. Inventario de Especies Exóticas, amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción**

Con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016 "Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones" y con las listas de los sitios en la Internet de la UICN (Lista Roja) y CITES.

Se estableció que no se registraron especies que están bajo criterio de protección por las leyes de Panamá y por las internacionales.

**Página 160**

#### **Elemento Biótico FAUNA**

##### **7.2.1. Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción.**

Las especies reportadas para el área del proyecto, algunas son propias del área, y otras muy comunes de amplia distribución en la geografía a nivel nacional y ninguna es exótica; con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016, "Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones". **Se registraron seis especies protegidas por la legislación nacional.**

CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), se registraron seis especies.

**Página 169**

**10.7 Plan de Rescate y reubicación de Fauna y Flora, pág. 265,**

*, y solo sería ejecutable el rescate de fauna ya que como se evidencia en el punto el 7.1.2. **Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas o en Peligro de Extinción** no existen especies de interés en riesgo de amenaza o peligro de extinción a rescatar.*

**Página 265**

Siendo así, se confirma que solo será necesario el rescate de Fauna ya que está clara la descripción en el párrafo del tipo de elemento biótico Fauna y el texto resaltado en rojo del extracto **7.2.1. Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción.**

**En el caso del Tipo de Elemento Biótico FLORA;** El GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A., ha contemplado y confirma su compromiso de cumplimiento de las medidas de mitigación descritas en el Plan de Manejo Ambiental frente a la afectación de la Flora, como lo es principalmente la presentación de un Plan de Revegetación, Arborización – Reforestación como medida compensatoria, una vez se apruebe por resolución del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del PROYECTO denominado **“PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA”**, tal como se ha plasmado en varios puntos de dicho documento.

**11. Como resultado de la identificación de impactos ambientales y sociales específicos, en la pág. 208, se describe los impactos positivos y negativos para el proyecto, plasmando en el Plan de Manejo Ambiental, las medidas de mitigación; sin embargo, cuando se realiza la valorización y las correspondientes medidas se indica, por mencionar: "Impacto I. Pérdida de la estabilidad del suelo (Erosión), Cambios en los patrones de uso del suelo y generación de sólidos suspendidos en Aguas superficiales en época de lluvias.>"; sin embargo, esta descripción contempla tres impactos en un solo punto; situación que se repite para las siguientes medidas. Por lo antes descrito, y considerando lo planteado en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de**

**10.7 Plan de Rescate y reubicación de Fauna y Flora, pág. 265,**

, y solo sería ejecutable el rescate de fauna ya que como se evidencia en el punto el 7.1.2. Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas o en Peligro de Extinción no existen especies de interés en riesgo de amenaza o peligro de extinción a rescatar.

**Página 265**

Siendo así, se confirma que solo será necesario el rescate de Fauna ya que está clara la descripción en el párrafo del tipo de elemento biótico Fauna y el texto resaltado en rojo del extracto **7.2.1. Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción**.

**En el caso del Tipo de Elemento Biótico FLORA;** El GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A., ha contemplado y confirma su compromiso de cumplimiento de las medidas de mitigación descritas en el Plan de Manejo Ambiental frente a la afectación de la Flora, como lo es principalmente la presentación de un Plan de Revegetación, Arborización – Reforestación como medida compensatoria, una vez se apruebe por resolución del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del PROYECTO denominado "**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA**", tal como se ha plasmado en varios puntos de dicho documento.

**11. Como resultado de la identificación de impactos ambientales y sociales específicos, en la pág. 208, se describe los impactos positivos y negativos para el proyecto, plasmando en el Plan de Manejo Ambiental, las medidas de mitigación; sin embargo, cuando se realiza la valorización y las correspondientes medidas se indica, por mencionar: "Impacto I. Pérdida de la estabilidad del suelo (Erosión), Cambios en los patrones de uso del suelo y generación de sólidos suspendidos en Aguas superficiales en época de lluvias.>"; sin embargo, esta descripción contempla tres impactos en un solo punto; situación que se repite para las siguientes medidas. Por lo antes descrito, y considerando lo planteado en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de**

agosto de 2009, el Artículo 26 punto 10.1, se le solicita presentar descripción de las medidas de mitigación frente a cada impacto ambiental.

**R.11:** La identificación de los potenciales impactos ambientales identificados positivos y negativos estuvo basada la evaluación de los Criterios, Factores, Sub-Factores logrando así una relación o afinidad en la caracterización de variable ambiental. Tomando en cuenta lo solicitado en la presente pregunta No 11, se presentan a continuación descripción de las medidas de dos de los Impacto Ambientales con afinidad. Cabe aclarar en algunos casos las medidas son aplicables o se implementarían de forma similar o repetitiva por la afinidad de la variable ambiental; y esto no implica el origen de un nuevo (No Aplicaría para cambiar la Calificación Ambiental del Impacto (CAI) Total.

#### **10.1. Descripción de las medidas de Mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.**

**Impacto 1.a. Pérdida de la estabilidad del suelo (Erosión).; (No 8 Según posición de Impacto Identificado).**

##### **Objetivos:**

- Promover en el proyecto una efectiva gestión de los impactos ambientales provocados sobre el suelo y el subsuelo por el desarrollo de las actividades de movimiento de Tierra (conformación y nivelación de la superficie del terreno).

##### **Acciones / Medidas recomendadas:**

- ✓ Se ha establecido dentro del área del proyecto un sitio de acumulación del suelo orgánico separado, promoviendo su protección de la erosión.
- ✓ Cuando es posible, el suelo orgánico es aprovechado en la restauración de las áreas del proyecto que dejan de utilizarse y que inician su proceso de recuperación.
- ✓ Las obras de movimiento de tierras son realizadas preferentemente durante la época seca, para disminuir los impactos por degradación del suelo. Cuando es necesario desarrollar obras durante el periodo de lluvias, el proyecto establece un estricto control de la erosión, con lo que se previene el paso de sedimento de suspensión hacia los cuerpos naturales de agua.

- ✓ Conforme van siendo abandonados, los frentes de trabajo son cubiertos con suelo de la zona para su restauración natural. Esto se complementa con su revegetación.
- ✓ Se establecen sistemas de drenaje, según la necesidad, a medida que avanzan los trabajos.
- ✓ Se construyen drenajes internos para evitar sobrecarga por saturación del suelo.
- ✓ Se implementa el programa de recuperación ambiental en aquellas áreas donde se finaliza.

Esto implica el desarrollo de las siguientes acciones:

- Diseño de drenaje y caminos de acceso.
- Colocación de suelo orgánico.
- Cobertura Plástica o revegetación
- Cuidado y protección de la cobertura vegetal removida para control perimetral de erosión.

#### Técnica / Tecnología utilizada

- ❖ Cuando el suelo no se puede reinstalar en un período corto de tiempo, es apilado en cúmulos de poca altura para evitar su compactación y es revegetado con el fin de que conserve sus propiedades químicas. De ser necesario, los suelos pobres que serán reutilizados se enriquecen con materia orgánica.
- ❖ El promotor se compromete a realizar medidas efectivas de mitigación por medio de establecer e implementar los Planes de Manejo y Control de Erosión (Barreras – Filtros) - Plan de Revegetación, Arborización – Reforestación como medida compensatoria.

**Lugar de Aplicación:** Todas las áreas del proyecto en donde se realizan obras de construcción (Una vez le den acabados por Movimiento de Tierra).

**Período de aplicación:** Durante la Fase de Construcción y Parte de la Operación.

**Personal requerido:** Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental del proyecto.

**Impacto 1.b. Cambios en los patrones de uso del suelo.; (No 8 Según posición de Impacto Identificado).**

**Objetivos:**

- Promover en el proyecto una efectiva gestión de los impactos ambientales provocados cambios en los patrones de uso del suelo por el desarrollo de las actividades del proyecto.

**Acciones / Medidas recomendadas:**

- ✓ Cuando es posible, el suelo orgánico es aprovechado en la restauración de las áreas del proyecto que dejan de utilizarse y que inician su proceso de recuperación.
- ✓ La capa de material orgánico levantado es distribuida uniformemente.
- ✓ Conforme van siendo abandonados, los frentes de trabajo son cubiertos con suelo de la zona para su restauración natural. Esto se complementa con su revegetación.
- ✓ Se compensa, mediante el establecimiento de viveros con especies locales para futuras revegetaciones en la región; o en su defecto El promotor se compromete a realizar medidas efectivas de mitigación por medio de establecer e implementar un Plan de Revegetación, Arborización – Reforestación como medida compensatoria (Arborización interna del Proyecto y Reforestación con especies nativas)

**Técnica / Tecnología utilizada**

- ❖ El promotor se compromete a realizar medidas efectivas de mitigación por medio de establecer e implementar los Planes de Manejo y Control de Erosión (Barreras – Filtros)  
- Plan de Revegetación, Arborización – Reforestación como medida compensatoria.

**Lugar de Aplicación:** En algunas áreas destinadas como áreas verdes y la región.

**Período de aplicación:** Durante la Fase de Construcción y Parte de la Operación.

**Personal requerido:** Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental del proyecto.

**Impacto 1.c. generación de sólidos suspendidos en Aguas superficiales en época de lluvias.; (No 8 Según posición de Impacto Identificado).**

**Objetivos:**

- Prevenir y controlar la contaminación ambiental de las aguas y la degradación del suelo por aporte de partículas sedimentarias o deslizamientos.

**Acciones / Medidas recomendadas:**

- ✓ Se ha establecido dentro del área del proyecto un sitio de acumulación del suelo orgánico separado, promoviendo su protección de la erosión.
- ✓ Las obras de movimiento de tierras son realizadas preferentemente durante la época seca, para disminuir los impactos por degradación del suelo. Cuando es necesario desarrollar obras durante el periodo de lluvias, el proyecto establece un estricto control de la erosión, con lo que se previene el paso de sedimento de suspensión hacia los cuerpos naturales de agua.
- ✓ El suelo fértil removido es apilado y protegido para evitar su arrastre por escorrentía.
- ✓ Conforme van siendo abandonados, los frentes de trabajo son cubiertos con suelo de la zona para su restauración natural. Esto se complementa con su revegetación.
- ✓ Se evita ubicar cúmulos de material en zonas con peligro de escorrentía o deslizamientos.
- ✓ Se establecen sistemas de drenaje, según la necesidad, a medida que avanzan los trabajos.
- ✓ Se construyen drenajes internos para evitar sobrecarga por saturación del suelo.
- ✓ En caso de cauces y drenajes artificiales, se realizan limpiezas periódicas para evitar que se taponen.
- ✓ En drenajes sin revestimiento, se reduce al máximo la velocidad de flujo con disipadores de energía (Rocas), con el fin de reducir la capacidad erosiva del agua.
- ✓ Se implementa el programa de recuperación ambiental en aquellas áreas donde se finaliza.

Esto implica el desarrollo de las siguientes acciones:

- Diseño de drenaje y caminos de acceso.
- Colocación de suelo orgánico.
- Cuidado y protección de la cobertura vegetal removida para control perimetral de erosión.

#### **Técnica / Tecnología utilizada**

- ❖ El promotor se compromete a realizar medidas efectivas de mitigación por medio de establecer e implementar los Planes de Manejo y Control de Erosión (Barreras – Filtros) - Plan de Revegetación, Arborización – Reforestación como medida compensatoria.
- ❖ Se construyen trampas de sedimento y sedimentadores, que recibirán mantenimiento periódicamente; además, se deben construir drenajes superficiales para el control de la escorrentía. Toda obra, preferiblemente, deberá tener alguna cobertura de textil para evitar el arrastre de sedimentos.

**Lugar de Aplicación:** Todas las áreas del proyecto en donde se realizan obras de construcción (Una vez le den acabados por Movimiento de Tierra).

**Período de aplicación:** Durante la Fase de Construcción y Parte de la Operación.

**Personal requerido:** Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental del proyecto.

**Impacto 3.a. Afectación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.; (Nº 10 Según posición de Impacto Identificado).**

**Objetivo:** Monitorear – Controlar, la eliminación y afectación a nichos de fauna local, así como fomentar un manejo adecuado de la restauración de las condiciones locales y la instalación de biotopos terrestres.



El tráfico de equipo pesado con material, así como las actividades propias del proyecto, pueden provocar afectación temporalmente al entorno ecosistémico, así como una disminución en la velocidad del flujo vehicular actual. Por tal motivo, se presentan algunas medidas que buscan reducir las posibles afectaciones durante la construcción y operación.

#### **Acciones / Medidas recomendadas:**

- ✓ Se realizan campañas de reforestación con la comunidad y las autoridades locales, para involucrarlos en la importancia de la biodiversidad.
- ✓ Si durante el desarrollo del proyecto se encuentra algún nicho importante de fauna local, se procura a toda costa su protección y traslado hacia otro medio natural.
- ✓ El proyecto establece estrictos lineamientos para sus trabajadores, a fin de que estos no ingresen a las Zonas adyacentes. Queda terminantemente prohibido y sujeto a sanciones muy severas la extracción de especímenes de flora y fauna.
- ✓ Bajo ninguna circunstancia, el proyecto deja residuos de estériles o cualquier otro tipo de desecho en las áreas de cobertura boscosa adyacentes al sitio.
- ✓ Los residuos sólidos orgánicos que se generan en la Fase de Operación pueden ser utilizados en la preparación de compostaje, como abono en las tareas de reforestación. No se descarga ningún residuo directamente sobre áreas boscosas, aunque estas sean secundarias.
- ✓ Se prohíbe la caza de fauna silvestre, así como la compra o cautiverio de especies animales del área. Para ello, se implementan charlas de concientización, con el fin de evitar el uso de trampas para caza y Señalización del Proyecto con mensajes específicos como “Prohibido Cazar, etc.”.

#### **Técnica / Tecnología utilizada**

- ❖ Establecer e implementar los Planes de Manejo y Control de Erosión (Barreras – Filtros) - Plan de Revegetación, Arborización – Reforestación como medida compensatoria.
- ❖ Presentar e Implementar un Rescate y Reubicación de Fauna y Flora (PRRFF), previo y durante la ejecución de los trabajos constructivos.
- ❖ En los sitios de disposición de material de desperdicio (Perimetral), se deposita el suelo y se recomienda una primera siembra con plantas herbáceas (gramíneas y

leguminosas), para crear una alfombra protectora que evite la erosión. Posteriormente y en función del uso del terreno, se realiza una revegetación con arbustos y árboles. Para ello, se utilizan las especies nativas del sitio del proyecto. En general, entre las medidas de compensación, está la reforestación de las áreas con especies propias del lugar para proteger el suelo, rescatar la flora y fauna, y crear una barrera que amortigüe los efectos de la intervención.

**Lugar de Aplicación:** En toda el área del proyecto.

**Período de aplicación:** Durante todas las fases del proyecto.

**Personal requerido:** Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental del proyecto, así como el resto del personal a cargo de las obras de Construcción, servicios y mantenimiento.

**Impacto 3.b. Perdida de la Cobertura Vegetal.; (Nº 10 Según posición de Impacto Identificado).**

**Objetivo:** Monitorear – Controlar, la eliminación y afectación a nichos de fauna local, así como fomentar un manejo adecuado de la restauración de las condiciones locales y la instalación de biotopos terrestres.

**Acciones / Medidas recomendadas:**

- ✓ Se realizan campañas de reforestación con la comunidad y las autoridades locales, para involucrarlos en la importancia de la biodiversidad.
- ✓ Bajo ninguna circunstancia, el proyecto deja residuos de estériles o cualquier otro tipo de desecho en las áreas de cobertura boscosa adyacentes al sitio.
- ✓ La capa de material orgánico levantado es distribuida uniformemente.
- ✓ Se compensa, mediante el establecimiento de viveros con especies locales para futuras revegetaciones en la región; o en su defecto El promotor se compromete a realizar

medidas efectivas de mitigación por medio de establecer e implementar un Plan de Revegetación, Arborización – Reforestación como medida compensatoria.

- ✓ Los residuos sólidos orgánicos que se generan en la Fase de Operación pueden ser utilizados en la preparación de compostaje, como abono en las tareas de reforestación. No se descarga ningún residuo directamente sobre áreas boscosas, aunque estas sean secundarias.

#### **Técnica / Tecnología utilizada**

- ❖ Establecer e implementar el Plan de Revegetación, Arborización – Reforestación como medida compensatoria.
- ❖ En los sitios de disposición de material de desperdicio (Perimetral), se deposita el suelo y se recomienda una primera siembra con plantas herbáceas (gramíneas y leguminosas), para crear una alfombra protectora que evite la erosión. Posteriormente y en función del uso del terreno, se realiza una revegetación con arbustos y árboles. Para ello, se utilizan las especies nativas del sitio del proyecto. En general, entre las medidas de compensación, está la reforestación de las áreas con especies propias del lugar para proteger el suelo, rescatar la flora y fauna, y crear una barrera que amortigüe los efectos de la intervención.

**Lugar de Aplicación:** En toda el área del proyecto.

**Período de aplicación:** Durante todas las fases del proyecto.

**Personal requerido:** Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental del proyecto, así como el resto del personal a cargo de las obras de Construcción, servicios y mantenimiento.

**Impacto 3.c. Modificación del paisaje natural.; (Nº 10 Según posición de Impacto Identificado).**

**Objetivo:** Monitorear – Controlar, la eliminación y afectación a nichos de fauna local, así como fomentar un manejo adecuado de la restauración de las condiciones locales y la instalación de biotopos terrestres.

El tráfico de equipo pesado con material, así como las actividades propias del proyecto, pueden provocar afectación temporalmente al entorno ecosistémico, así como una disminución en la velocidad del flujo vehicular actual. Por tal motivo, se presentan algunas medidas que buscan reducir las posibles afectaciones durante la construcción y operación.

**Acciones / Medidas recomendadas:**

- ✓ Se realizan campañas de reforestación con la comunidad y las autoridades locales, para involucrarlos en la importancia de la biodiversidad.
- ✓ Si durante el desarrollo del proyecto se encuentra algún nicho importante de fauna local, se procura a toda costa su protección y traslado hacia otro medio natural.
- ✓ El proyecto establece estrictos lineamientos para sus trabajadores, a fin de que estos no ingresen a las Zonas adyacentes. Queda terminantemente prohibido y sujeto a sanciones muy severas la extracción de especímenes de flora y fauna.
- ✓ Bajo ninguna circunstancia, el proyecto deja residuos de estériles o cualquier otro tipo de desecho en las áreas de cobertura boscosa adyacentes al sitio.
- ✓ Se prohíbe la caza de fauna silvestre, así como la compra o cautiverio de especies animales del área. Para ello, se implementan charlas de concienciación, con el fin de evitar el uso de trampas para caza y Señalización del Proyecto con mensajes específicos como “Prohibido Cazar, etc.”.

**Técnica / Tecnología utilizada**

- ❖ Establecer e implementar los Planes de Manejo y Control de Erosión (Barreras – Filtros)  
- Plan de Revegetación, Arborización – Reforestación como medida compensatoria.
- ❖ Presentar e Implementar un Rescate y Reubicación de Fauna y Flora (PRRFF), previo y durante la ejecución de los trabajos constructivos.

**Lugar de Aplicación:** En toda el área del proyecto.

**Período de aplicación:** Durante todas las fases del proyecto.

**Personal requerido:** Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental del proyecto, así como el resto del personal a cargo de las obras de Construcción, servicios y mantenimiento.

**12. En la página 171 del EslA, Cuadro Nº I PROVINCIA DE COLÓN, DISTRITO ESPECIAL OMAR TORRIJOS HERRERA, señalan la población de influencia del proyecto y en la página 185 del EslA, punto 8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad, indica que: "...se aplicaron en total 30 encuestas al azar..."; sin embargo, no se detallan los criterios utilizados para determinar que la cantidad de encuestas aplicadas son representativas al tamaño de la población indicada en la pág. 171 del EslA. Además, no se desarrolló el punto f. "Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto", indicado en el Artículo 30, Capítulo II Del Plan de Participación Ciudadana del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009. Por lo antes descrito se solicita:**

**a. Presentar el análisis y criterios utilizados para seleccionar la muestra total de encuestas aplicadas por el proyecto, para que la misma sea considerada representativa en base al tamaño de la población del área de estudio.**

**En caso de que el análisis presentado tenga como resultado carencia de encuestas, se le solicita:**

**i. Aportar encuestas originales aplicadas a la población del área de influencia del proyecto.**

**R.12.a.i: Si bien es cierto, en el Cuadro N° 1 de la página 171 se indicó en el subtítulo “*Población Influenciado por el proyecto*” se refiere a la influencia directa e indirecta de las comunidades, como se señaló en el párrafo siguiente: el “**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA**” a desarrollarse vía San Juan de Turbe – Nazaret. tendrá impacto**

cerca de las comunidades aledañas.”, por lo cual en si las 3 comunidades que se hacen mención en dicho cuadro (San Juan de Turbe, Nazaret y Coclesito) hacen una población total de 1,110 habitantes, sin embargo, hizo falta agregar la comunidad de La Ceiba, quedando de la siguiente manera:

<b>Cuadro N° 1. PROVINCIA DE COLÓN, DISTRITO ESPECIAL OMAR TORRIJOS HERRERA</b>		
<b>POBLACIÓN INFLUENCIADO (DIRECTO E INDIRECTAMENTE) POR EL PROYECTO</b>		
<b>Comunidad</b>	<b>Población</b>	<b>Porcentaje</b>
San Juan de Turbe	157 habitantes	14%
La Ceiba	25 habitantes	2%
Nazaret	90 habitantes	8%
Coclesito	863 habitantes	76%
<b>TOTAL</b>	<b>1,135 habitantes</b>	<b>100%</b>

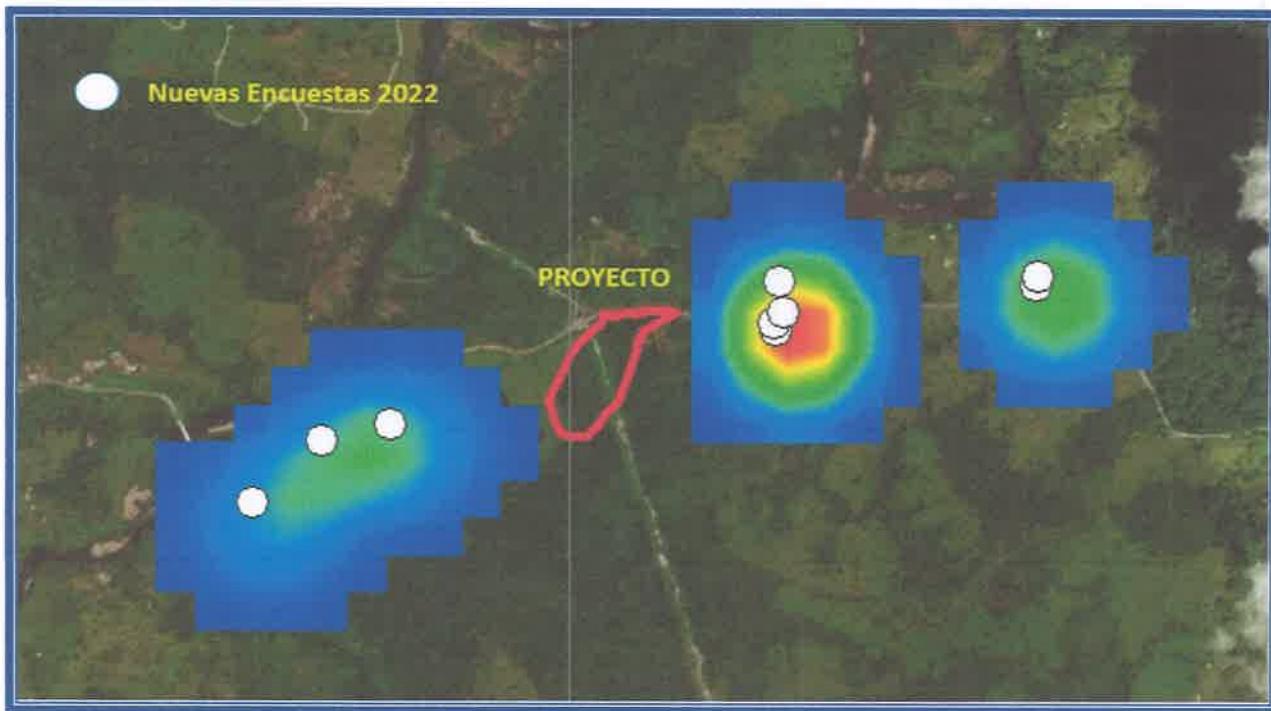
Fuente: Contraloría General de la República. Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censo. 2010.

En la cual se verificó la capa SIG de la ubicación de Poblados de la Contraloría General de la República como referencia y se observó que la población de influencia directa es mínima, por ende se decidió una ruta de muestreo social paralela a la vía de acceso terrestre existente ([Ver anexo Mapa de Distribución de Encuesta](#)), estableciendo como punto central la ubicación del “**PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA**”, con desplazamiento de 4 kilómetros al oeste hasta San Juan de Turbe y 4 Kilómetros al este hasta Coclesito, arrojando una muestra de 30 encuestas el día 15 de agosto de 2021.

En el análisis de las primeras 30 encuestas podemos establecer que el límite de alcance geográfico de las encuestas, nos parece el adecuado ya que el desplazamiento fue desde el extremo este en Coclesito donde se encuestó a funcionarios municipales (incluyendo al suplente del Honorable Alcalde) y estatales, hasta el área de San Juan de Turbe que representa el otro núcleo poblado de mayor tamaño en la zona de estudio siendo valioso que en este lugar se obtuvo la impresión del Honorable Representante, por tanto los actores claves se pudieron consultar en ambos extremos de la distribución geográfica de la muestra.

En el caso de la comunidad de La Ceiba, cuando se realizó la inspección no se encontraban los dueños de las residencias para el 15 de agosto de 2021.

De lo anterior mencionado, se decide realizar la actualización de la muestra y distribución de encuestas, por lo que se verifico el anterior grupo de 30 muestras para evitar repetición de encuestados y se incorporan 8 encuestas adicionales con fecha del 28 de noviembre de 2022 para ampliar la representatividad de dicha consulta, a fin de establecer nuevas inquietudes u opiniones que podría tener los moradores más próximos al área de estudio, lo que podemos ilustrar con el mapa de densidad de encuestas próximas al sitio del proyecto propuesto.



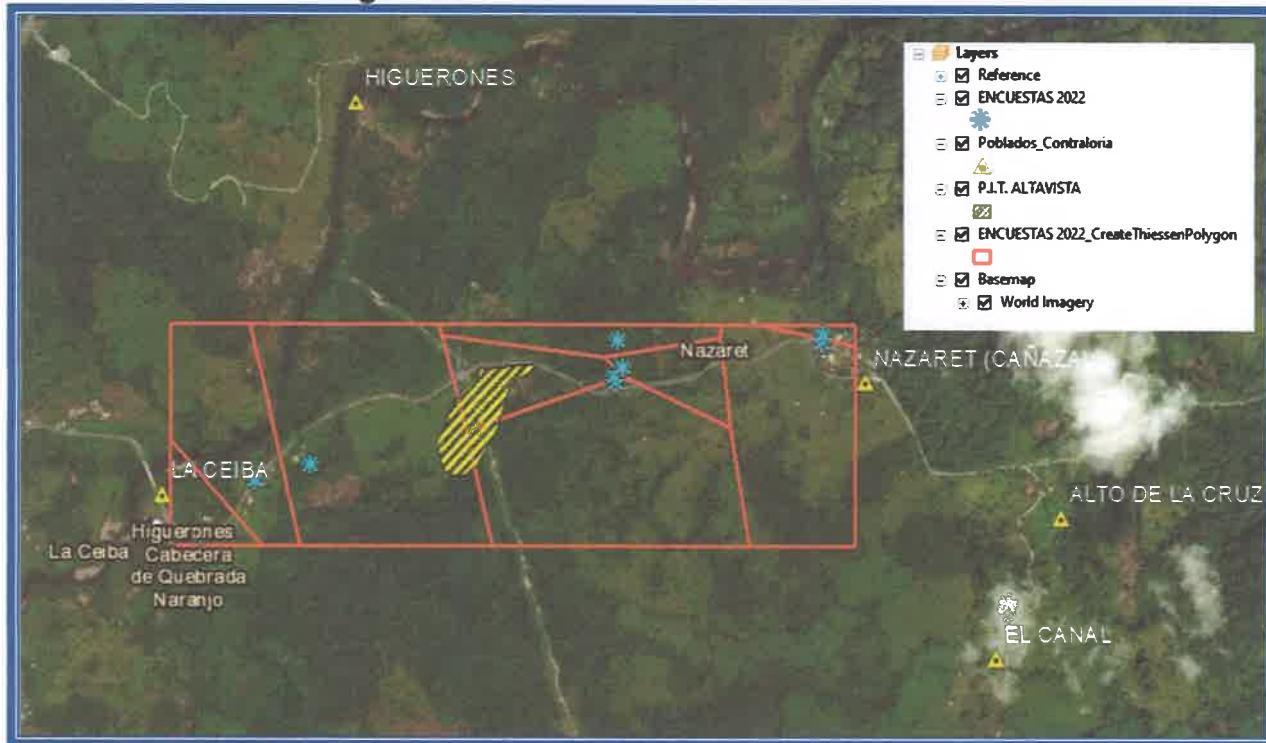
*Fuente: Consultor Ambiental 2022, desarrollado por medio de Global Mapper.*

En este recorrido realizado se visitaron 8 residencias y un establecimiento comercial privado, en la cual 3 de ellas corresponden a la comunidad de Ceiba que están más próximos al proyecto, sin embargo, uno decidió no participar de la misma (Familia Castillo), por lo que como se indicó en el párrafo anterior la nueva muestra serían 8 encuestados.

Adicional se puede manifestar que se verifico las fuentes bibliográficas disponibles sobre el nombre y ubicación de los poblados en las inmediaciones incluyendo como se mencionó anteriormente, la base de datos pública de la Contraloría General de la República para este fin, por lo que se procedió a realizar las nuevas encuestas donde la captación de datos

cualitativos puntuales se decidió separar espacialmente el alcance geográfico de cada una de ellas por medio de la relación matemática establecida por el Diagrama de Voronoi<sup>2</sup> (Polígonos de Thiessen) a fin de que nos sirviera de método de interpolación del alcance de los propios impactos ambientales positivos o negativos del desarrollo del proyecto y la opinión que pudiesen tener los moradores con respecto a estos lo cual amplia más nuestra muestra por interpolación.

Diagrama de Voronoi de las Encuestas 2022



Fuente: Consultor Ambiental 2022, desarrollado por medio de ArcGIS Pro.

*Por lo que en los anexos se presentan las nuevas encuestas realizadas.*

## ii. Presentar el punto 10.5.4. Resultados del Proceso Participativo Realizado.

R.11.a.i: La misma fue presentada, sin embargo, por error no se colocó el título de la misma, por consiguiente, se ubica en las páginas 260 y 261 del E'sIA, último párrafo: "Luego de haber tabulado y analizado estas encuestas podemos concluir, que la muestra de la

<sup>2</sup> Los Sistemas de Información Geográfica y la Investigación en Ciencias Humanas y Sociales, Bosque González, Isabel; Fernández Freire, Carlos; Martín-Forero Morente, Lourdes; Pérez Asensio, Esther, Confederación Española de Centros de Estudios Locales, España, 2012.

población entrevistada está de acuerdo con el proyecto en mención. Además, se puede considerar como viable ambientalmente y de aceptación general por parte de la comunidad, a pesar de las recomendaciones dadas por los mismos, las cuales están dirigidas más que todo al renglón de seguridad de la comunidad, que al daño que pueda ocasionar este proyecto en el medio ambiente. Razón por la cual se recomienda al Promotor **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**, que en la medida que alguna situación anómala se suscite durante alguna de las etapas (construcción y operación), que provoque algún tipo de discrepancia o conflicto entre las partes (Comunidad - Promotor), se solucione a través de la colaboración, en donde los intereses de las partes sean tomados en cuenta directamente, destacándose la interacción y comunicación con miras a mejorar las relaciones y evitar futuros conflictos.

Una de las acciones que tiene mayor impacto en la solución de conflicto y que se deberá poner en práctica por parte del Promotor, es la oportunidad de empleos para mejorar la condición de vida de aquellas personas desempleadas y que observan una oportunidad de mejorar su calidad de vida mediante el empleo en cualquier actividad durante la ejecución del proyecto.”

**b. Presentar el punto f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.**

R.11.b: En la página 260 del EslA se indicó lo siguiente:

**“Resolución De Conflictos**

*Dentro de la investigación llevada a cabo por medio de la participación ciudadana, no se detectaron conflictos.*

*Además, es necesario tener presente en el manejo de los aspectos tales como: oportunidades de empleo, donde pudiesen tener conflictos o desacuerdos, debido a no contratar mano de obra local, ya que este es una de las expectativas de las comunidades cercanas, por lo que, se deberán considerar en el proceso de participación de la comunidad y autoridades locales y/o municipales”.*

Sin embargo, se presenta la metodología en caso de suscitarse conflictos entre las partes:

En el caso que se presente algún conflicto entre las partes involucradas y/o potencialmente afectadas que no haya podido resolverse en la oficina de relaciones públicas, con el objetivo de dar solución al mismo, se propone la aplicación de los siguientes métodos alternativos de Resolución de Conflictos que se encuentran respaldados por la normativa vigente en la República de Panamá:

- Mediación
- Conciliación
- Arbitraje

Entre la mediación, la conciliación y el arbitraje que son métodos de solución de conflictos encuentran en el Decreto Ley No. 5 de 8 de julio de 1999 “Por el cual se establece el Régimen General de Arbitraje, de la Conciliación y de la Mediación” (Gaceta Oficial 23,837 de 10 de julio de 1999) y el Resuelto No. 106-R 56 de 30 de abril de 2001 del Ministerio de Gobierno y Justicia “Por el cual se dictan algunas disposiciones para dar cumplimiento al Decreto Ley No. 5 de 8 de julio de 1999 (Gaceta Oficial No. 24,296 de 8 de mayo de 2001) que reglamenta la inscripción de la idoneidad profesional de los mediadores y crea el Registro de Mediadores dentro del mencionado Ministerio de Gobierno y Justicia. Los procedimientos y pasos básicos para la aplicación de dichos métodos se encuentran descritos en detalle en las normas legales citadas.

En el caso de que los ciudadanos llegasen a interponer una acción legal ante las autoridades judiciales en contra del Proyecto denominado **“PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA”**, se mediara la situación; para evita el desgaste del Proyecto de ante la opinión pública y la dilatación de la obra, todo lo cual acarrea costos monetarios significativos y de imagen.

Otro recurso será el arbitraje, una persona neutral o un conjunto de ellas, denominada “árbitro” escucha los argumentos y pruebas de cada una de las partes, y sobre ello, decide el resultado del conflicto.

También existe la técnica de la conciliación, la cual permite llegar a consensos. La negociación es un proceso que tiene lugar directamente entre las partes, se lleva directamente entre las partes en conflicto, sin ayuda ni facilitación de terceros y no necesariamente implica disputa previa. Es un mecanismo de solución de conflictos de carácter voluntario, predominantemente informal, no estructurado, que las partes utilizan para llegar a un acuerdo mutuamente aceptable. En caso extremo de que el conflicto se torne irresoluble y se radicalicen las posiciones, que de alguna forma fallen todos los intentos de resolución entre los actores en problemas, se deberá recurrir a la contratación de la Cámara de Comercio de Panamá, la cual cuenta actualmente con una Sección de Mediación y Resolución de Conflictos.

**13. El MEMORANDO-DRCL-SEEIA-045-2010-2022, emitido por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente Colón detalla lo siguiente del resultado de la inspección de campo: "Se verifico posteriormente con el acompañamiento del Inspector Ambiental de Municipio el conocimiento del proyecto en el caserío de Machete... escucharon del proyecto pero no fueron consultados...se abastecen de agua de la quebrada Ganado para sus necesidades... el suministro de agua es de la quebrada Ganado que se une con la quebrada Ganadito que luego se unen al río san Juan. Otro de los sectores consultados fue La Ceiba. Allí se abastecen de agua a través de la Quebrada Ganadito. Según nos indica no fueron consultados...". Considerando lo antes descrito, se le solicita:**

**a. Incluir impactos con su correspondiente valorización para las posibles afectaciones que puede generar el proyecto a las comunidades cercanas que se abastece de las fuentes hídricas colindantes al proyecto.**

**R.13.a:** La afectación de fuentes hídricas (por sedimentación o contaminación por aguas residuales) está considerada en los Impactos y sus medidas aplicables descritas en el E'sIA, con referencia a los siguientes Impactos:

Impacto 1. Pérdida de la estabilidad del suelo (Erosión), Cambios en los patrones de uso del suelo y generación de sólidos suspendidos en Aguas superficiales en época de lluvias.;

(No 8 Según posición de Impacto Identificado). (el cual fue segregado en la Respuesta N° 11 que antecede en este documento de ampliación).

Impacto 2. Riesgo de contaminación por aguas residuales por PTAR por falta de mantenimiento; (Nº 9 Según posición de Impacto Identificado).

Sin embargo, el Riesgo de Ocurrencia de este impacto se disminuiría debido al diseño que no se contempla descarga a cuerpo de agua/ curso hídrico según Diseño y Memoria Técnica del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR. Según lo descrito como respuesta del acápite c. de la Pregunta N° 1.

**b. Presentar las medidas de mitigación correspondiente frente a cada impacto identificado en el subpunto (a)**

R.13.b: como se describo en la respuesta anterior del subpunto (a) la afectación de fuentes hídricas se pueda dar por erosión – sedimentación y una casi nula afectación de contaminación por aguas residuales de la PTAR ya que el departamento Técnico – Ingeniera del GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A. presento un rediseño del Sistema de Tratamiento de Agua Residual, según como se ha descrito en respuestas anteriores.

Cabe mencionar que el Promotor ha considerado aportar una medida de mitigación en el caso que se vea alterada o afectada la calidad del agua de las fuentes hídricas del entorno, como el caso de una falla del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales y este a su vez provoque un derrame y contacto con el medio; como la contaminación de la Quebrada Ganadito por infiltración de aguas subterráneas por su proximidad a 100 metros y la Topografía pendiente hacia la misma.

Entre las medidas que reforzarán el Plan de Manejo ante los Impactos previamente identificados están:

- ✓ Cumplir con el Monitoreo Semestral de la Calidad de Agua de la Quebrada Ganadito.
- ✓ De darse una afectación de la calidad por fallas del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, se le comunicara inmediatamente al caserío próximo al proyecto, y posterior se deberá dotar temporalmente de agua al caserío poblado por la Familia Castillo

(Nazaret), mientras se recuperen los parámetros tomados en la Línea Base (Prueba de Calidad de Agua presentadas en el Anexo página 363 del E'sIA).

**c. Ampliar la percepción ciudadana, incluir las comunidades del Machete y La Ceiba:**

**R.13.c:** se realiza encuesta en las residencias más cercanas al proyecto en lo que respecta a la comunidad de La Ceiba en la cual de los 3 sitios visitados, solo 2 decidieron participar de la encuesta que corresponden a una residencia y un establecimiento comercial privado, la otra residencia decidió no participar (Familia Castillo).

En lo que respecta a la comunidad de Machete, la moradora Esther Castillo (Nazareno-Residencia 5) señaló que ese nombre está dado a un Cerro, como se indicó anteriormente se hizo una búsqueda en las fuentes bibliográficas disponibles, INEC y capas SIG, dicha comunidad no aparece; Inclusive, se realiza llamada telefónica el día 23 de noviembre de 2022 al Inspector Ambiental del Municipio DEOTH técnico Alcibiades Bonilla, efectuada por el consultor José Pablo Castillo el cual informa que desconoce el Nombre de Machete y confirma que las casas visitadas fueron las caserío próximo que pertenece a Nazaret y la Ceiba respectivamente.

En lo que respecta a caseríos señalados en el Informe de Inspección N° 027-2022 del Ministerio de Ambiente- Regional de Colón, el único caserío cercano al proyecto corresponden al sector Nazaret (igualmente conocido como Nazareno), en la cual el 15 de agosto de 2021 se entrevistó a las señoras Rosa Castillo y Otilia Castillo (Encuestas presentadas en el Anexo páginas 405 y 406 respectivamente del E'sIA) y para el 28 de noviembre del 2022, se visitó a las mismas señoras en las cual nos indican el resto de las residencias que son 4, en la cual todos son familias (Se tomó coordenadas para evidencias de la visita realizada).

**Evidencias Fotográficas**  
**Comunidad de Ceiba**



Residencia 1.



Residencia 2, que no quiso  
participar de la encuesta.



Establecimiento Comercial Privado:  
Campamento Minero, esperando al  
Supervisor.

**Comunidad de Nazareno, Caserío más próximo al Proyecto**



Residencia 4.



Residencia 5, quien indicó que  
Machete es el nombre de un Cerro.



Residencia 7

**Comunidad de Nazaret**



Residencia 8.



Residencia 9.

A continuación, se presentan las coordenadas de las áreas visitadas (*Ver Anexo Mapa de Distribución de Encuesta*):

Lugar	Punto	Este	Norte	Punto	Lugar	Este	Norte
La Ceiba	Residencia 1	544174	972495	Residencia 6	Nazareno	545564	973006
La Ceiba	Residencia 2 (No participo de la encuesta)	544353	972662	Residencia 7	Nazareno	545551	973091
La Ceiba	Campamento El Minero 3	544535	972707	Residencia 8	Nazaret	546225	973081
Nazareno	Residencia 4	545544	972960	Residencia 9	Nazaret	546230	973107
Nazareno	Residencia 5	545529	972972	-----	-----	-----	-----

*Fuente: Datos obtenidos en Campo por el Equipo del Consultor. 2022.*

**i. Aportar encuestas originales aplicadas a la población del área de influencia del proyecto.**

**R.13.c.i:** En los anexos se presentan las encuestas originales.

**ii. Presentar el análisis de los resultados de las encuestas con base a la muestra total tomada en el área de influencia del proyecto.**

**R.13.c.ii:** Como se mencionó en la pregunta No 12, se visitaron 8 residencias y un establecimiento comercial privado, sin embargo, la muestra fue de 8 encuestas, los cuales se actualizarán a la información presentada en el estudio de impacto ambiental.

**Datos de la encuesta:** Se graficó los encuestados de acuerdo con su sexo obteniendo que el 47% son masculinos y el 53% femeninos. Para conocer la percepción de acuerdo con el punto de vista determinado por la edad; se entrevistó a personas primeramente con mayoría de edad, con rangos de edades entre los 21 y 77 años. Se puede observar en la gráfica #2 donde los rangos más altos.

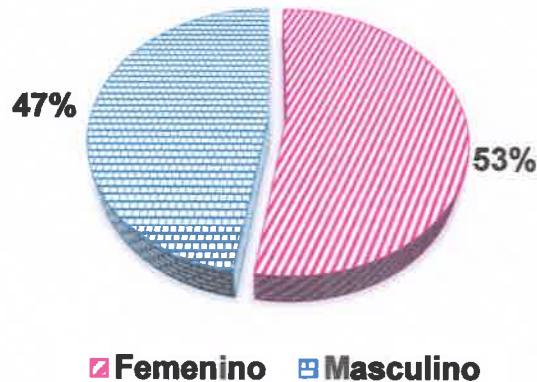
**Porcentaje de encuestados según su sexo**

**Cuadro N° 1. Género de la Población Encuestada**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	20	53%
Masculino	18	47%
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Resultados de la Encuesta.*

**Gráfica N° 1. Genero de la Población Encuestada**



*Fuente: Cuadro N° 1.*

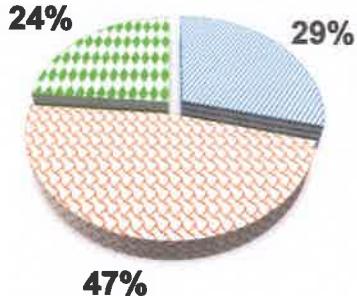
**Porcentaje de encuestados por Edad:**

**Cuadro N° 2. Edad de la Población Encuestada**

Edad	Frecuencia	Porcentaje
<b>Menos de 30 años</b>	11	29%
<b>31 a 50 años</b>	18	47%
<b>51 años a más</b>	9	24%
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Resultados de la Encuesta.*

**Gráfica N° 2. Edad de la Población Encuestada.**



**■ Menos de 30 años ■ De 31 a 50 ■ 51 a más**

*Fuente: Cuadro N° 2.*

Se consultó los años de residencia a cada uno de los encuestados, los resultados de la entrevista se ubicaron diferentes rangos; se obtuvo que el 37% de los encuestados tienen menos de 20 años residiendo en el lugar, el 40% entre los 21 y 40 años, un 23% con 40 años o más residir en el lugar.

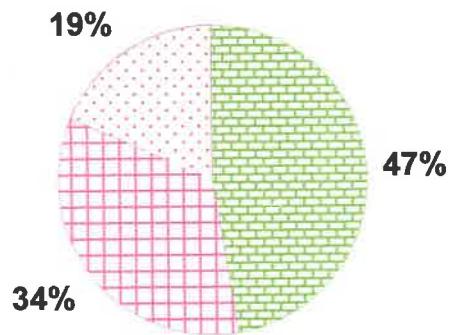
#### Residencia/ Trabajo.

Cuadro N° 3. Años de Residir la Población Encuesta

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
<b>Menos de 20 años</b>	11	47%
<b>Entre 21 a 40 años</b>	12	34%
<b>De 41 años o más</b>	7	19%
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

Fuente: Resultados de la Encuesta

Gráfico N° 3. Años de Residir de la Población Encuestada



Menos de 20 años   Entre 21 a 40 años

De 41 años o más

Fuente: Cuadro N° 3.

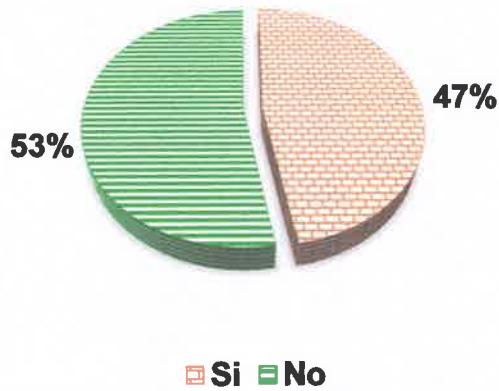
**Nivel de conocimiento del proyecto:** El 47% de los encuestados dijeron que, si tienen algún grado de conocimiento sobre el proyecto, por medio del promotor; mientras que un 53% de los encuestados indicó que no conocía el proyecto en estudio. Los encuestados manifestaron que se debía tomar en cuenta capacitar y emplear personal del área

Cuadro N° 4. Conocimiento del PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	18	47%
No	20	53%
Total	38	100%

Fuente: Resultados de la Encuesta

Gráfica N° 4. Conocimiento del PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTAVISTA.



Fuente: Cuadro N° 4.

**Percepción de los encuestados sobre las afectaciones del proyecto:**

**Pregunta N° 2. ¿Cree usted que este Proyecto puede causarle algún daño a usted o a las Propiedades Colindantes?:**

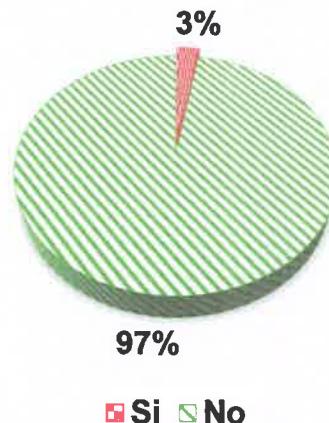
El 97% de los encuestados señalaron que el proyecto **No** va causar algún daño a la persona encuestada con respecto a un 3% de que **Si** causara debido a la posible contaminación de la Qda. Ganado, ya que la misma es utilizada por uno de los usuarios del caserío de Nazareno.

**Cuadro N° 5. El Proyecto puede causarle algún daño a usted o las propiedades colindantes**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	3%
No	37	97%
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Resultados de la Encuesta*

**Gráfica N° 5. El Proyecto puede causar algún daño a usted o a los Propiedades Colindantes**



*Fuente: Cuadro N° 5.*

**Expectativas sobre el desarrollo del proyecto**

**Pregunta N° 3. ¿Cree que este Proyecto puede brindar algún beneficio?:**

Los resultados manifiestan que la totalidad del 97 % de los encuestados considera que "Si" perciben beneficios con el proyecto, destacando la generación de empleo en la zona, cesando el "No" en un 3%.

**Cuadro N° 6. El Proyecto puede brindar algún beneficio**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	37	97%
No	1	3%
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Resultados de la Encuesta*

**Gráfica N° 6. El Proyecto puede brindar algún Beneficio**



*Fuente: Cuadro N° 5.*

**Pregunta N° 4. ¿Cree usted que este Proyecto afectará el ambiente?**

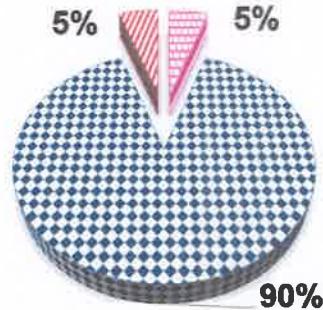
El 90% de los encuestados señalaron que el proyecto **No** va causar algún daño a la persona encuestada, sin embargo, algunos comentaron que no se verá afectada siempre que se cumplan con las normativas ambientales, en cambio un 5% dijeron que **Si**, esto es en base a la nueva muestra de encuestas realizadas, en el caso de la Sra. Esther Castillo en que afectaría a la fuente hídrica Qda. Ganado que es utilizada para realizar la limpieza del hogar a falta de agua potable, cabe aclarar que señalo que para consumo humano tienen que comprar agua embotellado en los comercios de Coclesito, otra señalo que dependerá del manejo de las aguas residuales de la PTAR. Otro 5% No sabía.

**Cuadro N° 7. El Proyecto puede causarle algún daño a usted o las propiedades colindantes**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	5%
No	34	90%
No Sabe	2	5%
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Resultados de la Encuesta*

Cuadro N° 7. El Proyecto Afectara el ambiente



Si  No  No Sabe

En referente a la **Pregunta N° 5**, las recomendaciones dada por los encuestados destacan las siguientes:

- Generen fuentes de empleo y se tomen en cuenta a los moradores del área.
- Capacitación a las personas del área.
- Respetar las normas ambientales
- Cuidar el tema de la tala y las fuentes hídricas.

Con respecto a la **pregunta N° 6. Animales Silvestres en la zona**, con la nueva muestra de encuestas señalaron especie de conejo, venado, cuinco, iguana, aves (tucanes, loro), mono titi. La **pregunta N° 7**, la fuente hídrica que sobresale en la zona es el Rio San Juan de Turbe y la Qda Ganado que es afluente de dicho río. La población informa en la encuesta que las emisoras que más escuchan son: Radio Mi favorita, Radio Poderosa y Radio Reforma (**Pregunta N° 8**).

**14. Mediante MEMORANDO-DRCL-SEEIA-045-2010-2022, la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente Colón emite las siguientes observaciones:**

**a. En la pág. 13 del EslA, punto d. Topografía: La topografía de la región es irregular, encontramos porciones levemente onduladas, la morfología que caracteriza la zona**

donde se ubicará el proyecto es relieve residual con colinas que se ubican en altitudes entre los 50 y 300 metros sobre el nivel ... " por lo que es necesario:

- i. Especificar el volumen de material de relleno que se requerirá según la (s) pendientes existentes y definir el sitio de procedencia para compensar el volumen requerido en el proyecto.

R.14.a.i: Se revisaron los cálculos de Movimiento de Tierra versus Relleno y se logra ajustar que en total se hará el corte de 130,000 m<sup>3</sup> y 130,000 m<sup>3</sup> de relleno, como se describe se busca aprovechar el mismo suelo (Material edáfico) por medio de corte y relleno debido a las condiciones irregulares del terreno. Siendo así no será necesario material de una fuente externa.

b. En la pág. 63, punto SUB - FASE 3: MOVIMIENTO DE SUELO, EXCAVACIÓN Y FUNDACIONES, se establece [...] *La topografía del terreno se comporta de manera regular con caída hacia el sur y hacia el este del mismo. Para aprovecharlo se tendrá que cortar y llenar para así compensar el volumen de material en el mismo proyecto. En total se hará el corte de 130,000 m<sup>3</sup> y 132,000 m<sup>3</sup> de relleno, el material necesario para completar el relleno se traerá de una cantera de material cercano al proyecto [...], por lo que es preciso:*

- ii. Indicar el volumen de tierra que será adquirido fuera del proyecto para llenar en metros cúbicos aproximados.

R.14.b.ii: Como se describió en la respuesta anterior, No será necesario material de una fuente externa.

- iii. Si los trabajos se tratan de un relleno, indicar cuál es la procedencia del material.

R.14.b.iii: Como se describió en la respuesta anterior, No será necesario material de una fuente externa.

- iv. Indicar coordenadas del sitio de procedencia del material.

R.14.b.iv: Como se describió en la respuesta anterior, No será necesario material de una fuente externa.

v. Si el sitio no está dentro del polígono del proyecto, aportar los documentos legales de la empresa o permiso correspondiente del propietario.

R.14.b.iv: Como se describió en la respuesta anterior, No será necesario material de una fuente externa.

c. En la página 90, punto **OPERACIÓN**, se establece lo siguiente: [...] *En la Fase de Operación tendrá como sistema de disposición final una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales localizada en la zona baja del proyecto, en función de la topografía. Esta Planta de Tratamiento de Aguas Residuales cumplirá con las normas: DGNTI-COPANIT 35-2019 y DGNTI-COPANIT 47-2000. Implementando de forma óptima el Plan de Operación, Control y Mantenimiento de la PTAR. Se adjunta en Anexos Descripción del proceso PTAR sellada por idóneo de la planta en mención ... [...] De igual forma en la página 239, punto **IMPACTO 2. RIESGO DE CONTAMINACIÓN POR AGUAS RESIDUALES POR PTAR POR FALTA DE MANTENIMIENTO** se establece las acciones de seguimiento y monitoreo [...] Como parte de las labores de gestión ambiental del proyecto inmobiliario turístico, la empresa responsable ha desarrollado un mecanismo de Vigilancia, control y seguimiento, por medio del cual se ejecuta un monitoreo periódico de los efectos en el suelo y la calidad del agua de la Quebrada El Ganadito. Implementando de forma óptima el Plan de Operación, Control y Mantenimiento [...], por lo que el promotor debe presentar:*

i. Plan de operación, control y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

R.14.c.i: Se adjunta Plan de operación, control y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), y como se ha descrito en las respuestas anteriores, como la descrita en respuesta del acápite d. de la Pregunta N° 1 (*Ver Anexos copia de documento del Plan de Operación, Control y Mantenimiento de la PTAR, además de las notas de recibido por parte del MINSA y IDAAN*).



*Estudio de Impacto Ambiental- Categoría II;*  
**“PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA”.**

262

Atentamente,

---

**Ing. Juan Jesús López Malpica**  
Representante Legal  
**GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**  
Correo: [info@altavistagrupo.com](mailto:info@altavistagrupo.com)  
Teléfonos: +507 396-5890.



# ANEXOS



## "PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA".

260

ALTA VISTA

Panamá, 18 de enero de 2022

Señores Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN).

Dirección Regional de Colon.

Respetado Señores IDAAN:

Al saludarles respetuosamente y desear éxitos en sus labores;

**Antecedentes:**

Yo Juan Jesús López Malpica, JUAN JESUS LOPEZ MALPICA, varón, mayor de edad, Español, con carné de residente permanente No. E-8-113322 en condición de Representante Legal del **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.** sociedad anónima panameña, debidamente inscrita a folio real No. 155706260 de la sección de mercantil del Registro Público de Panamá, estamos realizando trámite de presentación de Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del "**PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA**"; dicho proyecto se pretende desarrollar en la Propiedad de **INVERSIONES NUEVO DONOSO, S.A.**; la Finca con código de ubicación No. 3206 de la sección de Propiedad y Folio Real No. 20321 (F), en el Corregimiento San Juan de Turbe del Distrito Especial Omar Torrijos Herrera, en la Provincia de Colón, República de Panamá, con una superficie de 5 Has+612 M2 85 dm2. (**Se Anexa Copia Notariada Autorización Propiedad y E'sIA Inv. N. Donoso y Grupo Alta Vista 2022, S.A.**).

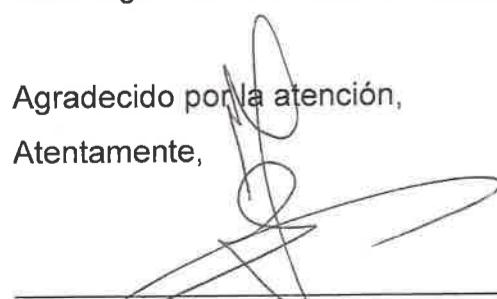
**Objetivo de la presente Nota – Solicitud:** Como es el proceder en estos tipos de Proyecto en esta fase planificación y presentación de Estudio de Impacto Ambiental (E'sIA) Categoría II del proyecto denominado "**PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA**",

Se presenta como parte del proceso para la evaluación – aprobación el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). **Se adjunta a la solicitud el Anteproyecto de Diseño y Memoria Técnica del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) incluye Planos, al igual que el Plan de Operación, Control y Mantenimiento del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del "PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA".** En cumplimiento de la cumpliendo con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000

- Se presenta proceso de potabilización - desinfección del agua del pozo para que la misma sea potable (Diseño técnico) y cumpliendo con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99.

Por medio de la presente Nota hacemos constar la comunicación, a solicitud de MiAMBIENTE; y de tener alguna observación o recomendación agradecemos las mismas.

Agradecido por la atención,  
Atentamente,

  
Ing. Juan Jesús López Malpica  
Representante Legal  
**GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**  
Correo: [info@altavistagrupto.com](mailto:info@altavistagrupto.com)  
Teléfonos: +507 396-5890.

**RECIBIDO**  
GERENCIA IDAN DE COLÓN  
FECHA: 20/1/2022  
HORA: 9:30 AM  
FIRMA: Autógrafo

Panamá, 18 de enero de 2022

SEÑORES MINISTERIO DE SALUD (MINSA).

DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLE.

E. S. D.

**Respetados Señores MINSA:**

Al saludarles respetuosamente y desear éxitos en sus labores; basados en la resolución N° 207 de 29 de marzo de 2022 “Que establece responsabilidades Técnico Administrativas entre las Regiones de Salud de Colón y Región de Salud de Coclé, en áreas fronterizas interrogantes de difícil acceso”, hacemos entrega de esta nota en la Regional de Coclé.

**Antecedentes:**

Yo Juan Jesús López Malpica, JUAN JESUS LOPEZ MALPICA, varón, mayor de edad, Español, con carné de residente permanente No. E-8-113322 en condición de Representante Legal del **GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.** sociedad anónima panameña, debidamente inscrita a folio real No. 155706260 de la sección de mercantil del Registro Público de Panamá, estamos realizando trámite de presentación de Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del “**PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA**”; dicho proyecto se pretende desarrollar en la Propiedad de **INVERSIONES NUEVO DONOSO, S.A.**; la Finca con código de ubicación No. 3206 de la sección de Propiedad y Folio Real No. 20321 (F), en el Corregimiento San Juan de Turbe del Distrito Especial Omar Torrijos Herrera, en la Provincia de Colón, República de Panamá, con una superficie de 5 Has+612 M2 85 dm2. (**Se Anexa Copia Nota Notariada Autorización Propiedad y E'sIA Inv. N. Donoso y Grupo Alta Vista 2022, S.A.**).

**Objetivo de la presente Nota – Solicitud:** Como es el proceder en estos tipos de Proyecto en esta fase planificación y presentación de Estudio de Impacto Ambiental (E'sIA) Categoría II del proyecto denominado “**PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA**”,

Se presenta como parte del proceso para la evaluación – aprobación el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). **Se adjunta a la solicitud el Anteproyecto de Diseño y Memoria Técnica del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) incluye Planos, al igual que el Plan de Operación, Control y Mantenimiento del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del “PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA”.** En cumplimiento de la cumpliendo con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000

- Se presenta proceso de potabilización - desinfección del agua del pozo para que la misma sea potable (Diseño técnico) y cumpliendo con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99.

Por medio de la presente Nota hacemos constar la comunicación, a solicitud de MiAMBIENTE; y de tener alguna observación o recomendación agradecemos las mismas.

Agradecido por la atención,

Atentamente,

Ing. Juan Jesús López Malpica  
Representante Legal  
**GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.**  
Correo: [info@altavistagruupo.com](mailto:info@altavistagruupo.com)  
Teléfonos: +507 396-5890.



# SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTAVISTA

GRUPO ALTAVISTA 2021, S.A.



AGUA POTABLE



DAVID VEROY  
TECNICO EN INGENIERIA CON  
ESPECIALIZACION EN SANEAMIENTO  
Y MEDIO AMBIENTE  
LICENCIA N°. 2007-340-007

FIRMA  
LEY 13 DEL 26 DE ENERO DE 1956  
JUNTA TECNICA DE  
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

## INTRODUCCIÓN

El proceso de potabilización, es un proceso controlado mediante el cual se transforma agua bruta o cruda en agua potable.

La infraestructura utilizada para el proceso de tratamiento, así como los productos químicos que se dosifican dependen de las características del agua bruta o cruda a tratar.

Para el agua que será utilizada en el PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTAVISTA la fuente será 100% de fuente subterránea, teniendo en cuenta que las aguas subterráneas son una de la mayor fuente de abastecimiento de agua potable en diversas regiones del mundo por su disponibilidad y cantidad.

En el caso del agua subterránea, los tratamientos comprenden desde Unidades Básicas de potabilización donde se realiza un tratamiento de desinfección y en caso de requerirse de ajuste de pH, hasta tratamientos más complejos como los de remoción de hierro (Fe) y manganeso (Mn) mediante oxidación-sedimentación-filtración y tratamientos de ósmosis inversa.

Para nuestro caso particular será Filtración Directa, lo cual es una modificación a las plantas convencionales, en este tipo de proceso se realiza al momento de culminar la perforación, y se colocará un filtro de gravilla de 0.8 mm y por lo tanto no se colocaran unidades de filtración y sedimentación posterior al bombeo de agua cruda.

La remoción de características microbiológicas y biológicas se realizará por medio de la cloración, Las sustancias con las cuales el cloro reacciona frecuentemente son Fe y Mn, así como con la mayor parte de los compuestos orgánicos presentes. Las reacciones con los compuestos inorgánicos en general son rápidos, mientras que las que se llevan a cabo con los orgánicos son muy lentas y su grado de desarrollo depende de la cantidad de cloro disponible.



**SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE / PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTAVISTA****1. JUSTIFICACIÓN.**

Los elementos específicos en los cuales se basa este estudio es la de poder cubrir al proyecto de agua potable mediante el diseño de una red de abastecimiento de agua potable con todos los accesorios necesarios para proveer de un sistema adecuado de provisión del líquido a la población demandante. Es importante señalar que en la actualidad no existe un sistema de abastecimiento de agua potable en el área, por parte del IDAAN, y en cuanto a las comunidades cercanas, logran abastecerse mediante pequeñas fuentes superficiales y algunos proyectos vecinos de agua de pozo subterráneo.

**2. OBJETIVOS.****2.1 OBJETIVO GENERAL.**

Diseñar un sistema de distribución de agua potable para la población del **PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTAVISTA**. Dicho sistema comprende la red de distribución del agua potable, forma de desinfección y la reserva.

**2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Diseñar un sistema adecuado y técnico para la distribución del agua potable en el proyecto.
- Determinar el sistema de red de abastecimiento de agua más adecuado.
- Diseñar el tanque de abastecimiento y capacidad de almacenamiento.
- Determinar el sistema de desinfección más adecuado para la potabilización del agua.

DAVID VEROY

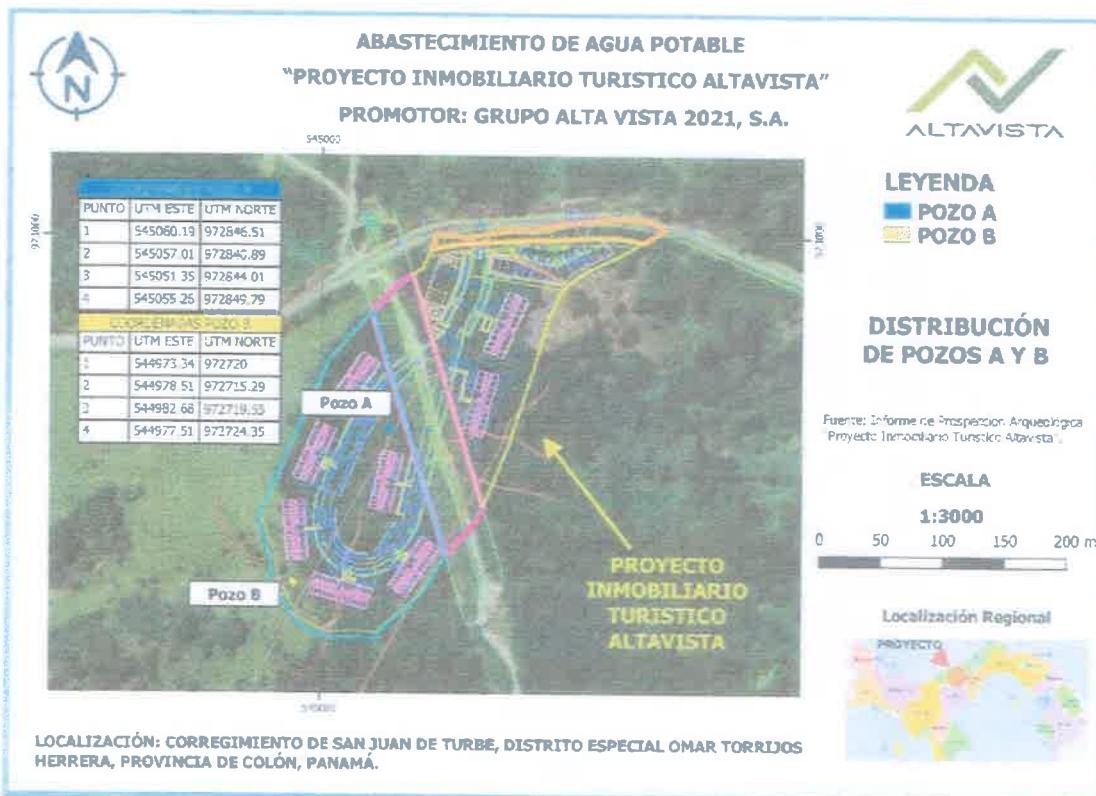
TECNICO EN INGENIERIA CON  
ESPECIALIZACION EN SANEAMIENTO  
Y MEDIO AMBIENTE  
LICENCIA No. 2007-340-007

  
FIRMA  
LEY 13 DEL 26 DE ENERO DE 1975  
JUNTA TECNICA DE  
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

PIEMA  
 LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959  
 JUNTA TECNICA DE  
 INGENIERIA Y ARQUITECTURA

### 3. LOCALIZACION GENERAL DEL PROYECTO.

#### LOCALIZACION GENERAL DEL PROYECTO - POZOS



[Ver Mapa a Escala En Archivo adjunto](#)

### 4. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE – PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTAVISTA.

Al mencionar que “el agua es vida” nos estamos refiriendo también a que se considera a este preciado elemento como una de las mejores medicinas preventivas, dado que con un buen sistema de abastecimiento de agua y saneamiento se puede reducir la incidencia de enfermedades de tipo hídrico como el cólera, la diarrea y otras más. Esta situación de mejorar la salud, no tan solo se limita a las enfermedades que se transmiten a través de la ingestión del agua, sino que también al existir agua para el aseo (baño, ropa, utensilios de cocina, preparación de alimentos), las enfermedades transmitidas por contacto, se logran disminuir, de la misma manera los vectores cuyo hábitat es el agua, se pueden ver

## SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE / PROYECTO INMOBILIARIO TURÍSTICO ALTA VISTA

aminorados, básicamente por el saneamiento, ya que al retirar las aguas residuales que tienen como principal contenido las excretas humanas (heces, orina y vómitos) se evita su proliferación (mosquitos).

El Sistema de Tratamiento de Agua Potable para el *Proyecto Inmobiliario Turístico AltaVista*, consta de varias partes o componentes importantes que se debe seguir paso a paso para poder conseguir un agua pura para consumo humano, libre de microorganismos y sustancias nocivas y al alcance de todos; estas partes son:

Es aquí donde el agua se le suministrará hipoclorito de calcio con la finalidad de purificar el agua por medio de la eliminación de bacterias, virus y protozoarios, se utilizará hipoclorito de calcio (Ca(OC<sub>1</sub>)<sub>2</sub>) el cual es la forma más común en estado seco. Se puede presentar en polvo, gránulos o tabletas que se disuelven para producir cloro libre en aproximadamente un 70% del original.

El sistema de cloración con tabletas combina hipoclorito calcio y un dosificador o clorinador. Tabletas de 3" diseñadas para trabajar con el dosificador lineal. El agua entrante proveniente del pozo, contacta los comprimidos en la parte inferior del alimentador para que las tabletas restantes permanezcan secas y no se disuelvan.

La dosificación es de acuerdo a los estándares permisibles regulados por el Ministerio de Salud y será la adecuada para que se mantenga en 1.5 ppm en el tanque y en la red no menor a 0.5 ppm.

### 5. CAPTACIÓN.

La fuente de captación consiste en dos (2) pozos de agua subterránea, ubicado en el polígono del proyecto ubicado en el Corregimiento de San Juan de Turbe, Distrito Especial Omar Torrijos Herrera, Provincia de Colón.

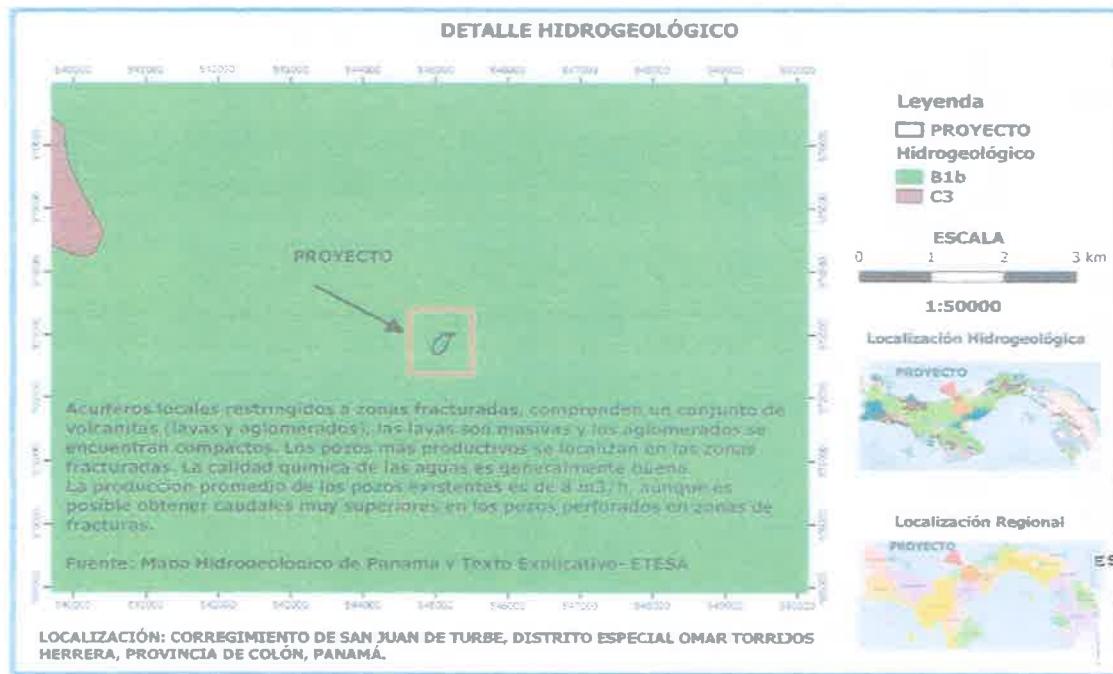
Se capta un promedio de 60 galones por minutos como mínimo.

DAVID VEROY  
TECNICO EN INGENIERIA CON  
ESPECIALIZACION EN SANEAMIENTO  
Y MEDIO AMBIENTE  
LICENCIA N° 2007-340-007

LEY 19 DEL 26 DE ENERO DE 1957  
JUNTA TECNICA DE  
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

## SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE / PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTAVISTA

Se anexa el mapa del detalle hidrogeológico general del sitio donde se establecerán los pozos.



Fuente: EsIA Categoría II, Proyecto Inmobiliario Turístico AltaVista. Ver Mapa o Escala En Archivo adjunto.

### 6. FILTRO DE GRAVA .

Se le llama filtro de gravas al relleno que se coloca entre la rejilla y la pared de la perforación. Su objetivo es estabilizar la pared de la perforación evitando derrumbes; retener la mayoría de los materiales finos que contiene la formación acuífera, evitando que penetren a la cámara de bombeo; e incrementar el diámetro efectivo del pozo y asegurar una buena porosidad y conductividad hidráulica alrededor del espacio anular en el sector ranurado. En ocasiones cuando los materiales del acuífero son gruesos y uniformes no es necesario colocar un filtro de grava propiamente tal, pero sí un empaque de gravas para estabilizar las paredes de la formación acuífera y evitar derrumbes.

El filtro de o empaque de grava tamaño 0.8 mm con filtro de rejilla ranurado de 0.8 mm, hará el efecto filtrado para partículas sólidas que puedan que pudiesen desprenderse de las paredes de pozo. En caso de que en un futuro se presenten problemas de turbiedad, se

DAVID VEROY  
TECNICO EN INGENIERIA CE  
ESPECIALIZACION EN SANEAM  
Y MEDIO AMBIENTE  
LICENCIA No. 2007-340

FIRMA  
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE  
JUNTA TÉCNICA DE  
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

## **SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE / PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA**

252

propondrá un sistema de filtrado antes de que las aguas pasen al sistema de cloración, situación que es poco probable, según experiencia en los pozos de la región. Es importante señalar que las dimensiones del filtro de o empaque dependerá de las características

### **7. CONDUCCIÓN**

Desde la captación el agua es conducida mediante una línea de tubería de 4" de diámetro al clorinador lineal.

### **8. TRATAMIENTO – CLORINADOR LINEAL.**

El agua captada es dirigida hacia el dispositivo de clorinador lineal para su tratamiento químico.

### **9. ALMACENAMIENTO.**

Tiene por finalidad almacenar el agua potable en dos (2) Tanques de Reserva para regular su distribución a la población que se establecerá en el *PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA* ya sea como habitantes permanentes o de fin de semana.

### **10. DISTRIBUCIÓN.**

El abastecimiento del servicio de agua potable promedio será de 24 horas diarias, a los edificios y facilidades residenciales conque contará el *PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTA VISTA*.

El sistema global constara con dos (2) pozos en un área aproximada de 42 metros cuadrados cada uno, que se distribuirán de la siguiente forma:

Casetas: 9 metros cuadrados

Tubería: 3 metros cuadrados

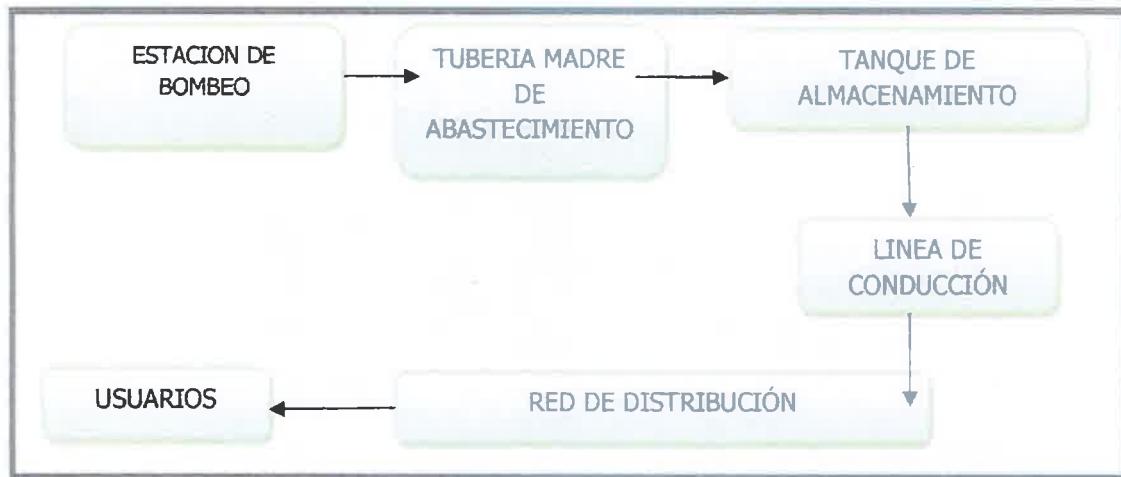
Tanque de Reserva: 24 metros cuadrados



## SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE / PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTAVISTA

- ✓ Red de distribución
- ✓ Usuario

Diagrama de Flujo correspondiente al sistema:



### 12. VARIACIONES DE CONSUMO DIARIAS Y HORARIAS

La variación diaria, ( $V_d$ ), permite calcular el caudal máximo diario (QMD). En un coeficiente inversamente proporcional al tamaño de la población y puede variar de 1,5 para población menor a 12.500 habitantes hasta 2 para población de mayor tamaño. Los picos dependen del tamaño de la población, en ciudades grandes las costumbres son heterogéneas por lo que los períodos de máximo consumo son largos y el pico del hidrograma es más acentuado. En poblaciones pequeñas las costumbres son homogéneas y los picos horarios son mayores.

La variación horaria, ( $V_h$ ), permite calcular el caudal máximo horario (QMH). Tiene importancia para el diseño de redes de agua potable y el coeficiente varía de acuerdo al tamaño de la tubería y de la población.

Las normas del IDAAN recomiendan los valores siguientes:

DEMANDA DIARIA	$"K_1"=1.5$
DEMANDA HORARIA	$"K_2"=2$

DAVID VEROY  
TECNICO EN INGENIERIA CON  
ESPECIALIZACION EN SANEAMIENTO  
Y MEDIO AMBIENTE  
LICENCIA No. 2007-340-007

  
FIRMA

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1930  
JUNTA TECNICA DE  
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

**Se denominarán de la siguiente forma:**

**Pozo A** con las siguientes coordenadas:

PUNTO	UTM ESTE	UTM NORTE
1	545060.19	972846.51
2	545057.01	972840.89
3	545051.35	972844.01
4	545055.26	972849.79

**Pozo B** con las siguientes coordenadas:

PUNTO	UTM ESTE	UTM NORTE
1	544973.34	972720.00
2	544978.51	972715.29
3	544982.68	972719.55
4	544977.51	972724.35

## 11. ESTUDIO DEL CAUDAL DE DISEÑO

Para cada componente del sistema propuesto se establece un caudal diseño enmarcado, salvo se especifique lo contrario, dentro de las normas que establece el IDAAN.

### Cuadro. CAUDALES DE DISEÑO

ELEMENTO	CAUDAL DE DISEÑO	
Reserva de agua (Volumen total )	Vr + Vi + Ve	
Volumen de regulación [Vr]	Para P< 5.000 hab. 33% QmD	Para P> 5.000 hab. 25% QmD

### 11.1 DISEÑO DEL SISTEMA

Como ya se expresó anteriormente, las unidades que comprende el sistema son:

- ✓ Estación de bombeo.
- ✓ La tubería "madre" de abastecimiento.
- ✓ Tanque de reserva.
- ✓ Línea de conducción

**DAVID VEROY**  
 TECNICO EN INGENIERIA CON  
 ESPECIALIZACION EN SANEAMIENTO  
 Y MEDIO AMBIENTE  
 LICENCIA No. 2007-340-007  
  
 FIRMA  
 LEY 13 DEL 26 DE ENERO DE 1959  
 JUNTA TECNICA DE  
 INGENIERIA Y ARQUITECTURA

### 12.1. TIPOS DE CAUDALES

Los consumos o caudales para calcular las diferentes unidades del sistema serán los que se usen según las normas del IEOS tales como QmD, QMD, QMH.

QmD = Caudal medio diario

QMD = Caudal máximo diario

QMH = Caudal máximo horario

### 12.2. CÁLCULO DEL CAUDAL MEDIO DIARIO

Se define como el promedio aritmético de una serie de registros de consumos diarios durante un año, se expresa en  $\ell/s$ . Cuando no existe información se aplica la expresión:

$$QmD = \frac{(P \times D)}{86.400}$$

Donde tenemos que:

QmD= Consumo medio diario,  $\ell/s$

P = Población futura, habitantes = 1504 habitantes

D = Dotación, 378  $\ell/hab/día$

De los datos obtenidos anteriormente tenemos:

Por lo tanto nuestro caudal medio diario será el siguiente:

Área de Hotel

$$QmD = \frac{(1504 \times 378)}{86.400} = 6.439351852 \ell/s$$

Área de comercio 2413 m<sup>2</sup> + áreas verdes

$$QmD = \frac{(7500 \times 6)}{86.400} = 0.520833333 \ell/s$$

QmDtotal = 7.100833333  $\ell/s$



### 12.3. CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO DIARIO

Es el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante un año. En caso de no existir registros puede aplicarse la expresión siguiente:

$$QMD = QmD \times vd$$

Donde tenemos que:

$QMD$  = Consumo máximo diario,  $\ell/s$

$QmD$  = Consumo medio diario,  $\ell/s$

$Vd$  = Variación diaria, %

De los datos obtenidos anteriormente tenemos:

$QmD = 7.10 \ell/s$

$Vd = 1.5$

Por lo tanto nuestro caudal máximo diario será el siguiente:

$$QMD = 7.10 \times 1.5$$

$$QMD = 10.91 \ell/s$$

### 12.4. CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO HORARIO

Corresponde a la hora de máximo consumo en el día de máximo consumo. Su determinación se hace con registros hora a hora durante un período mínimo de un año.

En caso de no tener registros, se puede aplicar la siguiente expresión:

$$QMH = QMD \times Vh$$

Donde tenemos que:

$QMH$  = Consumo máximo horario,  $\ell/s$

$QMD$  = Consumo máximo diario,  $\ell/s$

DAVID VEROY  
TECNICO EN INGENIERIA CON  
ESPECIALIZACION EN SANEAMIENTO  
Y MEDIO AMBIENTE  
LICENCIA No. 2007-340-007

  
FIRMA  
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959  
JUNTA TECNICA DE  
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

## SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE / PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTAVISTA

$V_h$  = Variación horaria

De los datos obtenidos anteriormente tenemos:

$$QMD = 10.91 \text{ l/s}$$

$$V_h = 200 \%$$

Por lo tanto nuestro caudal máximo horario será el siguiente:

$$QMH = 10.91 \times 2,00$$

$$QMH = 21.82 \text{ l/s}$$

### 12.5. DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA

Reservas de agua no son otra cosa que los tanques reguladores o de almacenamiento nos ayudan a:

- Almacenar agua en las horas de menor consumo y suministrar parte del caudal almacenado en horas de mayor consumo.
- Estabilizar las presiones de servicio en el sistema de agua potable,
- Almacenar agua para el momento en que surja alguna emergencia.

Para el estudio y diseño de las reservas de agua debe de contemplar aspectos como: capacidad y localización de los tanques.

- Para poblaciones menores a 5000 hab. se tomará el 33.3% del volumen consumido en un día, según Norma del IDAAN.

$$\text{Volumen de regularización} = VT = (11) (10.91) = 120.01 \text{ m}^3$$

### 12.6. CÁLCULO DEL CAUDAL DE BOMBEO

Por las condiciones antes descritas la captación será desde el tanque de reserva baja, por lo que el caudal requerido para el cálculo del equipo de bombeo será:

$$Q_B = QMD \frac{24 \text{ horas}}{\#}$$



**SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE / PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTAVISTA**

Dónde:

Qb, Caudal de Bombeo

QMD, Caudal Máximo Diario

#, Son las horas diarias de bombeo, se va asumir un tiempo de bombeo de 10 horas

Entonces tenemos que:

$$Q_B = 10.91 \text{ l/s} \frac{24 \text{ horas}}{16 \text{ horas}}$$

$$Q_B = 16.36 \text{ l/s}$$

$$Q_B = 0,016 \text{ m}^3 / \text{s}$$



## REFERENCIA LEGAL

- **Ley 66 de 10 de noviembre de 1947**, Que aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá.
- **Decreto ley N° 2 de 7 de enero de 1997**, Por el cual se dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.
- **Ley 77 de 28 de diciembre de 2011**, Por Medio del cual se Organiza y Moderniza el Instituto de Acueductos y Alcantarillado nacionales.

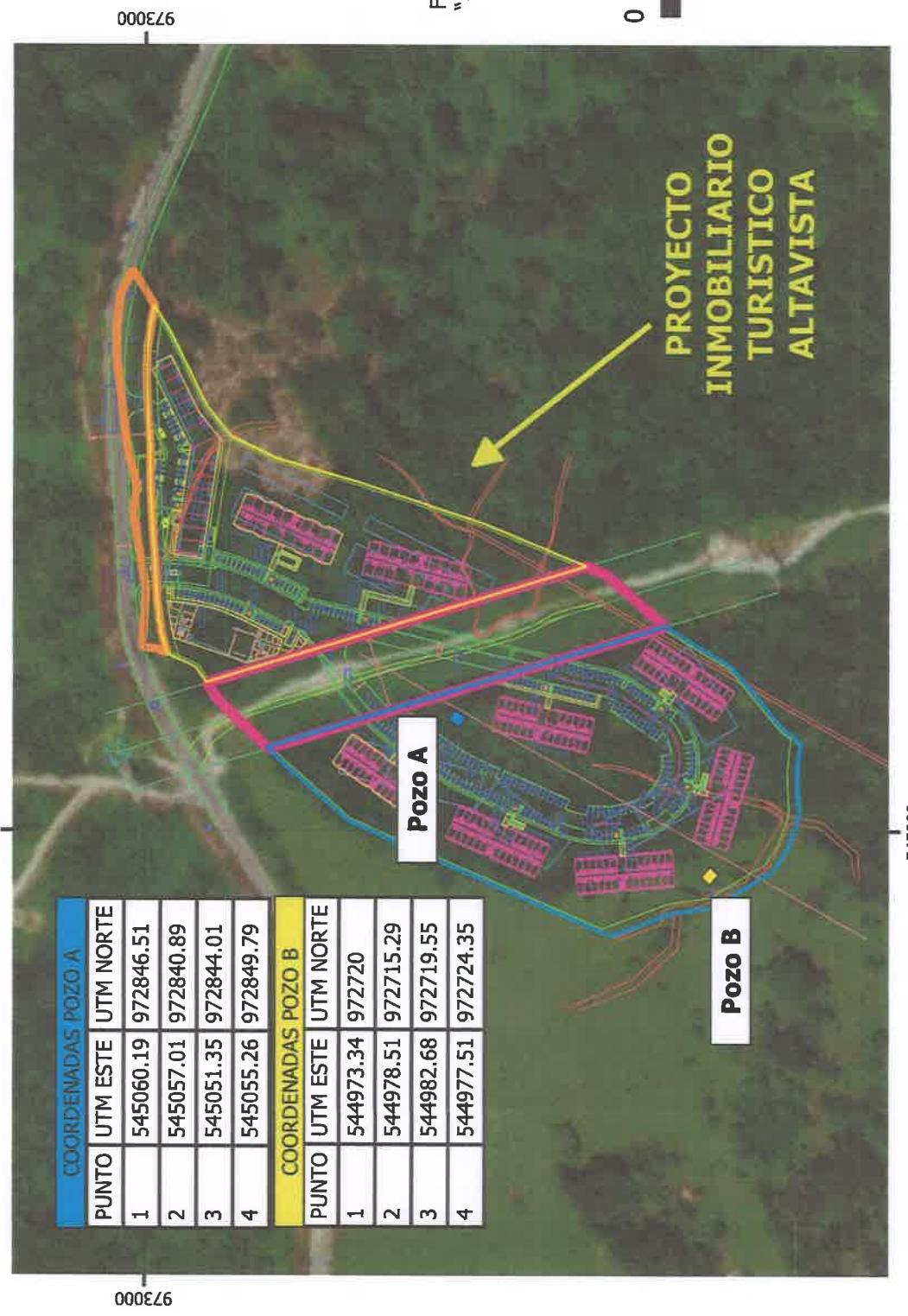
### Agua potable.

- **Resolución 27-2006 del 06 de abril de 2006**: Normas Técnicas para aprobación de planos de sistemas de acueductos y alcantarillados sanitarios en el Instituto de acueductos y alcantarillados Nacionales (IDAAN)
- **Resolución 597 de 12 de noviembre de 1999**; Aprueba el **Reglamento Técnico COPANIT 23-395-99 Agua Potable**; sobre los requisitos generales y definiciones del agua potable, que tiene por objeto establecer los requisitos físicos, químicos, biológicos y radiológicos que debe cumplir el agua potable.



## ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

# "PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTAVISTA" PROMOTOR: GRUPO ALTA VISTA 2021, S.A.



Fuente: Informe de Prospección Arqueológica  
"Proyecto Inmobiliario Turístico Altavista".

## ESCALA

1:3000



## Localización Regional



244

LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE SAN JUAN DE TURBE, DISTRITO ESPECIAL OMAR TORRIOS

HERRERA, PROVINCIA DE COLÓN, PANAMÁ.



## ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

### "PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTAVISTA" PROMOTOR: GRUPO ALTAVISTA 2021, S.A.

## ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

### "PROYECTO INMOBILIARIO TURISTICO ALTAVISTA" PROMOTOR: GRUPO ALTAVISTA 2021, S.A.

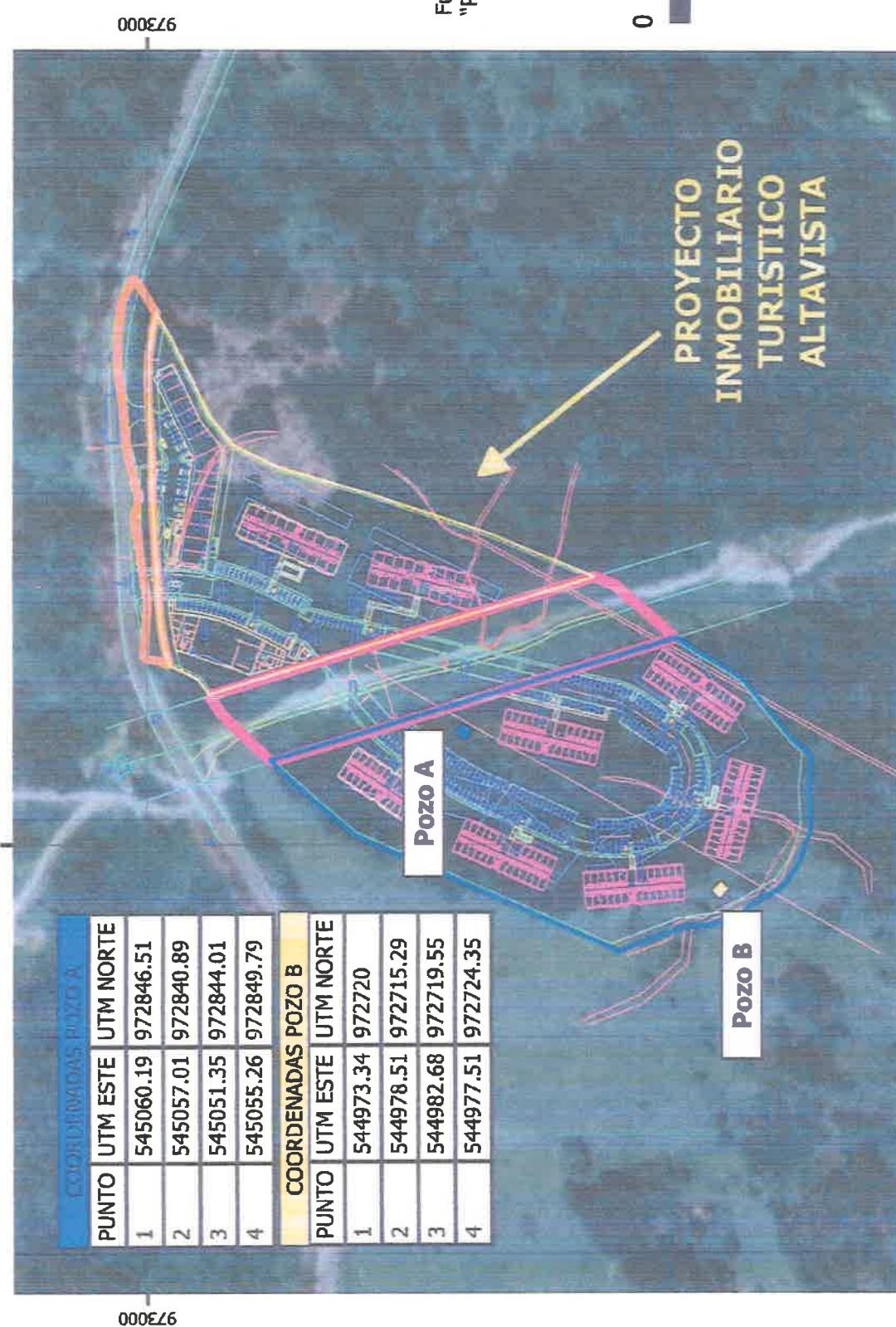
## ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

#### COORDENADAS PUNTO A

PUNTO	UTM ESTE	UTM NORTE
1	545060.19	972846.51
2	545057.01	972840.89
3	545051.35	972844.01
4	545055.26	972849.79

#### COORDENADAS POZO B

PUNTO	UTM ESTE	UTM NORTE
1	544973.34	972720
2	544978.51	972715.29
3	544982.68	972719.55
4	544977.51	972724.35



#### LEYENDA

<span style="background-color: blue; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	POZO A
<span style="background-color: yellow; width: 10px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	POZO B

### DISTRIBUCIÓN DE POZOS A Y B

Fuente: Informe de Prospección Arqueológica  
"Proyecto Inmobiliario Turístico Altavista".

#### ESCALA

1:3000

Localización Regional



#### PROYECTO

PROYECTO  
INMOBILIARIO  
TURISTICO  
ALTAVISTA

545000

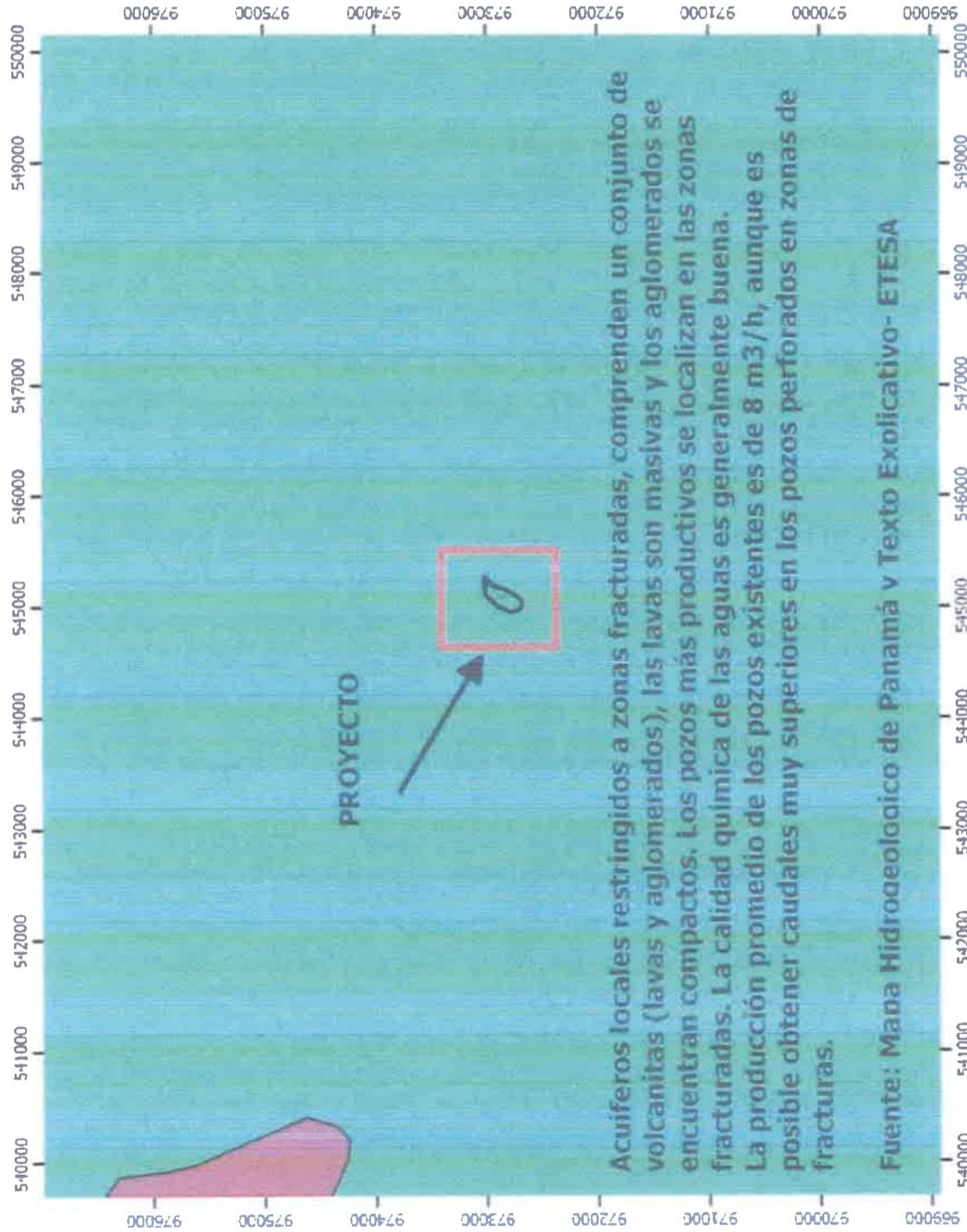
LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE SAN JUAN DE TURBE, DISTRITO ESPECIAL OMAR TORRIOS  
HERRERA, PROVINCIA DE COLÓN, PANAMÁ.

243

DAVID VEROY  
TÉCNICO EN INGENIERIA CON  
ESPECIALIZACION EN SANEAMIENTO  
Y MEDIO AMBIENTE  
LICENCIA N°. 20007-340-007

FIRMA  
LEY 15 DR 26 DE ENERO DE 1956  
JUNTA TÉCNICA DE  
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

## DETALLE HIDROGEOLOGICO



Aquíferos locales restringidos a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de volcanitas (lavas y aglomerados), las lavas son masivas y los aglomerados se encuentran compactos. Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. La producción promedio de los pozos existentes es de 8 m<sup>3</sup> / h, aunque es posible obtener caudales muy superiores en los pozos perforados en zonas de fracturas.

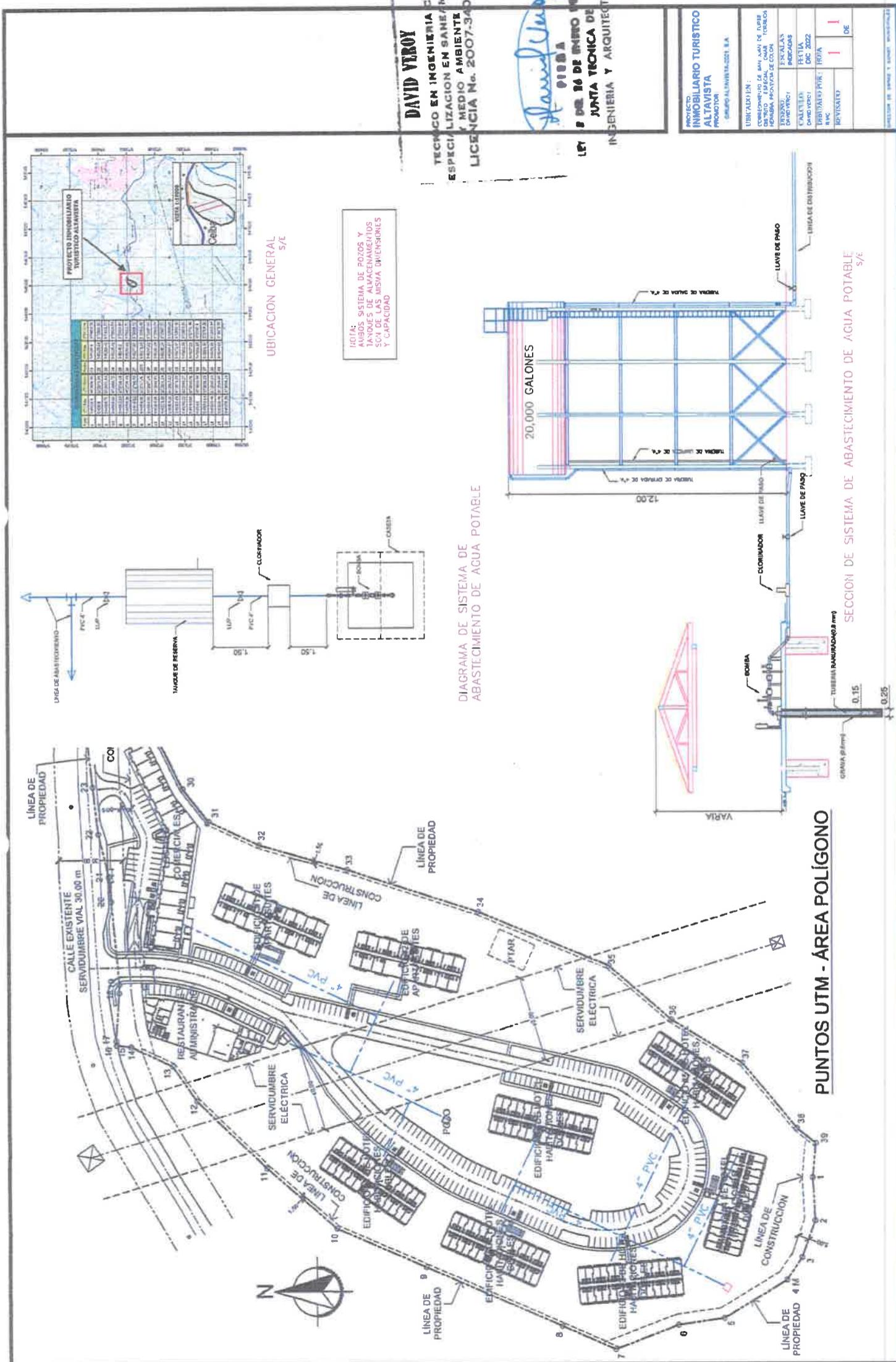
**DAVID VÉRON**

TECNICO EN INGENIERIA CON  
ESPECIALIZACION EN SANEAMIENTO  
Y MEDIO AMBIENTE  
LICENCIA N°. 200 -340-007

FECHA 26 DE ENERO DE 1999  
JUNTA TECNICA DE  
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

*David Véron*

**LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE SAN JUAN DE TURBE, DISTRITO ESPECIAL OMAR TORRIJOS HERRERA, PROVINCIA DE COLÓN, PANAMÁ.**



240

PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO PROYECTO INMOBILIARIO  
TURISTICO ALTA VISTA

DOCUMENTO: MEMORIA DE DISEÑO Y CÁLCULO

FLUJO: 240 m<sup>3</sup>/día

PROPIETARIO: GRUPO ALTA VISTA 2021,S.A.

CORREGIMIENTO: SAN JUAN DE TURBE

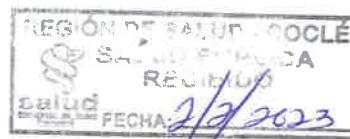
DISTRITO: OMAR TORRIJOS HERRERA

PROVINCIA: COLÓN

FECHA: DICIEMBRE 2022



# PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



11:32 AM  
IP

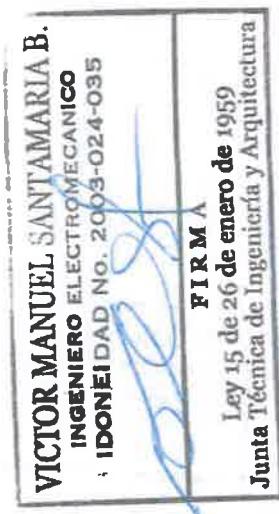
## INDICE DE CONTENIDO

<b>1. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. PROCESO PRODUCTIVO DE LAS AGUAS A TRATAR.....</b>	<b>5</b>
<b>3. CARGA CONTAMINANTE .....</b>	<b>7</b>
TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA A TRATAR (CRUDA) EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO .....	
<b>4. FUNDAMENTOS DE DISEÑO.....</b>	<b>8</b>
<b>A. CANAL DE REJAS .....</b>	<b>8</b>
<b>B. DESARENADOR .....</b>	<b>9</b>
<b>C. TRAMPA DE FLOTANTES .....</b>	<b>9</b>
<b>D. REACTOR ANÓXICO .....</b>	<b>10</b>
<b>F. REACTOR AERÓBICO DE LODOS ACTIVADOS .....</b>	<b>12</b>
TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LODOS ACTIVADOS .....	
<b>G. TANQUE DE CLARIFICACIÓN .....</b>	<b>15</b>
TABLA 4. PARÁMETROS DE DISEÑO DEL CLARIFICADOR SECUNDARIO .....	
<b>H. SISTEMA DE DESINFECCIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>I. TANQUE DE CONTACTO DE CLORO. ....</b>	<b>18</b>
<b>5. DIMENSIONAMIENTO .....</b>	<b>21</b>
TABLA 5. DIMENSIONES DE PROCESOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO.....	
<b>21</b>	
<b>6. CALIDAD DEL EFLUENTE .....</b>	<b>21</b>
TABLA 6. CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	
<b>21</b>	
<b>7. DISPOSICIÓN DEL AGUA TRATADA.....</b>	<b>21</b>
<b>8. FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>22</b>



## ABREVIATURAS

PTAR	Planta de Tratamiento de Agua Residual
mg/L	miligramos por litro
DBO <sub>5</sub>	Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días
SST	Sólidos Suspensidos Totales
l/s	Litros por segundo
kg	Kilogramos
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
m <sup>2</sup>	metro cuadrado
DQO	Demanda Química de Oxígeno
pH	potencial de Hidrógeno
cm	Centímetro
mm	Milímetro
m <sup>3</sup>	metro cúbico
d	Día
kg/d	Kilogramo por día
kW	kilo Watts
PVC	Cloruro de Polivinilo
HP	Horse Power
g/L	gramos por litro



## 1. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

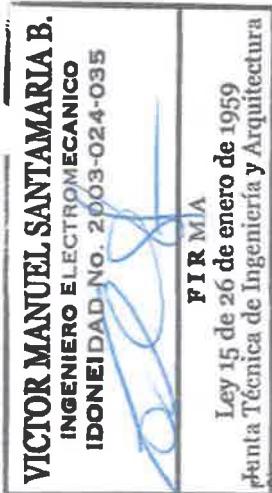
La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR, para el proyecto Alta Vista, se desarrollará basado en un sistema de tratamiento de tipo biológico aeróbico con base en Lodos Activados con Aireación Extendida.

La PTAR ha sido dimensionada considerando las condiciones dadas del proyecto de 550 habitaciones dobles en hotel, un restaurante con capacidad para 650 personas y 22 locales con áreas entre los 63.38 m<sup>2</sup> y 129.46 m<sup>2</sup>

Tabla 1. Parámetros de diseño utilizados

ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO PARA LA PTAR.		
PARA METROS DE DISEÑO UTILIZADOS.		
	PARAMETRO	CANTIDAD
<b>Habitaciones de hotel dobles</b>		<b>550</b>
<b>Restaurante</b>		<b>650</b>
<b>Locales comerciales áreas 63.38 – 129.46 m<sup>2</sup></b>		<b>22</b>
<b>No de personas x vivienda</b>		<b>5</b>
<b>Cantidad de personas total</b>		<b>180</b>
<b>Volumen de ARD a tratar (m<sup>3</sup>/día)</b>		<b>240</b>
<b>Caudal medio de diseño (l/s)</b>		<b>2.78</b>
<b>Carga Orgánica Total DBO5 (Kg/día)</b>		<b>72.00</b>

ARD: Aguas Residuales Domésticas; DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días



PTAR manejará un caudal promedio o flujo medio de diseño de 2.78 L/s equivalente a los 240 m<sup>3</sup>/d aportados por los habitantes del proyecto.

Se ha asumido un Factor Pico horario de 2.0, lo cual arroja un caudal máximo horario de aguas residuales de 5.56 l/s llegando a la PTAR. La PTAR tratará una carga orgánica, a condiciones de diseño (máxima ocupación), de **72.00 Kg de Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO<sub>5</sub>, por día**. Esta carga equivale a tratar aguas residuales domésticas con una concentración media de **300 mg/L de DBO<sub>5</sub>** en el flujo medio de 240 m<sup>3</sup>/dia.

## 2. PROCESO PRODUCTIVO DE LAS AGUAS A TRATAR

Las aguas que serán tratadas en esta Planta de Tratamiento serán única y exclusivamente de tipo domésticas. Bajo ningún concepto se pueden conectar aguas pluviales, piscinas o de refrigeración a este sistema. Todas las aguas deben ser de actividades domésticas de los empleados y habitantes de este Desarrollo Habitacional. Estas aguas residuales domésticas serán conducidas por una red de alcantarillado hasta la Planta de Tratamiento.

Dado que no existe un colector municipal, se procede a la construcción de un sistema de tratamiento para tratar las aguas residuales de este proyecto.

Por otro el cliente quiere un cabal cumplimiento de toda la reglamentación ambiental vigente en Panamá. El efluente será vertido en un **TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 360 M<sup>3</sup> DE CAPACIDAD**, permitiendo al proyecto contar con un tiempo de día y medio en su momento de mayor ocupación para el vaciado por medio de camiones de vacío del contenido de agua la cual será vertida de acuerdo a las normas ambientales para esto en su lugar de disposición.

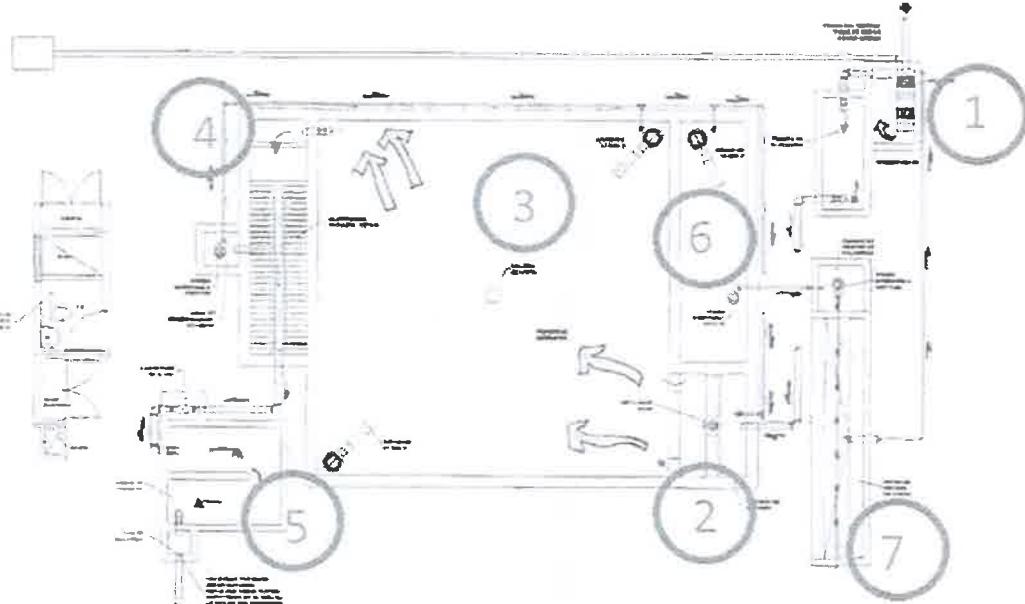
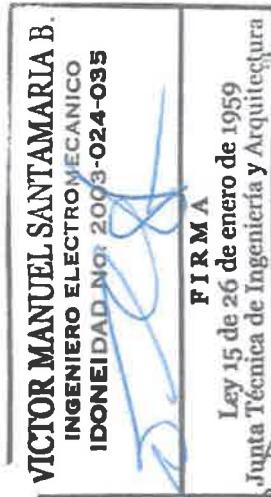
El sistema de tratamiento se inicia con la llegada de las aguas al pretratamiento, donde se da la separación de sólidos gruesos, arenas y materiales flotantes como grasas, cabellos, plásticos pequeños, etc.

Los sólidos retenidos en el pretratamiento deberán ser retirados de la planta de tratamiento esporádicamente hasta que se haya alcanzado el nivel máximo de almacenamiento por parte del sistema, recomendablemente 1 vez al día.

Luego de este pretratamiento el agua continúa por el sistema de tratamiento aeróbico siguiendo el proceso descripto en el siguiente diagrama de flujo.



## DIAGRAMA DE FLUJO



continuación del tratamiento primario (1) el agua residual entrará al tanque de contacto anóxico (2) en donde se iniciaran las reacciones de desnitrificación así como el control de las bacterias filamentosas.

Posteriormente, entrará al tanque aireación (3) donde será sometida al proceso de conversión de materia orgánica en gas carbónico ( $CO_2$ ) y agua, así como en nuevo material celular (bacterias, protozoarios, etc.), de tipo aeróbico, denominado comúnmente Lodo.

El agua pasa entonces a un tanque de clarificación (4), donde el lodo se sedimenta por su propio peso y el agua clarificada pasa luego por un sistema de desinfección con cloro (5).

Luego, después de la clorinación, se da el tiempo de contacto necesario en un tanque de flujo pistón y posteriormente pasa a una caja de muestreo y a un vertedero donde se mide el caudal en cualquier momento, antes de su disposición final.

El líquido (licor mezclado) del reactor aerobio se recircula antes de entrar al sedimentador secundario, hacia el contactor anóxico, donde se da el proceso de desnitrificación.

El lodo biológico retenido en el clarificador secundario es retornado al tanque de aireación, con el fin de mantener la concentración de biomasa apropiada dentro del sistema.

Una vez que llegue el momento de retirar del sistema el exceso de lodos que se ha producido se envía al digestor de lodos (6), y posteriormente, una vez dirigido podrá ser retirado como residuo sólido por medio del nicho de secado (7). En la salida del sistema de Tratamiento, se ubicará una caja para muestreo del efluente.

El objetivo de este proyecto es el tratamiento de las aguas residuales domésticas (aguas negras) hasta el cumplimiento de la normativas ambientales panameñas COPANIT 39-2000 para el agua tratada y la COPANIT 47-2000 para el uso y disposición final de los lodos producidos.

### 3. CARGA CONTAMINANTE

La PTAR tratará una carga orgánica, a condiciones de diseño (máxima ocupación), de **72 Kg de Demanda Bioquímica de Oxígeno,  $DBO_5$ , por día**. Esta carga equivale a tratar aguas residuales domésticas con una concentración media de **300 mg/L de  $DBO_5$** .

La planta deberá ser capaz de tratar aguas residuales con las características de la siguiente tabla.

Tabla 2. Características del agua a tratar (cruda) en la planta de tratamiento

Parámetro	Valor máximo
Demanda química de oxígeno (DQO)	500 mg/L
Demanda bioquímica de oxígeno ( $DBO_5$ )	300 mg/L
Sólidos suspendidos totales (SST)	300 mg/L
Sólidos Sedimentables	10 ml/l
Grasas y aceites	50 mg/L
Tensoactivos que reaccionan al azul de metíleno	10 mg/L
Potencial hidrógeno (pH)	6,0 a 9
Temperatura	15 a 35 °C

**VICTOR MANUEL SANTAMARI**  
INGENIERO ELECTROMECANICO  
IDONEIDAD No. 2003-024-035



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

## 4. FUNDAMENTOS DE DISEÑO.

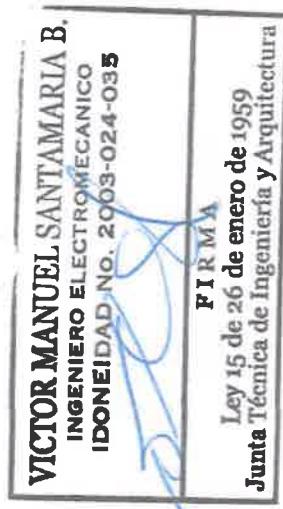
### A. Canal de Rejas

A la entrada del tren de tratamiento primario se instalará un canal de concreto con rejillas metálicas. Las rejas tendrán una inclinación de  $60^{\circ}$  con respecto a la horizontal y serán limpiadas manualmente con un rastrillo suministrado con la PTAR.

Se colocan dos rejas en serie, la primera con una abertura de 25 mm y la segunda de 10 mm. El ancho del canal de rejas es de 40 cm. La longitud es de 1.65 m.

#### Calculo de pérdidas en el Canal de Rejas

MCE, Page 186 (Ecuación de Kirschmer)



Datos de Entrada	Reja 1	Reja 2	Canal Total
Caudal total a tratar, L/seg (a Flujo Pico)	8.33	8.33	24.00
Ancho del canal de rejas, m	0.40	0.40	
Factor Beta (según el tipo de barra en la reja)	1.79	1.79	
Ancho máximo de las barras enfrentando el flujo, m	0.00635	0.00635	
Mínima abertura entre las barras, m	0.025	0.01	
Velocidad media en el canal, m/seg	1.00	1.00	
Cabeza de velocidad del flujo aproximando la reja, m	0.05	0.05	
Angulo de la reja con horizontal, °	60	60	
Tipos de Barra	Beta	Beta	
Rectangular de bordes agudos	2.42	2.42	
Rectangular de bordes semicirculares aguas arriba	1.83	1.83	
Circular (varilla)	1.79	1.79	
Rectangular de bordes semicirculares en ambos lados	1.67	1.67	
Datos de salida	Reja 1	Reja 2	
Pérdida de presión en la reja, cm	1.27	4.32	
Altura media del flujo en el canal (sin reja), cm	2.08	2.08	
Verificación de la Ecuación de Manning			
Velocidad en el canal, Ft/seg	3.28	3.28	
Radio hidráulico, Ft	0.06	0.06	
Pendiente de la línea del gradiente de energía, S	0.033	0.033	

VER FORMULAS EN ANEXO 1 A Canal de Rejas

Los sólidos gruesos no biodegradables serán retirados manualmente de forma periódica y dispuestos con otros residuos sólidos del Complejo Habitacional y Comercial. Los mismos serán siempre embolsados y llevados a un colector de basura dentro del área de la Planta a la entrada, para que sea recogida por el recolector público de basuras.

En la parte superior de las rejas inclinadas se colocarán dos plataformas de escurrimiento, con el fin de que escurran los sólidos que se retiran de la reja.

## B. Desarenador

Posterior al cribado (rejas) se colocará un desarenador, para evitar la entrada de partículas de arena al sistema de tratamiento y de esta manera proteger los equipos de aireación y bombas de la abrasión. De acuerdo con el diseño el largo del canal debe ser de 1,56 m de largo y su ancho de 40cm, no obstante por razones constructivas se hará un poco más largo, de 1.65 m lo que aumentará un poco más su eficiencia.

### Diseño del Desarenador

#### Criterios de diseño

#### No. Canales en Operación

Q m <sup>3</sup> / Día
240

Caudal a flujo medio, L/s

2.78

1

F=Factor Pico

3 <INPUT

Vc=Velocidad en el canal, m/s

0.30 Constante

Vs=Velocidad de sedimentación de la arena, m/r

1.00 Constante

AC= Ancho del canal, m

0.40 <Viene de rejas

#### Variables derivadas

18

Relación L/H

8.33

QP=Caudal a flujo pico, L/s

0.01

Asm=Área seccional a flujo medio, m<sup>2</sup>

0.03

Asp=Área seccional a flujo pico, m<sup>2</sup>

0.02 Porenórama de y (ó h) = 0

Am=Altura a caudal medio, m

0.07 Porenórama de y (ó h) = 0

Ap=Altura a caudal pico, m

1.25

Lm=Largo mínimo del canal, m

1.56

Lr=Largo real del canal, m

14

VC= Volumen del canal a flujo medio, L

5

HRT a caudal medio , seg

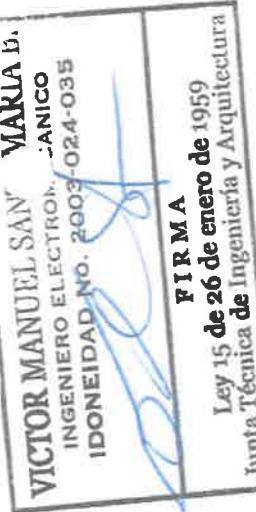
VER FORMULAS EN ANEXO 1 Punto B Desarenador

A la salida del desarenador, se ubicará un medidor de flujo del tipo "Sutro", en el cual se regula el caudal para que siempre haya una velocidad constante en el canal y también se podrá medir el caudal que ingresa al sistema, mediante lecturas sencillas.

Posterior al desarenador se ubicará una trampa de flotantes para evitar el ingreso de partículas livianas y grasas al sistema de tratamiento.

## C. Trampa de flotantes

Se ha diseñado para un tiempo de residencia de 10 minutos. Sus dimensiones internas son 0.91 m x 1.86 m x 1 m de altura hidráulica o altura útil, para un volumen total de 1,667 litros.



DISEÑO DE TRAMPA DE FLOTANTES			
DESGRASADOR	Volumen (l)	Q(m <sup>3</sup> por día)	
V= Volumen m <sup>3</sup>	1.67	1,666.67	240.00
Hu= Altura util	1.00	<INPUT	
S= Superficie	1.67		
A= Ancho (interno)	0.91		
L= Largo	1.83		
TRHm=Tiempo de retención minutos	10	Minutos	
TRHs=Tiempo de retención segundos	600	Segundos	

Volumen trampa grasas V=	(Qm/86.4)*TRHs	
L =	largo trampa=	2A
A =	Ancho =	(S/2) <sup>0.5</sup>
Hu =	Altura útil	
S=	V/Hu	
Qm=	Caudal promedio en m <sup>3</sup> /día	
TRHm=Tiempo de retención minutos		
TRHs=Tiempo de retención segundos		

VER Formulas en ANEXO 1 Punto C Trampa de Grasas

#### D. Reactor anóxico

La salida de la trampa de flotantes, se descarga dentro de un tanque con 10 m<sup>3</sup> de capacidad, el cual servirá para varios propósitos:

- Amortiguar variaciones en flujo procedente del Proyecto Residencial y Comercial para Igualación de flujo.
- Homogenizar el volumen de agua del tanque, mediante la mezcla de su contenido, de forma que se disminuyan las variaciones en concentraciones de las aguas residuales que entran al proceso biológico siguiente: Homogenización de cargas orgánicas.
- Servir como punto de contacto entre el lodo reciclado del Clarificador Final y el agua cruda que llega a la planta, acelerando el proceso de biodegradación y disminuyendo el potencial de crecimiento de bacterias filamentosas.

La presencia de organismos filamentosos provoca que los flóculos biológicos del reactor sean voluminosos y poco consistentes. Los flóculos ahí formados no sedimentan bien, y suelen ser arrastrados, en grandes cantidades, en el efluente de los estanques de sedimentación.

Los organismos filamentosos que se presentan en el proceso de lodos activados incluyen una variedad de bacterias filamentosas, actinomicetos y hongos. Las condiciones que favorecen el crecimiento de los organismos filamentosos son muy diversas, y varían para cada planta.

VICTOR MANUEL SANJAMAKIA B.  
INGENIERO ELECTROMECANICO  
IDONEIDAD NO. 2003-024-035

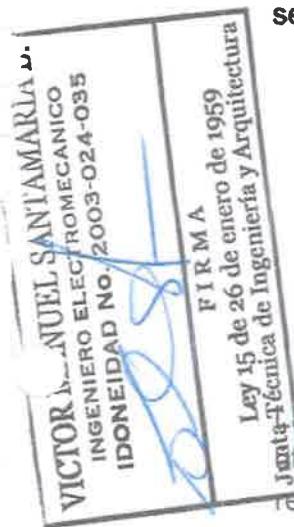
FIRMA  
Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

El control de los organismos filamentosos se ha conseguido de diferentes maneras, ya sea por adición de cloro o de peróxido de hidrógeno al lodo activado de retorno, por alteración de la concentración de oxígeno disuelto en el estanque de aireación, por alteración de los puntos de alimentación del agua a tratar para incrementar el calor de la relación F/M, mediante la adición de nutrientes básicos (nitrógeno y fósforo), adición de nutrientes y factores de crecimiento de traza o, más recientemente, mediante el uso de selectores.

El control del crecimiento de los organismos filamentosos en procesos de mezcla completa se ha conseguido mezclando el lodo de retorno con el agua residual entrante en un pequeño tanque de contacto anóxico conocido con el nombre de selector o contactor anóxico.

CALCULO DEL CONTACTOR ANÓXICO		
V=Volumen a tratar=	240.00	m <sup>3</sup> /día
Tiempo de retención=	1	horas
Altura Hidráulica=	3	m
VC=Volumen contactor=	10.00	m <sup>3</sup>
Área contactor =	3.33	m <sup>2</sup>

VER FORMULAS EN ANEXO 1 PUNTO E CONTACTOR ANOXICO



Las dimensiones finales del contactor anóxico son 1.46 m x 2.28 m x 3 m altura total, para un volumen total de 10 m<sup>3</sup>, y un tiempo de retención de 1 hora. La recirculación requerida para el buen funcionamiento de la unidad para homogenizar el agua que ingresa con la que retorna del tanque de aireación consiguiéndose de esta forma la desnitrificación debe ser 3 veces el flujo medio diario medido en galones/min, es decir 132 gpm.

## E. Sistema de desnitrificación

En el reactor aerobio (tanque de aireación), si se tiene la edad de lodos adecuada (más de 15 días) se da la oxidación de nitrógeno amoniacal (y orgánico) a nitratos por medio de las bacterias nitrificantes:



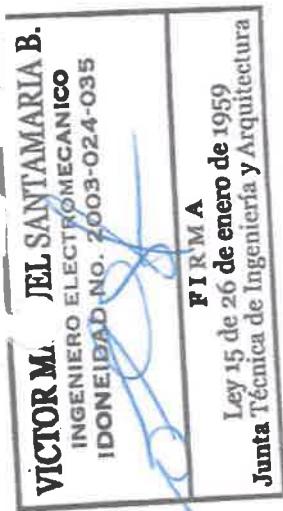
Nótese que al oxidarse el amoníaco, no solo se consume oxígeno sino que además se genera ácido el cual consume alcalinidad del sistema, bajando su pH: por cada gramo de amoníaco oxidado se consumen 4.6 g de oxígeno, se

destruyen 7.1 g de alcalinidad y se generan cerca de 0.15 g de nuevas células de bacterias nitrificantes.

Al retornar el lodo antes de la salida del reactor al Contactor Anóxico, donde ya no hay suficiente Oxígeno Disuelto, las bacterias de-nitrificantes (o denitrificadoras) utilizan ahora el nitrato como fuente de energía y lo convierten en gas:



Nótese como en la segunda reacción de de-nitrificación se consume ácido (carbónico) y se genera alcalinidad (bicarbonato), balanceando un poco así el pH y alcalinidad de toda la planta



Sin embargo, los microorganismos que intervienen en esta reacción de de-nitrificación son mucho más sensibles a condiciones ambientales adversas (menos tolerantes a variaciones en pH, temperatura, etc.) que los microorganismos nitrificantes

Esto es lo que lleva a un desbalance completo del sistema cuando NO se controla adecuadamente el pH en el reactor aerobio (además del OD y la edad de los lodos)

Por ello la recomendación más simple es la de ajustar el pH en el sistema (alrededor de 7.6) con cal o soda cáustica.

Si se vigila bien el pH en el sistema, el sedimentador hará una buena labor en la reducción del nitrógeno total del sistema, vía conversión a nitrógeno gaseoso.

#### F. Reactor aeróbico de lodos activados

El reactor de Lodos Activados esta basado en el principio de la Aireación Extendida con el fin de minimizar la producción de lodos (biomasa) en exceso y de dotar al sistema de una mayor flexibilidad, es decir, con una capacidad para manejar variaciones hidráulicas y orgánicas en el agua de llegada.

Las características más importantes del sistema de lodos activados se muestran en la siguiente Tabla 3.

228

Tabla 3. Características del sistema de lodos activados

Volumen total del tanque de aireación	182 m <sup>3</sup>
Tiempo de retención celular	22.2 d
Rata de recirculación de lodos	60 %
Tiempo de residencia hidráulico	18.2 horas
Requerimiento de oxígeno caudal promedio	65.6 Kg./d
Relación F: M (alimento a micro-organismos)	0.13 1/d
Carga Volumétrica	0.39 kg DBO5/m <sup>3</sup>

El tanque de aireación estará dotado con cuatro aireadores, marca Tsurumi modelo 37BER5 de 3.7 KW para una potencia total instalada en el reactor aerobio de 14.8 KW.

Nótese en la siguiente tabla que con los equipos tendríamos el oxígeno suficiente para la capacidad nominal de la planta en horas pico, de los cuales trabajarían 3 unidades y una en stand by siempre.

		Terotorico H2O	Real WV
Modelo	Potencia, kW	kg O2/hr	kg O2/hr
<b>JET</b>			
8-BER4	0.75	<b>0.35 - 0.45</b>	<b>0.34</b>
15-BER3	1.5	<b>1.1 - 1.3</b>	<b>1.02</b>
22-BER5	2.2	<b>1.9 - 2.2</b>	<b>1.74</b>
37-BER5	3.7	<b>3.2 - 3.7</b>	<b>2.93</b>
55-BER5	5.5	<b>5.3 - 6.1</b>	<b>4.85</b>
<b>RADIAL</b>			
32TRN2.75-62	0.75	<b>0.6</b>	<b>0.51</b>
<b>32TRN21.5-62</b>	<b>1.5</b>	<b>0.9</b>	<b>0.77</b>
50TRN42.2	2.2	1.8	<b>1.53</b>
<b>50TRN43.7-62</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2-3.6</b>	<b>2.89</b>
50TRN45.5-62	5.5	4.8	<b>4.08</b>
<b>80TRN47.5-62</b>	<b>7.5</b>	<b>6.8</b>	<b>5.01</b>
80TRN412-62	12	<b>8.6-9.9</b>	<b>7.86</b>
<b>80TRN417-62</b>	<b>17</b>	<b>12.5</b>	<b>10.63</b>
100TRN424-62	24	<b>17.9</b>	<b>15.22</b>
<b>150TRN440-62</b>	<b>40</b>	<b>27.6</b>	<b>23.46</b>

## DISEÑO LODOS ACTIVADOS

MEZCLA COMPLETA			
CAUDAL	0.002777778 m <sup>3</sup> /seg	240.00	m <sup>3</sup> /día
DBO5 ENTRADA	300 mg/L		
DBO5 SALIDA	30 mg/L		
TEMP	20 °C		
SSVLM/SSLM	0.8		
[C] LODO RETORNO	8,000 mg/L	SSV	
SSVLM	1,800 mg/L		
T RETENCION CELULAR	15-25 días		
SOLIDOS BIOLOGICOS EFLUENTE	24 mg/L	SST norma	30 mg/L
%DBOL/DBO5	0.68		
% BIODEGRADABLE SBE	65%		
FACTOR PICO	2		
DBOL = ULTIMA	1.42 masa de celulas		
Y= mg SSV/mg DBO5	0.6	coeficiente Kd	0.06 1/día

## ESTIMACION DE LA CONCENTRACION DE DBO5 SOLUBLE EN EL EFLUENTE

Determinacion DBO5 SS efluente		Eficacia del tratamiento	95% DBO soluble
Fraccion Biodegradable SBE	15.6 mg/L	Eficacia del tratamiento	90% PTAR
DBO L última SBE	22.2 mg/L		
DBO de SS efluente	15.1 mg/L		
DBO5 efluente	14.9 mg/L		

CALCULO VOLUMEN REACTOR	182 m <sup>3</sup>	172.01 m <sup>3</sup> volumen mínimo permitido
OK		

CALCULO LODO PURGA		
Producción Observada Yobs	0.31 kg/kg	
Lodo activado purgado Px	20.30 kg/día	
Lodo total Purgado Pxss	25.38 kg/día	Lodo efluente
Lodo neto a disponer	19.62 kg/día	3.62 kg/día

CALCULO CANTIDAD PURGA LODOS		
Lodo purgado del reactor	9.37 m <sup>3</sup> /día	
Lodo purgado de la recirculación	0.75 m <sup>3</sup> /día	

CALCULO RELACION RECIRCULACION	0.23 Qr/Q	
--------------------------------	-----------	--

CALCULO DEL OXIGENO REQUERIDO		
Masa DBOL Utilizada	95.29 kg/día	
O <sub>2</sub> necesario (carbonosa + nitrógeno)	84.91 kgO <sub>2</sub> /día	3.54 kgO <sub>2</sub> /hr

Determinación F/M	0.22 1/día	OK
Determinación Carga Volumetrica	0.40 kg/m <sup>3</sup> xdia	

Determinación Aireación equipos		
Aireador 37BER Tsurumi	2.93 kgO <sub>2</sub> /hr	
unidades en el reactor	4	
Unidad operativa	3	
Unidad stand by	1	
Total O <sub>2</sub>	8.79 kgO <sub>2</sub> /hr	
Total demanda requerida	3.54 kgO <sub>2</sub> /hr	
Total demanda requerida Hrs PICO	7.08 kgO <sub>2</sub> /hr	
Selección de equipos	OK	

VICTOR MANUEL SANTAMARIA B.  
INGENIERO ELECTROMECANICO  
IDONEIDAD No. 2003-024-035

FIRMA

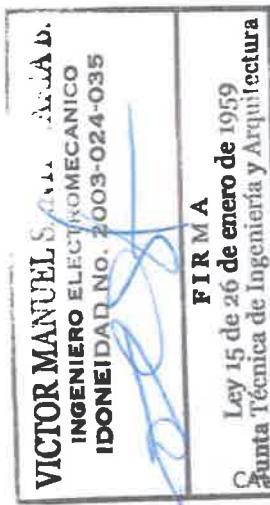
Ley 15 de 26 de enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## G. Tanque de Clarificación

El Clarificador Secundario ha sido diseñado con base en los parámetros de la Tabla :

Tabla 4. Parámetros de diseño del clarificador secundario



Caudal a tratar	2.78 L/s promedio 5.56 L/s máximo
Concentración de SST a la entrada	3.750 mg/L
Carga Superficial	8.14 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d
Altura hidráulica	1.69 m
Área efectiva de sedimentación	29.50 m <sup>2</sup>
Carga de sólidos al clarificador	900 kg/d
Carga específica de sólidos	30.51 kg/m <sup>2</sup> /d

### DISEÑO SEDIMENTADOR LAMINAR

CAUDAL	2.78 L/s	CAUDAL MEDIO	240.00 m <sup>3</sup> /día
CAUDAL PICO	5.56 L/s	NUMERO DE PLACAS	28.00 und
LARGO CLARIF	3.60 m	ANCHO CLARIF	1.24 m
H HIDRAULICA	3.00 m	ANGULO PLACA	45.00 °
SSLM	2,250 mg/L	LONGITUD CANOA	3.60 m
DIMENSIONES PLACA	1.24 m		
AREA PLACA	1.54 m <sup>2</sup>		

AREA PROYECTADA	1.09 m <sup>2</sup>	CARGA SUPERFICIAL	36.79 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .día
AREA EFECTIVA SED	6.52 m <sup>2</sup>	CARGA SOLIDOS	82.78 kg/m <sup>2</sup> xdía
CARGA EN VERTEDERO	33.33 m <sup>3</sup> /m	CARGA TOTAL SOLIDOS	540.00 kg/día
	OK	VOL CLARIF	13.39 m <sup>3</sup>
CARGA SOLIDOS SED/HR	3.45 kg/m <sup>2</sup> xhr	TRH CLARIF	1.34 hr
	OK		OK

Los lodos retenidos en el clarificador serán retornados al tanque de aireación inmediatamente anterior, con el fin de mantener la concentración de biomasa deseada dentro del mismo.

El Clarificador es del tipo Lamella de placas, la alimentación a se hace por la parte superior de la unidad, donde tiene una pantalla de arietamiento. El agua atraviesa longitudinalmente las **28 placas** de 1,24 m x 1.24 m del sedimentador

y es recolectada en la parte superior de la unidad en una canaleta de sección rectangular, con 15 cm de ancho, 15 cm de alto y 0.22 cm de largo: la máxima carga diaria en vertederos es de 33.33 m<sup>3</sup> por cada metro lineal de vertederos al tener la canoa 3.6 m x 2 = 7.2 m de borde o vertedero en ambos lados.

Los lodos retenidos en el clarificador serán retornados al tanque de aireación inmediatamente anterior, con el fin de mantener la concentración de biomasa deseada dentro del mismo.

El equipo requerido debe contar con una potencia de bombeo tal que permita recircular 2 veces el flujo medio medido en gpm, es decir 88 gpm a las condiciones hidráulicas del sistema instalado.

#### H. Sistema de desinfección

Se propone un clorador mediante dosificación de cloro sólido en línea. (Pastillas de cloro)

Se considerará un dosificador en línea con capacidad de dosificar una cantidad de 7 a 10 mg/l al efluente.

#### CONSUMO DE CLORO EN CLORINADOR

CAUDAL MEDIO	240.00 m <sup>3</sup> /día	DOSIFICACION MIN	7.00 ppm
CONCENTRACION CI	73%	DOSIFICACION MAX	10.00 ppm
PESO x PASTILLA	140.00 gr Ca (OCl) <sub>2</sub>		
CONSUMO CLORO MIN	1,142.64 gr Ca (OCl) <sub>2</sub> /día	Pastillas x día min	8.16 und
CONSUMO CLORO MAX	1,632.34 gr Ca (OCl) <sub>2</sub> /día	Pastillas x día max	11.66 und

Si tomamos en cuenta un flujo diario es de 240 m<sup>3</sup>/día entonces, trabajando con el máximo de los rangos de dosificación indicados, necesitaríamos de entre 8 a 12 pastillas de cloro x día de operación.

Se deben usar solamente las pastillas de cloro que estén aprobadas para usarse con aguas negras. Las pastillas son de hipoclorito cálcico, un blanqueador común de la casa. Estas pastillas se disuelven en las aguas negras y sueltan el hipoclorito que se convierte en ácido hipocloroso, el desinfectante principal.



No utilice pastillas de cloro de albercas. Muchas veces son de ácido tricloroisocianúrico que no está aprobado para usarse en los sistemas de tratamiento de aguas negras. Estas pastillas emiten el cloro muy lentamente para que pueda ser eficaz.

No combine las pastillas de ácido tricloroisocianúrico con las de hipoclorito cálcico porque la combinación forma el compuesto explosivo cloruro de nitrógeno. Lea la lista de ingredientes activos en la etiqueta de la pastilla para asegurarse de que esté usando hipoclorito cálcico.

Puesto que las pastillas de cloro son cáusticas, debe manipularlas con cuidado. Póngase guantes para proteger la piel del contacto directo con las pastillas. Las pastillas húmedas son las más cáusticas; manipúlelas con cuidado especial.

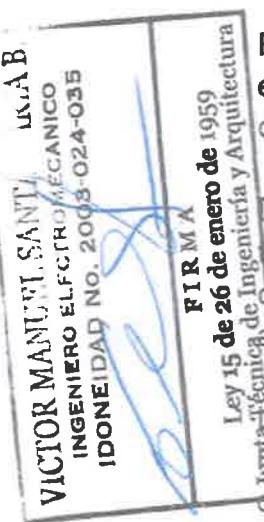
Además, puesto que el contenedor de las pastillas guarda gas de cloro, debe abrirlo en un lugar bien ventilado.

El gas de cloro puede escaparse de las pastillas y del contenedor reduciendo la eficacia de las pastillas y posiblemente corroyendo los productos de metal cerca del contenedor.

Después de ser tratadas con cloro las aguas negras entran al tanque de agua tratada donde termina el proceso de desinfección mediante un tiempo de contacto mayor o igual a 30 minutos. En este punto las aguas negras se llaman aguas recuperadas.

Las aguas recuperadas deben tener por lo menos 0.2 miligramos de cloro por litro de aguas negras o que no tengan más de 1000 coliformes fecales (bacteria del excremento) por 100 mililitros de aguas negras.

Por lo general si la prueba detecta algo de cloro, las aguas negras contienen menos de 200 coliformes fecales por cada 100 mililitros. Pero esto no garantiza que esté libre de organismos que causan enfermedades. Para reducir el riesgo de organismos que causen enfermedades, las aguas negras deben tener por lo menos 0.2 miligramos de cloro por litro.



### I. Tanque de contacto de cloro.

#### TANQUE DE CONTACTO DE CLORO

CAUDAL MEDIO	240.00 m <sup>3</sup> /día	TRH REQUERIDO	0.50 hr
VOLUMEN REQUERIDO	5.00 m <sup>3</sup>		
TANQUE PROUESTO			
LARGO	2.50 m	NO. CANALES	2.00 UND
ANCHO	1.00 m	VOLUMEN TOTAL	7.50 m <sup>3</sup>
ALTURA UTIL	1.50 M		OK

Se debe cumplir que el tiempo de residencia dentro de esta unidad sea de más de 30 minutos del TRH, por lo que el cálculo del sistema propuesta cumple con el criterio.

### J. Tanque para almacenamiento, espesado y digestión de lodos.

Si la PTAR opera de manera continua bajo las condiciones de diseño, se deberían descartar 23.6 Kg/día de SST/d equivalentes a 2.29 m<sup>3</sup> de lodos: éstos se descartarán desde la línea de retorno de lodos, con unos 8 g/L de SST. Estos lodos serán almacenados, espesados y digeridos (o estabilizados) en un tanque con un tiempo de residencia de 10.1 días.

El tanque tiene las siguientes medidas: 1.46 m x 5.30 m x 3 m de altura útil para un volumen útil de 23.21 m<sup>3</sup> y puede estar descubierto ya que es un digestor aerobio.



## Calculo de Digestor de Lodos

Datos		Final Dry Sludge kg/d	Wet kg/month
Cl= Concentración de lodo, %	1%		
Ge= Gravedad específica del lodo	1.03		
Qw= Cantidad de lodo a ser digerido Kg/día *	23.60		
TRHd= Tiempo Retención Hidráulica (días)	10.1	(10 -15)	850

Salidas	
Vdig=Volumen de lodo a ser digerido , m3/d	2.291
VD = Volumen Digestor, m3	23.21
CSV=Carga sólidos volátiles, kg/m3.d	0.813
RO <sub>2</sub> =Requerimientos de oxígeno, kg O <sub>2</sub> /d	17.37
Requirements de Oxígeno, kg O <sub>2</sub> /h	0.72
Equipo de aireación	1
Altura m	3.00
Área, m <sup>2</sup>	7.74

(1.6 - 4.8)

Assume 40% VSS reduction

22BER5

## \* Ecuación 10.6 anexo 1 Volumen de Purga

Vdig= Qw / (1000 * Ge * Cl )	
VD= Vdig * TRHd	
CSV= 0.8 Qw/VD	
RO <sub>2</sub> =Qw*(SSVLM/SSLML)*P*K	
SSVLM/SSLML =	0.8
Porcentaje oxidacion tejido celular= P	40%
Necesidades de Oxígeno por Kg Destruido en tejido celular = K	2.3
VER TABLA 11.17 ANEXO 1	

Dentro del mismo se instalará un equipo de aireación Tsurumi modelo 15BER3 de 1.5 KW de potencia, que trabajará las 24 horas del día cuando el tanque este en el proceso de digestión aerobia de los lodos.

El tanque de digestión de lodos está equipado también con una bomba sumergible para lodos, la cual puede enviar lodos hasta los sacos filtrantes para la respectiva deshidratación de lodos antes de su disposición final.

V.A.B.  
VICTOR MANUEL SANTAM  
INGENIERO ELECTROMECANICO  
IDONEIDAD NO. 0003-024-035

FIRMA  
Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## K. Tanque para almacenamiento, espesado y digestión de lodos.

Luego de digeridos o estabilizados, los Lodos serán secados en un sistema de sacos filtrantes para Secado de Lodos y podrán luego utilizarse como acondicionadores de áreas verdes del proyecto y forestales cercanos al mismo, cumpliendo la normativa COPANIT 47-2000.

Para instalaciones de pequeño tamaño son muy útiles los sacos filtrantes. Se trata de disponer de recipientes formados por telas filtrantes donde se colocan los lodos a la salida del digestor

El lodos se debe repartir en los distintos sacos, de forma que cuando uno se llena se conduce el lodo al siguiente. Se disponen. Se debe tener una cantidad óptima de 34 sacos, de modo que mientras unos se llenan, otros se pueden estar secando y otros vacíos para recibir nuevas purgas.

Los resultados probados hasta la fecha en las Plantas que opera nuestra empresa, han sido muy satisfactorios, reduciendo el volumen del lodo 8 - 12 veces.

El agua escurrida se envía de nuevo a la PTAR para su tratamiento ya que existe un canal con rejillas en el piso donde discurre el agua.

El sistema se conforma de un nicho, donde se colocan los sacos filtrantes. Estos sacos son de un material poroso que permite el paso del agua y retiene los lodos.

Por medio de un sistema de tuberías y válvulas, los sacos son llenados, accionando la bomba de lodos. Por sus características, el material de los sacos es resistente a productos químicos. Los sacos son de un material que les permite su uso muchas veces.



## 5. DIMENSIONAMIENTO

Las dimensiones de los procesos del sistema de tratamiento y obras conexas, aparecen listadas en la tabla siguiente:

Tabla 5. Dimensiones de procesos del sistema de tratamiento

Contactor Anóxico	10 m <sup>3</sup>
Tanque de aireación	182 m <sup>3</sup>
Tanque clarificador área efectiva	29.5 m <sup>2</sup>
Digestor de lodos	23.21 m <sup>3</sup>
Nichos de secado	6 salidas
Tanque de contacto cloro	5 m <sup>3</sup>

## 6. CALIDAD DEL EFLUENTE

El efluente de la PTAR (el agua ya tratada) tendrá las características de la Tabla 6.

Tabla 6. Características del efluente de la planta de tratamiento

Parámetro	Valor máximo
Demanda química de oxígeno (DQO)	100 mg/L
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)	50 mg/L
Sólidos suspendidos totales (SST)	35 mg/L
Grasas y aceites	20 mg/L
Nitrógeno total	15 mg/L
Potencial hidrógeno (pH)	5 a 9
Temperatura	+/- 3 TN ( grados Celsius)
Coliformes fecales NMP/ 100 ml	1,000

## 7. DISPOSICIÓN DEL AGUA TRATADA

El agua tratada se estará vertiendo en un tanque de almacenamiento de 360 m<sup>3</sup>, el cual permitirá que el usuario final pueda disponer del agua fuera del complejo turístico en un lugar de acuerdo con las recomendaciones ambientales y normas vigentes. La normativa a cumplir es la COPANIT 39-2000.

VICTOR MANUEL ANTAMARIA B.  
INGENIERO ELECTROMECANICO  
IDONEIDAD NO. 2003-024-035

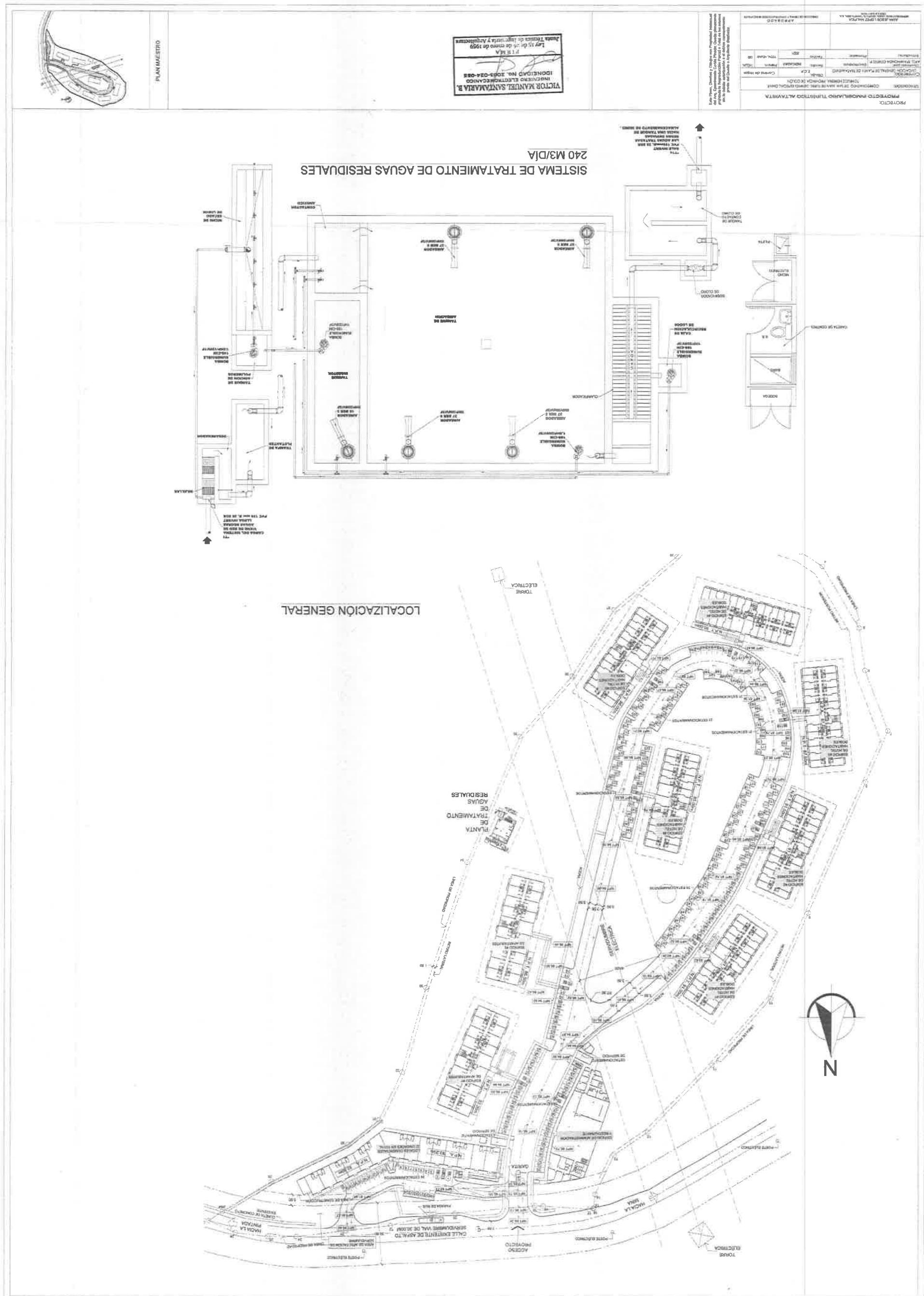
FIRMA

Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## 8. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Metcalf & Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales, tratamiento, vertido y reutilización. Tercera edición. Volumen I y II. Mc Graw-Hill. México. 1991.





PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO PROYECTO INMOBILIARIO  
TURISTICO ALTA VISTA

DOCUMENTO: MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

FLUJO: 240 m<sup>3</sup>/día

PROPIETARIO: GRUPO ALTA VISTA 2021,S.A.

CORREGIMIENTO: SAN JUAN DE TURBE

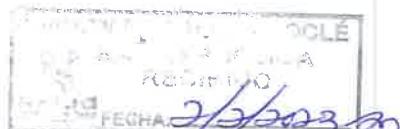
DISTRITO: OMAR TORRIJOS HERRERA

PROVINCIA: COLÓN

FECHA: DICIEMBRE 2022



# PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



001133

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1. PROCESOS DE TRATAMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. INFORMACIÓN BÁSICA DE DISEÑO .....</b>	<b>4</b>
2.1. JORNADA DE OPERACIÓN .....	4
2.2. JORNADA DE TRABAJO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO (CONTINUA O INTERMITENTE) .....	4
2.3. VOLÚMENES DE DISEÑO Y CAPACIDAD DE LA PLANTA EN M <sup>3</sup> /DÍA O M <sup>3</sup> /H.....	4
2.4. CAUDAL PROMEDIO DIARIO EN M <sup>3</sup> /DÍA O M <sup>3</sup> /H.....	4
2.5. CAUDAL MÁXIMO HORARIO EN M <sup>3</sup> /DÍA O M <sup>3</sup> /H .....	4
2.6. TIPO DE AGUA RESIDUAL .....	5
2.7. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL CRUDA.....	5
2.8. CONCENTRACIÓN DE DBO5 Y DQO DE DISEÑO EN MG O <sub>2</sub> /L.....	6
2.9. CARACTERÍSTICAS QUE DEBERÁ CUMPLIR EL EFLUENTE DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO .....	6
2.10. PERSONAL.....	6
<b>3. EQUIPO .....</b>	<b>7</b>
<b>4. PUESTA EN MARCHA .....</b>	<b>8</b>
4.1 ARRANQUE DEL SISTEMA AEROBIO .....	9
4.2 ARRANQUE DEL SISTEMA BIOLÓGICO .....	9
<b>5. OPERACIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>6. CONTROL OPERACIONAL .....</b>	<b>11</b>
6.1. REJILLAS METÁLICAS DE RETENCIÓN DE SÓLIDOS, DESARENADOR Y TRAMPA DE FLOTANTES .....	11
6.2. TANQUE DE AIREACIÓN (REACTOR AEROBIO O DE OXIGENACIÓN) .....	12
6.3. CLARIFICADOR (SEDIMENTADOR) .....	14
6.4. DIGESTOR AEROBIO DE LODOS.....	15
6.1. SISTEMA DE DESINFECCIÓN .....	18
6.2. MEDICIONES DE RUTINA.....	21
6.3. OTRAS MEDICIONES DE CALIDAD .....	21
<b>7. POSIBLES PROBLEMAS.....</b>	<b>22</b>
<b>8. MANTENIMIENTO.....</b>	<b>29</b>
<b>9. DESECHOS.....</b>	<b>30</b>
<b>10. REPORTES OPERACIONALES .....</b>	<b>31</b>
<b>11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....</b>	<b>31</b>
<b>11) COMPONENTES ELECTRO-MECÁNICOS.....</b>	<b>32</b>
<b>12) OBSERVACIONES.....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO 1 ESPECIFICACIONES BOMBAS Y EQUIPOS.....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO 2 SINOPSIS DE ACTIVIDADES RECOMENDADAS EN EL MANUAL Y FRECUENCIA.....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO 3 FORMULARIO MEDICIÓN DE PARÁMETROS.....</b>	<b>38</b>



## 1. Procesos de tratamiento

La planta de tratamiento para aguas residuales de origen doméstico que el Proyecto Inmobiliario Turístico Alta Vista poseerá en sus instalaciones se desarrollará en las instalaciones de ese Desarrollo Residencial, en la Provincia Colón, Distrito: Omar Torrijos Herrera, Corregimiento: San Juan de Turbe, es una planta de tipo biológico Aerobio, diseñada para tratar la totalidad de las aguas residuales generadas por el Desarrollo Residencial en un momento de ocupación máxima.

La planta de tratamiento está compuesta por los siguientes procesos o etapas de tratamiento:

- Tratamiento primario. Canal de Rejillas, Desarenador y Trampa de Flotantes
- Contactor Anóxico con Mezclador del volumen de agua.
- Etapa de Tratamiento biológico Aerobio: reactor de Lodos Activados con Aireación Extendida
- Equipo de Aireación pcr aspiración de aire: aireador sumergible
- Etapa de Clarificación Secundaria: sedimentador secundario
- Sistema de bombeo para recirculación interna y extracción de lodos en exceso
- Unidad para almacenamiento, espesado y digestión de Lodos
- Nicho para secado de lodos con sacos filtrantes
- Dosificador de cloro de pastillas
- Tanque de contacto con cloro.
- Caja de Muestreo.

El Tratamiento Primario está formado por unas rejillas metálicas para la retención de sólidos mayores en la cual se capturan los sólidos gruesos (no biodegradables) antes de que el agua residual entre al sistema. El agua tamizada pasa al desarenador y pasa de allí a la trampa de grasas y de material flotante. La etapa de tratamiento biológico aerobio está formada por un contactor anóxico, un tanque de aireación, con una etapa de clarificación final, luego del tanque de aireación.

El sistema de tratamiento está dotado de una línea para la recirculación interna de Lodos, así como para el manejo de Lodos en exceso mediante Digestión Aerobia, para su posterior evacuación del sistema.

El diseño de la planta se ha hecho utilizando aireadores de última generación, del tipo sumergido. El sistema de aireación - mediante aspiración de aire - permite altas eficiencias en la transferencia de oxígeno. En este caso, el aire es aspirado por un sistema tipo "Venturi", ubicado en la descarga de una bomba centrífuga sumergida dentro del tanque de aireación, la cual - mediante un apropiado y eficiente sistema - absorbe el aire del exterior mezclándolo y distribuyéndolo dentro de toda la masa de agua. Una ventaja importante de este sistema es la poca producción de ruido, al encontrarse sumergido y contar además con un silenciador en la tubería de aspiración.

El sistema de tratamiento está capacitado para tratar hasta 240 M3/d de aguas residuales típicas, un caudal promedio de 2.78 l/s y un caudal máximo horario de 5.56 l/s. La planta puede tratar 72 kg de materia orgánica - medida como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) - por día, lo cual equivale a tratar aguas residuales con una concentración media de 300 mg/L de DBO.

## 2. Información básica de diseño

### 2.1. Jornada de operación

La planta de tratamiento trabajará 24 horas por día, durante 7 días a la semana y 52 semanas al año. El operador debe trabajar al menos una jornada de 8 horas diarias.

### 2.2. Jornada de trabajo de la planta de tratamiento (continua o intermitente)

La planta de tratamiento trabajará en forma continua durante los 365 días del año las 24 horas.

### 2.3. Volúmenes de diseño y capacidad de la planta en m<sup>3</sup>/día o m<sup>3</sup>/h

El sistema de tratamiento ha sido diseñado para tratar hasta 240 M3 por día (10 m<sup>3</sup>/h) con picos hasta de 20 m<sup>3</sup> por hora.

### 2.4. Caudal promedio diario en m<sup>3</sup>/día o m<sup>3</sup>/h

El sistema de tratamiento ha sido diseñado para tratar un caudal promedio diario 240 M3 por día.

### 2.5. Caudal máximo horario en m<sup>3</sup>/día o m<sup>3</sup>/h

El sistema de tratamiento ha sido diseñado para tratar un caudal máximo horario de 20 m<sup>3</sup> por hora

## 2.6. Tipo de agua residual

El agua residual para la cual ha sido diseñada la planta de tratamiento es agua residual doméstica con concentración media.

## 2.7. Características del agua residual cruda

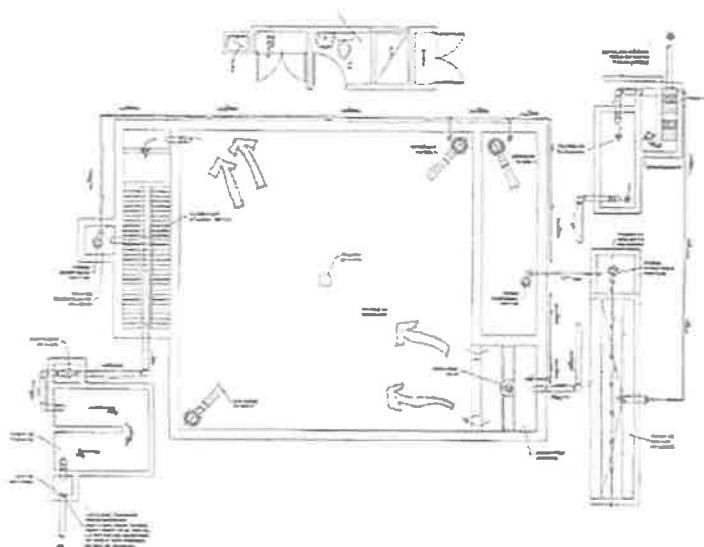
La planta deberá ser capaz de tratar aguas residuales con las características de la Error! Reference source not found.:

**Tabla 1.** Características de las aguas residuales a tratar \*\*

Parámetro	Valor máximo
Demanda química de oxígeno (DQO)	500 mg/L
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	300 mg/L
Sólidos suspendidos totales (SST)	300 mg/L
Sólidos Sedimentables	10 ml/l
Grasas y aceites	50 mg/L
Tensoactivos que reaccionan al azul de metileno	10 mg/L
Potencial hidrógeno (pH)	6,0 a 9
Temperatura	15 a 35 grados Celsius

\*\* Referencia: Metcalf Eddy INGENIERIA SANITARIA. Tratamiento, evacuación y reutilización de Aguas Residuales. SEGUNDA EDICION

## DIAGRAMA DE FLUJO



## 2.8. Concentración de DBO5 y DQO de diseño en mg O<sub>2</sub>/L

La concentración de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y demanda química de oxígeno (DQO) utilizadas en el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales es de 300 mg O<sub>2</sub>/L y 500 mg O<sub>2</sub>/L respectivamente.

## 2.9. Características que deberá cumplir el efluente del sistema de tratamiento

Las características del efluente del sistema de tratamiento se encuentran en la Tabla 2.

**Tabla 2. Características del efluente de la planta de tratamiento**

pH: 5.5 – 9-0	Temperatura: +/- 3 °C de la T.N.
SS: <35 mg/L	ST: <500 mg/L
NTU: <30 mg/L	DBO5: <35 mg/L
DQO: <100 mg/L	C.T.: <1000 NMP/100 ml
Nt: <10 mg/L	Pt: <5 mg/L
NO <sub>3</sub> : <6 mg/L	AyG: <20 mg/L

## 2.10. Personal

El perfil de la persona encargada de la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales debe ser:

Un operador certificado de Plantas de Tratamiento o un Técnico o persona capacitada, con experiencia en operación de Plantas de Tratamiento.

**Competencia General:**

Actuar de forma programada sobre los diversos sistemas de una planta de agua y realizar los trabajos de mantenimiento de los equipos, componentes e instalaciones de la misma.

**Unidades de Competencia:**

Realizar las operaciones y maniobras de los equipos que integran una planta de agua.

Realizar los trabajos de mantenimiento de los equipos e instalaciones de una planta de agua.

Realizar secuencialmente las maniobras de arranque y parada de la planta, y ajustar los lazos de regulación existentes en el proceso, registrando los valores de acuerdo con la normativa vigente, para asegurar el correcto funcionamiento de la misma.

Preparar los equipos e instalaciones para la puesta en marcha y parada, siguiendo las instrucciones técnicas establecidas.

Comprobar el estado y correcto funcionamiento de los aparatos de instrumentación y control.

Introducir al sistema, una vez alcanzado el régimen de operación, los valores según el plan previsto.

Operar manualmente y de acuerdo con las instrucciones, los elementos no integrados en control automático.

Tomar los valores de las variables como pueden ser Turbiedad, Resistividad, pH, Oxígeno disuelto, Concentración, Caudales de entrada y salida de planta, Caudales de reactivos, Niveles en depósitos de almacenamiento, Presiones en equipos, circuitos y recipientes, Temperatura del agua.

Comprobando que las medidas obtenidas se corresponden con la situación de los procesos e informando de las incidencias y desviaciones encontradas.

Actuando sobre los controladores en función de las alteraciones producidas, para mantener los valores establecidos.

Registrando en los soportes adecuados, la evolución de los parámetros comunes y específicos

### 3. Equipo

Los equipos, herramientas, vehículos, reactivos e implementos necesarios para llevar a cabo las diferentes actividades y procedimientos para la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento se detallan en la Tabla 3

**Tabla 3. Equipo necesario para la operación y mantenimiento de la PTAR**

Cantidad	Descripción
1	Utensilio para atrapar sólidos gruesos y material flotante
1	Rastrillo
1	Kit de herramientas
2	Recipientes plásticos de 5 galones
1	Sierra para cortar tubería PVC
1	Escoba
1	Escoba tipo cepillo
1	Par de botas de hule

1	Guantes de hule
1	Uniforme tipo overall
1	Mascarilla
1	Botiquín de primeros auxilios
	Detergente
	Jabón desinfectante
	Bolsas plásticas
1	Cepillo de plástico
2	Conos Inhoff con base
1	Medidor de pH
1	Manguera
1	Pistola de presión para agua
1	Machete
1	Pala
1	Azadón

### Equipamiento Mínimo para pruebas

- 2 conos Inhoff como mínimo
- 2 beakers plásticos
- 2 baldes de 5 galones
- 1 cronómetro
- 1 Medidor de pH
- 1 termómetro
- 1 Cinta métrica
- 1 Medidor de OD
- 1 Medidor de Cloro Residual

### 4. Puesta en marcha

El arranque del sistema de tratamiento de aguas residuales será llevado a cabo de manera simultánea, el Tanque de Aireación y el Clarificador final. Se parte del

supuesto de que los tanques están llenos con agua limpia, fruto de las pruebas de estanqueidad (o hidrostáticas) previas a su puesta en funcionamiento.

#### 4.1 Arranque del Sistema Aerobio

Inicialmente, se pondrá en funcionamiento el equipo de aireación. La generación de burbujas finas y medianas de aire, dirigidas hacia el centro del tanque de aireación, denotará un sentido de giro apropiado del equipo y su adecuado funcionamiento. Durante esta etapa, se verificará el estado de los diferentes elementos que lo componen, así como su desempeño. Se observará, y registrará, entre otros, lo siguiente:

- Ausencia de ruidos extraños
- Ausencia de vibración en la estructura de entrada de aire
- Producción de burbujas en toda la superficie del tanque de aireación.
- Amperaje tomado por el motor de la bomba del aireador

Una vez esté verificado el estado y la correcta operación del aireador se procederá a alimentar la planta de tratamiento desde el Tratamiento Primario.

#### 4.2 Arranque del Sistema Biológico

El procedimiento de arranque de un sistema biológico está basado en el aumento "gradual" de la Provincia microbiana existente en un momento dado dentro del sistema, con el fin de poder alcanzar las cargas orgánicas de diseño que pueden aplicarse al mismo. El procedimiento de arranque estará bien encaminado si es posible, a través del tiempo, aumentar paulatinamente la cantidad de material orgánico que entra al sistema, sin pérdida de eficiencia en la conversión de materia orgánica (sin observar un deterioro en la calidad del agua de salida del Clarificador Secundario) ni la aparición de olores molestos dentro del sistema.

Es conveniente verificar que el Aireador como la bomba de recirculación interna de lodos está operando adecuadamente. Antes de iniciar la alimentación al sistema de tratamiento, se debe encender la bomba de recirculación de lodos desde el Clarificador hacia el Tanque de Aireación. Esta bomba de recirculación deberá operarse de manera continua.

Se deberá revisar y registrar el caudal de agua que está pasando a través de la planta de tratamiento, el cual puede medir volumétricamente a la entrada o salida de la planta, así como la tasa de recirculación interna de lodos, también medida volumétricamente.

Normalmente solo será necesario purgar (evacuar) lodos del sistema de tratamiento, luego de varios meses de operación. Esto se hará una vez que la concentración de sólidos suspendidos totales (SST), medidos de manera indirecta en el cono de sedimentación (o cono Inhoff), alcancen un valor de 400 ml por litro, en un lapso de una hora.

Es posible que durante la Puesta en Operación se observe la presencia de espuma blanca. Esta espuma desaparecerá gradualmente a medida que el sistema va alcanzando la madurez del sistema y se va desarrollando la masa de microorganismos dentro del mismo. La presencia de biomasa activa se detecta por una coloración café oscura dentro del Tanque de Aireación.

Se debe revisar la perfecta nivelación de la canaleta de salida de agua del clarificador, para garantizar en la medida de lo posible un flujo laminar estable. Debe observarse que el agua rebalsa la canoa uniformemente en toda la longitud de sus bordes.

## 5. Operación

- Bajo condiciones normales de operación, el agua residual llegará por gravedad hasta el tanque de contacto y al de aireación luego de su paso a través del tratamiento primario.
- Posteriormente llega al Clarificador Secundario.

Luego el efluente sale del sistema a través de la caja final, desde donde abandona definitivamente el sistema de tratamiento en EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 360 m<sup>3</sup> DE CAPACIDAD

En operación normal, y una vez se alcancen los niveles deseados de lodos (biomasa) dentro del Tanque de Aireación, se deberá proceder a purgar lodos del sistema cada dos semanas (su frecuencia variará de acuerdo con el grado de ocupación del Complejo Residencial y Comercial), a través de las válvulas correspondientes, hacia el Digestor de Lodos. Este lodo debe digerirse (o estabilizarse) antes de ser enviados a los sacos filtrantes para su deshidratación final.

La purga de lodos deberá de hacerse de acuerdo con el inventario de lodos (cantidad) dentro del Tanque de Aireación. Se deberá tener cuidado especial de no retirar lodos en exceso pues de hacerlo se afecta adversamente el desempeño del sistema.

## 6. Control operacional

Las rutinas de control normal estarán centradas en vigilar la correcta operación de los equipos de aireación así como de retomo interno de lodos. Más adelante se describen las rutinas de análisis que se deben implementar diariamente y que indicarán al operador el grado de desempeño del sistema.

### 6.1. Rejillas metálicas de retención de sólidos, desarenador y trampa de flotantes

Su función es atrapar los sólidos gruesos, tales como plásticos, toallas sanitarias, envases, trozos de madera, etc., así como plásticos, grasas y otros materiales flotantes en general No Biodegradables. El operador debe retirar estos desechos teniendo cuidado de dejar pasar la materia orgánica. Se recomienda hacer limpiezas lo más frecuentemente posible, ya que puede ser un punto donde se generen olores molestos, o moscas, si no se ejecuta adecuadamente esta actividad.

La presencia de grasas en cantidades importantes da al traste con un tratamiento efectivo, ya que a estas se adhieren los lodos biológicos y ascienden a la superficie, entorpeciendo su labor bacteriana. Es muy importante la limpieza constante de la trampa de grasas, así como todas las unidades del tratamiento primario, para evitar que estas ingresen al sistema secundario de tratamiento.

La limpieza frecuente impide el atascamiento de la unidad y el desborde de las aguas sucias. Se recomienda efectuar la limpieza a las 06:00, 12:00 y 18:00. Estos horarios pueden variar de acuerdo a los horarios de mayor actividad, por ejemplo, durante los fines de semana. Como mínimo, deberá hacerse una limpieza diaria.

El operario deberá limpiar las rejillas metálicas con los sólidos que han sido atrapados, así como las arenas y natas o material flotante del desarenador y de la trampa de grasas respectivamente, embolsarlos y manejarlos como un residuo sólido, disponiéndose con la basura del Autódromo. El líquido que escurren los sólidos atrapados en las bandejas perforadas superiores de las rejillas metálicas cae de nuevo al canal para que continúe el proceso de tratamiento correspondiente.

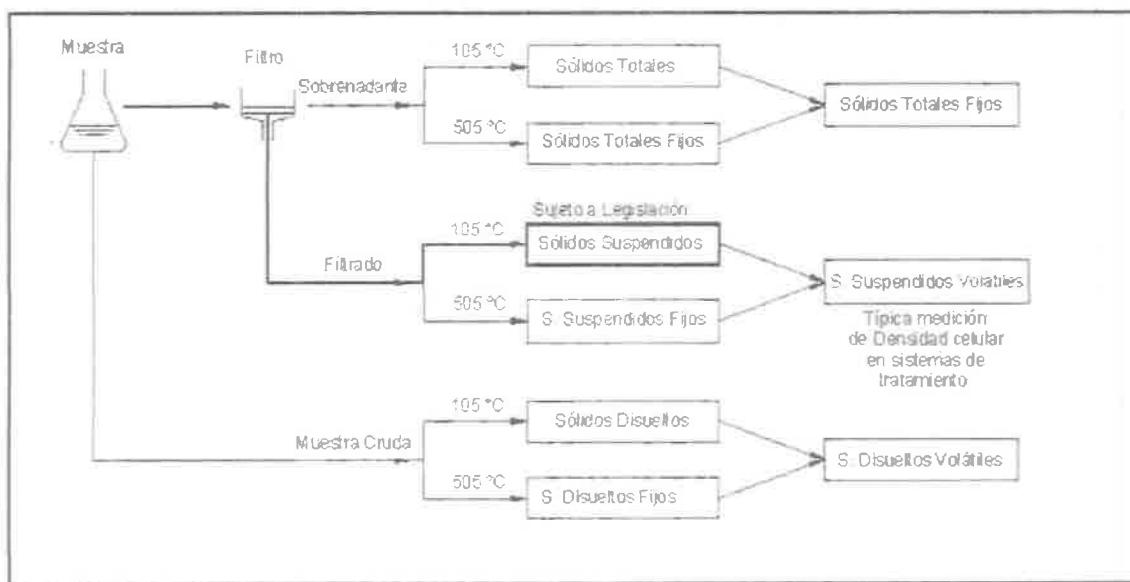
## 6.2. Tanque de Aireación (Reactor Aerobio o de Oxigenación)

Es el tanque donde se logra la incorporación del oxígeno desde el aire hacia el agua, de forma que los microorganismos Aerobios puedan utilizar y degradar la materia orgánica, convirtiéndola en nuevos microorganismos y en gases de respiración (gas carbónico y agua) sin que se presenten problemas de olores. El período de retención hidráulico (HRT) global de **18.2 horas** garantiza un constante contacto del oxígeno del aire con los microorganismos Aerobios encargados del proceso de depuración, a la vez que - con el movimiento interno generado por el equipo aireador - se mantendrá la mezcla y homogenización de toda la masa contenida dentro del tanque de aireación. La materia orgánica fresca (en forma disuelta y coloidal) se mezcla con los lodos previamente activados (microorganismos Aerobios) que se reproducen dentro del tanque de aireación y se almacenan en la parte baja del Sedimentador, promoviéndose así una mayor velocidad de reacción. La recirculación de estos lodos desde el Sedimentador Secundario hacia el Tanque de Aireación, generalmente varía del 15 al 100 %, con respecto al flujo de entrada, pero la cantidad exacta se determinará y variará de acuerdo con las características encontradas tanto en las aguas de entrada como de salida de la planta.

Como parte de la Operación de la Planta, se debe medir la cantidad de lodo o biomasa presente en el Tanque de Aireación, con el fin de asegurar que hay una buena cantidad de lodos para el proceso de tratamiento. Esto se hace en la práctica mediante el muestreo de lodos y su medición dentro de un cono Inhoff. Se toma un volumen de 1 litro del licor presente en el Tanque de aireación, se deja sedimentar libremente por espacio de una hora, y se hace la lectura del volumen de lodos sedimentados en ml por hora. Este valor debe mantenerse cercano a los 400 ml. Si el valor disminuye, se debe aumentar la tasa de recirculación interna de lodos y evitar la purga de lodos. Si el valor aumenta, se deberá evacuar un poco de lodos hacia el digestor. Se advierte que la medición de los sólidos sedimentables en el cono Inhoff es una medida indirecta que da idea de la cantidad de biomasa, pero que no sustituye el análisis de lodos volátiles que debe hacerse en el laboratorio esporádicamente y el cual si es una medida más exacta de la biomasa. El aspecto del agua clarificada en el cono Inhoff y de la compactación del lodo sedimentado es una buena pista para saber si el sistema está trabajando en una forma saludable. El agua sobrenadante debe ser

clara, libre de turbiedad y el lodo no debe verse esponjoso, si no compacto en el fondo.

La siguiente figura resume la nomenclatura y el método experimental de medición. Se observa que la ley regula los "Sólidos Suspendidos" y que éstos deben medirse secando (a 105 °C) un filtro pre pesado, para obtener el peso (por unidad de volumen) de sólidos retenidos en el filtro en cuestión. El filtro debe especificarse en las normas, con valores comunes entre 0,45 a 1,5 micrones. Sin embargo, existen otros posibles resultados; en particular, los sólidos suspendidos volátiles son una útil medición del contenido de orgánicos corpusculares, porque será sólo ese material el que puede volatilizarse al llevar a la combustión el material a 505°C; si se considera que estos materiales provienen de una muestra en que crecen células, entonces éste parámetro resulta útil para medir biomasa.



El aspecto del agua clarificada en el cono Inhoff y del la compactación del lodo sedimentado es una buena pista para saber si el sistema está trabajando en una forma saludable. El agua sobrenadante debe ser clara, libre de turbiedad y el lodo no debe verse esponjoso, si no compacto en el fondo.

Una manera de medir que tan sedimentable es el lodo es calcular el índice volumétrico de lodos.

### DETERMINACIÓN DEL INDICE VOLUMÉTRICO DE LODOS (SVI)

Índice Volumétrico de Lodos: Volumen en ml ocupado por 1 g del licor mezclado del tanque de aireación después de 30 minutos de decantación.

Homogenizar la muestra, pesar un 1 ml de muestra, llevar a 105°C por 1 hora, enfriar a temperatura ambiente en un desecador, y volver a pesar. Por diferencia calcular peso seco. Expresarlo en mg/ L de licor mezclado

Homogenizar la muestra, tomar 1 litro, colocar en un cilindro graduado, decantar por 30 min. Pasado el tiempo, medir el volumen (en ml) ocupado por el material decantado. Expresar como ml/L

Con estos datos se calcula el SVI:

SVI (ml/g) = Volumen decantado después de 30 min (ml/L) x 1000 / Concentración de sólidos totales del licor mezclado (mg/L)

Un lodo activo con un índice volumétrico de fango (IVF) mayor que 150 ml/g puede ser clasificado como un fango filamentoso.

Lo ideal es que el SVI esté entre 40 y 140 para que haya buena sedimentabilidad. No obstante valores muy bajos también pueden presentar sobrenadantes turbios.

El equipo de aireación no se obstruye si se cumple con las operaciones de limpieza de la rejilla para Retención de sólidos. El equipo está diseñado para manejar sólidos de tamaño muy conveniente, que de por sí no deben estar presentes en las aguas del reactor. Es necesario el cambio de aceite de la bomba del equipo aireador cada ocho meses.

#### 6.3. Clarificador (Sedimentador)

En esta unidad se da el proceso de separación de los microorganismos que abandonan el Tanque de Aireación anterior, mediante su propio peso. También se conoce como proceso de clarificación del agua. La bomba sumergible instalada en la caja Bombeo de Lodos, re-circula o envía nuevamente los lodos al Tanque de Aireación y al Contactor Anóxico, con el fin de mantener la concentración y actividad adecuadas de los microorganismos dentro del sistema de tratamiento. Una vez que se ha alcanzado la concentración ideal de biomasa para el sistema, se deberán enviar parte de los lodos hacia el Digestor de Lodos.

La canoa (o canaleta) usada para recolectar el agua clarificada debe permanecer siempre nivelada de forma tal que ingrese agua por todo su contorno. Se debe observar una lámina de agua uniforme alrededor de toda la unidad. La canoa debe permanecer limpia, sin presencia de algas o mucílagos, con el fin de poder observar fácilmente la calidad del agua tratada. Cuando se noten estas adherencias, se deberá proceder a cepillarlas. Se deben retirar los lodos más livianos o motas que suben a la superficie para evitar que éstas desborden a la canoa. Para ello se puede utilizar un colador fino similar a los usados en la limpieza de piscinas.

Se debe de estar vigilando el funcionamiento de la bomba de recirculación de lodos, la cual debe operar de manera permanente. Cuando se detecte poco lodo dentro del tanque de aireación se debe suspender la purga de lodos y tratar de mantener al máximo la recirculación de lodos. Cuando se note exceso de lodos dentro del reactor de aireación se debe desviar (purgar) los lodos al Digestor por medio de las válvulas dispuestas para este fin.

#### **6.4. Digestor aerobio de lodos**

Cuando se alcance la concentración de biomasa deseada en el Tanque de Aireación (cerca de 400 ml por litro, sedimentados en el cono Inhoff en una hora) se deberá proceder a enviar los lodos en exceso hacia el Digestor, desde el fondo del Clarificador Secundario. Se recomienda que los lodos se mantengan aireando (con el equipo de aireación encendido las 24 horas) dentro del Digestor por un período superior a 10 días, con el fin de lograr una buena estabilización.

Es preferible retirar estos lodos cuando ya esté lleno el digestor, y hacerlo cuando se anticipa una mínima cantidad de personas en los alrededores de la Planta de Tratamiento.

#### **6.1. Sacos permeables para deshidratación de lodos**

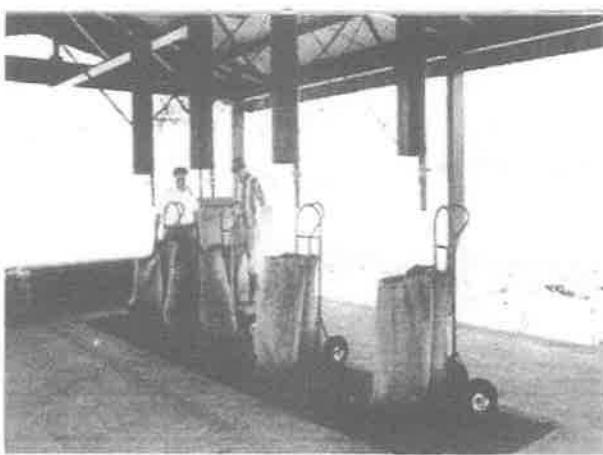
Luego de digeridos o estabilizados, los Lodos serán secados en un sistema de sacos filtrantes para Secado de Lodos y podrán luego utilizarse como acondicionadores de áreas verdes del proyecto, o en suelos agrícolas o forestales cercanos al mismo.

Para instalaciones de pequeño tamaño son muy útiles los sacos filtrantes.

Se trata de disponer de recipientes formados por telas filtrantes donde se colocan los lodos a la salida del digestor

El lodos se debe repartir en los distintos sacos, de forma que cuando uno se llena se conduce el lodo al siguiente. Se disponen. Se debe tener una cantidad óptima de 34 sacos, de modo que mientras unos se llenan, otros se pueden estar secando y otros vacíos para recibir nuevas purgas.

Los resultados probados hasta la fecha en las Plantas que opera nuestra empresa, han sido muy satisfactorios, reduciendo el volumen del lodo 8 - 12 veces.



El agua escurrida se envía de nuevo a la PTAR para su tratamiento ya que existe un canal con rejillas en el piso donde discurre el agua.

El sistema se conforma de un nicho, donde se colocan los sacos filtrantes. Estos sacos son de un material poroso que permite el paso del agua y retiene los lodos. Por medio de un sistema de tuberías y válvulas, los sacos son llenados, accionando la bomba de lodos.

Por sus características, el material de los sacos es resistente a productos químicos.

Los sacos son de un material que les permite su uso muchas veces.

Antes de introducir los lodos en el saco, se le añade un floculante del tipo polímero catiónico en un tanque de 1m x 1 m x 1 m de altura útil, para mejorar la separación sólido-líquido. La carga de sacos es manual, igual que su vaciado. El líquido filtrado se recoge en un canal colocado en la parte inferior de la losa y es conducido de nuevo a la PTAR para su tratamiento.

Una vez filtrados, los lodos se pueden dejar al sol para terminar de secar y eliminar la mayor cantidad de agua posible.

Como alternativa, los lodos una vez secos podrán llevarse a algún Relleno Sanitario del lugar, o para mejorar suelos de fincas agrícolas.

Los sacos son cilíndricos y tienen un diámetro de 40 cm. y una altura de 110 cm. por lo que pueden alojar 140 litros de lodos por unidad. Dado que son 6 sacos por turno tendríamos una capacidad de 840 por cada vaciado de lodos. Estimando que la reducción de volumen es de 10 veces, tenemos que cada tanda de 6 sacos podría recibir en total 8400 litros, o sea 1400 litros por saco, por lo que para vaciar el contenido del digestor 23,210 litros necesitamos 17 sacos aproximadamente, que es el mínimo de unidades que deben tenerse. Lo ideal es tener un mínimo de 34 sacos, o sea 17 más para reposición, eventualidades, etc.

#### **Dosificación de polímero.**

Volumen del digestor = 23,210 litros

No. de sacos por tanda=6

Volumen de cada saco= 140 litros

Volumen total 6 sacos= 840 litros

Reducción de volumen= 10 veces

Volumen total diluido que pueden recibir= 8,400 Litros

Cantidad de sacos para volumen total digestor=  $23,210/1400 = 17$  sacos

Dosificación de Polímero= 3 Kg/ Tonelada Lodos= 3 Kg/ 97 m<sup>3</sup> de lodos

Dosificación de polímero= 30.8 g/m<sup>3</sup> de lodos

Dosificación polímero para el tanque de 1. m<sup>3</sup>= 30.8 g

Dosificación polímeros= 431 mg/saco

Cantidad diaria de sólidos a ser digeridos por día= 23.6 Kg

Cantidad mensual de sólidos a deshidratar = 708 Kg

Consumo de polímero por mes= 3Kg \* 0.708= 2.12 Kg

Una vez filtrados, los lodos se pueden dejar al sol para terminar de secar y eliminar la mayor cantidad de agua posible.

Como alternativa, los lodos una vez secos podrán llevarse a algún Relleno Sanitario del lugar, o usarse para mejorar suelos de fincas agrícolas.

### 6.1. Sistema de Desinfección

De acuerdo con la normativa en Panamá es imprescindible contar con un sistema de desinfección final para el efluente de acuerdo con la normativa existente. Es por este motivo que se propone un clorador mediante dosificación de cloro sólido en línea. (Pastillas de cloro)

El método más confiable en el mundo entero para la desinfección de agua y aguas servidas es la cloración. Este método se introdujo en forma Residencial en 1908, y desde que se conoce, brinda un sistema óptimo de protección residual en sistemas de distribución.

El manejo de gas cloro ha presentado problemas de seguridad, por lo cual la aplicación de Cl<sub>2</sub> ha declinado. Al mismo tiempo otras formas de aplicación de cloro líquido y tecnologías más recientes, como la luz ultravioleta y el ozono, continúan prometiendo formas más seguras de desinfección de agua y aguas servidas.

Pese a ello, la cloración sigue siendo por mucho el método más efectivo, confiable y económico usado en el mundo entero hace más de 50 años.

Se recomienda dosificar una cantidad de 7 a 10 mg/l, al efluente de la Planta de tratamiento con el fin de desinfectar adecuadamente estas aguas y poder tener un residual de cloro a la salida del tanque de contacto. Si tomamos en cuenta un volumen diario de 5 m<sup>3</sup> entonces, trabajando con el máximo de 10 mg/l necesitaríamos 0.05 Kg de Cloro por día al 100%. Esta dosificación varía según sea la concentración de cloro en las pastillas que se usen.

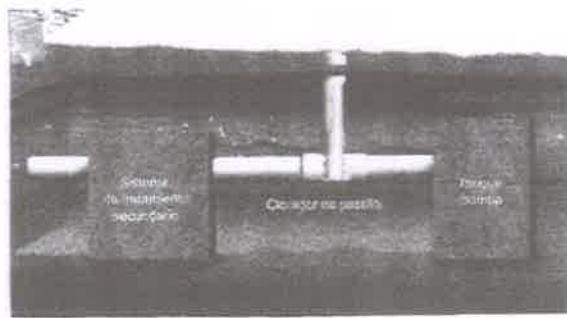


Figura 1: Esquema de instalación de dosificación de cloro.

Como se dijo, las aguas negras rociadas al césped deben desinfectarse primero para evitar malos olores y eliminar microorganismos que causan enfermedades. Las aguas

negras pueden desinfectarse con cloro, ozono y rayos ultravioletas. La manera más común de desinfectar los sistemas individuales para el tratamiento de aguas negras es la cloración con pastilla.

Los doradores de pastilla por lo general tienen cuatro componentes:

1. / Las pastillas de cloro.
2. / Un tubo que sostiene las pastillas.
3. / Un dispositivo de contacto que poste a las pastillas de cloro en contacto con las aguas negras.
4. / Un tanque de almacenamiento, por lo general un tanque bomba, donde las aguas negras se almacenan antes de que sean distribuidas.

Antes de ser tratadas con cloro, las aguas negras son tratadas por un tratamiento secundario, aeróbico. Las aguas negras pasan del dispositivo de tratamiento por un tubo hacia el dispositivo de contacto.

El dispositivo de contacto por lo general tiene una depósito donde se coloca el tubo que contiene de pastillas de cloro. La pastilla en el fondo del tubo está en contacto con las aguas negras que corren por el depósito. A medida que la pastilla se disuelve y/o se erosiona, la pastilla que se encuentra arriba se cae por gravedad para reemplazarla.

Una pastilla se puede disolver rápida o lentamente, según la cantidad de aguas negras con la que tenga contacto y la duración del contacto. Se debe alcanzar un punto de equilibrio en cuanto al tiempo de contacto en el depósito del dorador: mucho tiempo de contacto causa que las aguas negras sean tratadas con cloro más de lo debido y que las pastillas se disuelvan rápidamente; muy poco tiempo de contacto causa que las aguas negras no sean doradas lo suficiente.

Se deben usar solamente las pastillas de cloro que estén aprobadas para usarse con aguas negras. Las pastillas son de hipoclorito cálcico, un blanqueador común de la casa. Estas pastillas se disuelven en las aguas negras y sueltan el hipoclorito que se convierte en ácido hipocloroso, el desinfectante principal.

No utilice pastillas de cloro de albercas. Muchas veces son de ácido tricloroisocianúrico que no está aprobado para usarse en los sistemas de tratamiento de aguas negras. Estas pastillas emiten el cloro muy lentamente para que pueda ser eficaz. Si se mojan una y otra vez, también podrían producir cloruro de nitrógeno, lo que puede explotar.

No combine las pastillas de ácido tricloroisocianúrico con las de hipoclorito cálcico porque la combinación forma el compuesto explosivo cloruro de nitrógeno. Lea la lista de ingredientes activos en la etiqueta de la pastilla para asegurarse de que esté usando hipoclorito cálcico.

Puesto que las pastillas de cloro son cáusticas, debe manipularlas con cuidado. Póngase guantes para proteger la piel del contacto directo con las pastillas. Las pastillas húmedas son las más cáusticas; manipúlelas con cuidado especial.

Además, puesto que el contenedor de las pastillas guarda gas de cloro, debe abrirlo en un lugar bien ventilado.

El gas de cloro puede escaparse de las pastillas y del contenedor reduciendo la eficacia de las pastillas y posiblemente corroyendo los productos de metal cerca del contenedor.

Después de ser tratadas con cloro las aguas negras entran al tanque de agua tratada donde termina el proceso de desinfección mediante un tiempo de contacto mayor o igual a 30 minutos. En este punto las aguas negras se llaman aguas recuperadas. Las aguas recuperadas deben tener por lo menos 0.2 miligramos de cloro por litro de aguas negras o que no tengan más de 1000 coliformes fecales (bacteria del excremento) por 100 mililitros de aguas negras.

Una manera fácil de determinar la concentración de cloro en el agua recuperada es usando un equipo de prueba de cloro. Se puede adquirir en las tiendas que venden productos para las albercas.

Los equipos más adecuados requieren que usted mezcle una pequeña cantidad de agua recuperada con una solución y que compare el color de la mezcla con los colores que vienen en el equipo. Los equipos que utilizan tiras de papel tal vez no sean los más adecuados porque no determinan la concentración actual de cloro en el agua.

Por lo general si la prueba detecta algo de cloro, las aguas negras contienen menos de 200 coliformes fecales por cada 100 mililitros. Pero esto no garantiza que esté libre de organismos que causan enfermedades. Para reducir el riesgo de organismos que

causen enfermedades, las aguas negras deben tener por lo menos 0.2 miligramos de cloro por litro.

### Cómo mantener el sistema funcionando

En el proyecto se instalará un clorador de pastillas de 4" de diámetro, para la dosificación del cloro a las aguas residuales. El mismo como se explicó tiene un dispositivo que disminuye y aumenta el contacto del agua con las pastillas para que de ese modo se gradúe la dosificación, y que se tenga el residual de diseño a la salida del Tanque de Contacto.

Es el sistema más seguro, comparado con sus alternativas, Cloro Gas, Cloro Líquido, Granulado.

#### 6.2. Mediciones de Rutina

Dentro de los análisis mínimos de rutina (diarios) que deben realizarse para vigilar el correcto desempeño del sistema de tratamiento están:

- pH
- Temperatura
- Sólidos Sedimentables en el Tanque de Aireación (ml por L, por hora)
- Caudal de entrada a la planta medida volumétricamente.

Estos análisis deben realizarse al menos una vez a la semana, pero se recomienda realizarlos diariamente o, en su defecto, semanalmente.

Los análisis deben practicarse a diferentes horas del día, por ejemplo, el primer día a las 07:00 am; el segundo día a las 08:00 am, el tercer día a las 09:00 am, y así sucesivamente. De esta forma se puede obtener - en el tiempo - un perfil del comportamiento global del sistema a diferentes horas del día.

#### 6.3. Otras Mediciones de Calidad

Al menos cada tres meses es necesario realizar análisis de calidad del agua tratada. Para ello se debe acudir a un laboratorio debidamente acreditado. Los análisis a realizar incluyen la Demanda Química de Oxígeno, la Demanda Bioquímica de

Oxígeno a cinco días,  $DBO_5$ , los Sólidos Suspensidos Totales, SST, los sólidos sedimentables, las Sustancias activas al Azul de Metileno, grasas y aceites, temperatura y el pH de salida del agua, así como cualquier otro establecido por las regulaciones ambientales del país.

## 7. Posibles problemas

La operación de la PTAR puede interrumpirse en cualquier momento, total o parcialmente, por razones ajenas al sistema, tal como una interrupción de la energía eléctrica. Si llegare a apagarse el sistema de aireación del Tanque Aerobio, este quedará convertido en un tanque de sedimentación. Sin embargo, el elevado tiempo de retención hidráulico hará que se presenten allí condiciones anaerobias (sépticas), si no se remueven rápidamente los sólidos (materia orgánica) decantados. No obstante se debe instalar un equipo de energía alterna para que los equipos puedan seguir funcionando, aún en casos de corte de la energía eléctrica.

Estos son caso muy poco probables en Panamá que goza de un sistema eléctrico muy confiable, donde normalmente no se presentan cortes tan prolongados, no obstante el sistema puede seguir operando con la fuente de energía auxiliar para estos casos.

En caso que se presenten lodos sobrenadantes en exceso, del tipo liviano por presencia de bacterias filamentosas, se debe recircular los lodos con mayor intensidad al Sedimentador primario, además de retirar todo los que sea posible por medios manuales (pascones). Con estas medidas en pocos días desaparecerá el fenómeno.

La planta ha sido diseñada para permitir su operación aun en casos de mantenimiento de las unidades o durante reparaciones de emergencia, ya que por el tipo de equipos que lleva el sistema, nunca será necesario el vaciado de la Planta, ni hacer ningún by-pass, pues su reparación es mediante extracción manual del equipo (izado). Por otro lado las labores de limpieza de rejillas, canoas y flotantes se hacen estando la Planta en Operación sin problema.

La planta es diseñada para manejar un caudal promedio, con capacidad para manejar un caudal pico sostenido durante una hora. El operador debe de conocer cuáles son esos valores. Pero en especial, hay que tener de NO exceder el caudal pico de diseño pues si lo hace - casi por seguro - que perderá el lodo del sistema: el alto flujo lo sacará del sistema. Así es que se deba revisar muy bien, el caudal de entrada de forma que se obtenga un caudal similar al de diseño.

En el proceso biológico, hay que tener presente ciertos aspectos críticos que considerar.

En el caso del sistema aerobio (Lodos Activados)

Observar con toda atención:

¿Se observa basura en el Tanque de Aireación? Limpiarlo constantemente

¿Está el aireador mezclando y oxigenando apropiadamente el tanque? Revisar este aspecto midiendo el Oxígeno disuelto en el Tanque de aireación.

¿Se observa que se mezcla todo el contenido del Tanque de Aireación? Hay zonas muertas, reubicar dirección de flujo de aireadores.

¿El color del Tanque de Aireación es café (marrón) oscuro?... Un color muy pálido denota baja concentración de lodos; un color casi negro denota mucha biomasa (lodos) o muy poca capacidad de aireación.

¿Se mide la concentración de Oxígeno Disuelto en el Tanque de Aireación?... El valor ideal es entre 0.5 y 2 mg/L. Una lectura más alta significa que el equipo de aireación tiene más capacidad de la requerida por lo que se pueden apagar parcialmente algunas unidades.

Una lectura baja de oxígeno disuelto significa PROBLEMAS. Hay que buscar la causa. El aireador puede estar obstruido con algún sólido: pare el equipo y hágalo girar en sentido contrario (busque un electricista que le ayude en esta labor). Luego, vuelva a ponerlo en el sentido de giro apropiado. Si no se observa una mejora en la aireación y mezcla del tanque entonces la bomba requiere servicio: su impulsor se pudo haber desgastado, el motor pudo haber dejado de funcionar apropiadamente (con el número de fases requeridas), etc. Llame a mantenimiento de bombas y pida que retire el equipo para su inspección. También es posible que a través de la tubería de aspiración de aire haya entrado "accidentalmente" algún sólido (en especial latas de cerveza o bebidas refrescantes) lo cual impide la entrada de aire. Revise este aspecto antes de enviar la bomba al taller.

Si no se mide de manera regular la concentración de Oxígeno Disuelto en el Tanque de Aireación – por parte del operador – entonces trate de lograr que se mida – al menos - una vez al mes o cada que el laboratorio externo toma muestras de agua tratada para el reporte operacional del sistema. Es importante que la medición se haga en varios puntos del Tanque de Aireación.

Como ya se dijo, otro aspecto importante a considerar es la presencia de espumas en el Tanque de Aireación. Es normal una espuma que cubre hasta un 25% de la superficie del tanque. Observar con atención:

¿De qué color es la espuma?... Blanca, marrón, negra..

La espuma blanca se presenta al inicio del proceso (recién se pone en funcionamiento la planta de tratamiento) y es normal que se presente de forma abundante. Esta espuma debe desaparecer rápidamente cuando la cantidad de lodos (Provincia microbiana) aumente. No permita que se salga del tanque. Rociela con agua para destruirla. De ser muy grave el problema, coloque aspersores de agua de manera continua. Los puede retirar posteriormente cuando la planta alcance su madurez.

La espuma marrón es normal si solo cubre una parte del Tanque de Aireación. Se debe normalmente a la presencia de Nocardia (un tipo de bacteria filamentosa) o de hongos cuando el pH del tanque de aireación está por debajo de 6.0 unidades. No se debe alarmar por ella pero evite que se seque y forme costras desagradables a la vista. Remuévala periódicamente y llévela al sistema de manejo de lodos.

Entre la comunidad biológica que forma la biomasa que degrada la materia orgánica presente en el agua residual, existe un grupo de bacterias llamadas filamentosas. Las mismas poseen la propiedad de expandirse (por falta de alimentación o ante la presencia de otra condición no óptima en el ambiente donde se encuentran) para poseer mayor superficie para obtener el material soluble a depurar. Esto hace que dichas especies adquieran mayor flotabilidad pero que a la vez pierdan sedimentabilidad.

Si la cantidad de organismos filamentosos presentes es elevada, podemos encontrarnos con dos tipos de problemas biológicos:

Esponjamiento filamentoso o bulking

Se produce debido al crecimiento excesivo de bacterias filamentosas, que hace que las mismas interfieren en la compactación del flóculo en el decantador secundario, provocando problemas de sedimentación, ya que las mismas forman entramados, flotando en la superficie. Por este motivo, resulta primordial, analizar la muestra, a través de la observación microscópica, como método de detección de estos microorganismos.

Este inconveniente puede ser debido a:

Problemas del afluente

Provocado por desbalance de nutrientes, concentración inadecuada de oxígeno, aparición de moléculas complejas que podrían ser toxicas, presencia de material, entre otros factores

#### Problemas Operativos

Debido a inapropiada recirculación, formación de zonas sépticas, incorrecta concentración de oxígeno, o cualquier otro inconveniente causado por la persona encargada de operar la planta.

Los métodos que se pueden aplicar para solucionar las dificultades ocasionadas por la presencia de bulking son los siguientes:

#### Biológicos

- Agregar bacterias Residenciales que compitan y degraden a las filamentosas.
- Adicionar a los otros microorganismos presentes en el agua a tratar, potenciadores de crecimiento, como por ejemplo, ácido fólico, ya que las bacterias filamentosas no lo aprovechan de manera apropiada.

#### Mecánicos

- Airear
- Recircular
- Eliminar zonas muertas

#### Químicos

- Colocar microbicidas (por ejemplo Cloro) para eliminar a los microorganismos en cuestión
- Ajustar los nutrientes
- Efectuar los procesos de coagulación y floculación en la salida del sedimentador secundario

#### Espumamiento biológico o Foaming:

Se produce debido a que los microorganismos filamentosos originan una espesa espuma coloreada (en colores del blanco al marrón) y en muchos casos, abundantes flotantes, que hacen que el barro no sedimente.

Generalmente se debe a la presencia de Nocardias y Gordonas , dos organismos filamentosos. Por este motivo, al igual que en el caso de bulking, es muy importante mandar a analizar la muestra para saber las especies existentes en el efluente, y, en base a los resultados corregir dicho inconveniente.

En la mayoría de los casos el espumamiento se debe a :

Problemas Operativos

Debido a la aplicación de aireación incorrecta o excesiva que hace que las microburbujas generen espumas.

Los métodos que se pueden utilizar, en este caso, para solucionar dicha dificultad, son los siguientes:

Biológicos

-Adicionar a los otros microorganismos presentes en el agua a tratar, potenciadores de crecimiento, como por ejemplo, el ácido fólico, ya que las bacterias filamentosas no lo aprovechan bien.

Mecánicos

- Disminuir la aireación

-Incorporar lluvia con inyección de aire y antiespumante.

-Recircular

Químicos

-Colocar microbicides (por ejemplo Cloro) para eliminar a los micro-organismos que causan problemas.

El operador debe tener las herramientas apropiadas para remover y manipular estas espumas.

Ahora bien, si la espuma es negra (oscura) muy seguramente el Tanque de Aireación tiene deficiencia de oxígeno bien (1) porque el equipo de aireación tiene problemas o bien (2) porque la cantidad de lodos es muy alta. Si no se corrige rápidamente, pronto habrá problemas de olores. Así es: la planta de tratamiento olerá mal a pesar de tratarse de un sistema aerobio.

Hay que estar midiendo la cantidad de lodos en el tanque de aireación frecuentemente.

Se debe dejar registrado (anotado, por escrito, en alguna parte) el resultado.

La manera rápida de estimar la cantidad de lodos en el tanque de aireación es mediante la prueba de sedimentación en el Cono Inhoff: se toma una muestra de un litro y se deja sedimentar por una hora. En una hora se mide (y se registra) el volumen de lodos sedimentados. Un valor entre 400 y 600 ml es apropiado. Sin embargo, este resultado es solo un indicador aproximado.

Es conveniente que se mida una vez al mes, o cada que el laboratorio externo toma muestras de agua tratada para el reporte operacional del sistema, la concentración de sólidos suspendidos volátiles (SSV). Es importante que para la medición se tomen muestras de varios puntos del Tanque de Aireación y se mezclen antes de su análisis en el laboratorio. La concentración de SSV debe estar entre 2,000 y 4,000 mg/L. Si es mayor, indica que se debe incrementar la purga de lodos del sistema. Si es menor, se debe disminuir la purga de lodos.

Aprovechando esa medición, debe medirse también el pH del Tanque de Aireación. Este chequeo sirve como control de que la medición diaria de pH (Usted ya sabía que se debía de hacer, ¿verdad?) usando cinta indicadora es apropiada. El pH del tanque de aireación debe ser cercano a 7.5 unidades. Deben tomarse medidas correctivas de inmediato si el pH baja de 6.0. Si se permite que el pH del Tanque baje por debajo de 6.0 tendrá un crecimiento acelerado de hongos (filamentosos) y perderá toda la biomasa del sistema. En ese caso, use cal agrícola (agregando poco a poco al tanque de aireación) para corregir el pH.

En el Clarificador Secundario o Clarificador Final:

Hay que observar con mucha atención el paso del agua del Tanque de Aireación al Clarificador Final. Este paso debe hacer por la parte de abajo para que las espumas queden atrapadas en el Tanque de Aireación en lugar de pasar al Clarificador. Dicho de otra forma, debe existir una trampa de flotantes en la comunicación entre estas dos unidades.

El Clarificador Final es una de las unidades más críticas en el sistema de Lodos Activados. Es la que permite obtener un agua clarificada, y además de ello separar y retornar los lodos – de nuevo – hacia el Tanque de Aireación. No solo se requiere que el agua esté clarificada: es igualmente importante lograr que los lodos se concentren en un punto desde el cual se puedan retornar al Tanque de Aireación. Si esto no sucede, parte de los lodos quedan atrapados en el clarificador, adquieren condiciones anaerobias, y finalmente flotan en el clarificador dañando totalmente el proceso deseado.

Para lograr que el clarificador funcione apropiadamente se requiere que el agua salga por las canaletas de recolección de agua de manera UNIFORME. No se vale que un lado de la canaleta recolecte más agua que el otro. Ni se vale que una canaleta recolecte más agua que la otra. Tampoco se vale que una parte de la canaleta capte

más agua que el resto de la misma. En una simple palabra, las canaletas deben estar perfectamente niveladas: cada una de ellas y todas ellas entre sí (en el caso de que existan varias canaletas).

Aunque la canaleta esté bien nivelada, es normal que se presente crecimiento biológico (lama, película de algas, etc.) en algunas partes de ella, lo cual impide que el agua desborde en esos puntos. Revisar cuidadosamente:

#### La limpieza de la canaleta

El operador debe tener acceso adecuado a las canaletas para su limpieza.

El operador debe contar con las herramientas necesarias para limpiar las canaletas.

Mantener siempre pintadas las canaletas de color azul claro (color piscina): su contraste es un muy buen indicador de la calidad del agua que está siendo tratada.

Ya está saliendo bien el agua del Clarificador. Ahora hay que preguntarse::

¿Qué ha pasado con los lodos?

¿Se están retornando al Tanque de Aireación?... Sencillo: vaya al punto en donde se retornan los lodos y observe su aspecto.

¿Sale agua clara o sale una suspensión oscura (café oscuro) indicadora de que en realidad los lodos se están separando y retornando?

Si el agua de retorno de lodos es clara sin lugar a dudas hay problemas en el fondo del Clarificador Final. O (1) no se cuenta con la pendiente apropiada, o (2) el lodo se ha ido espesando en ciertos puntos impidiendo su captación por la bomba de retorno. Cualquiera que sea la razón, es necesario hacer algo y pronto. Una medida de control rutinaria consiste en vaciar completamente el Clarificador una vez por semana. En horas de poco flujo se suspende la entrada de agua a la planta y – con la bomba de retorno de lodos – se vacía el Clarificador. Los lodos se envían al sistema de manejo de lodos y – cuando no salgan más lodos del clarificador - el agua se envía al inicio de la planta. Se lavan bien el fondo, las paredes, las canaletas y las placas inclinadas (en caso de existir), con el fin de que no quede nada de lodos dentro del Clarificador.

Es normal que una fracción pequeña de los lodos flote en el Clarificador. Bacterias que no floculan apropiadamente, grasas que atraviesan el sistema, lodos anaerobios producidos dentro del clarificador, son algunas de las causas principales. Estos lodos flotantes deben ser removidos del sistema y enviados al sistema de manejo de lodos.

## 8. Mantenimiento

La norma básica a aplicar es el Mantenimiento Preventivo que se puede resumir como sigue:

Cambio de aceite a los aireadores cada 8,000 horas de operación, más o menos 11 meses operación continua.

Revisión de las bombas de sumidero cada tres meses. Revisar si hay basura en los impulsores.

Limpieza de tubo de salida del sedimentador periódica para quitar lamas, y permitir ver el fondo

Limpieza y Pintura de estructuras metálicas cuando muestren suciedad en el primer caso, u oxidación en el segundo.

Limpieza general de estructuras de concreto y resane de grietas si se presentaran.

Mantenimiento de zonas verdes periódica para evitar crecimiento de malezas.

Pintura general de estructuras cuando se requiera.

Otras normas a aplicar se pueden resumir en los aspectos de Seguridad, Orden y Limpieza –SOL-. El sistema de tratamiento de aguas residuales no maneja productos químicos especiales. Sin embargo, posee tanques con materiales biológicos, los cuales presentan un riesgo potencial para la seguridad y la salud humana. Por ello, el personal operativo de la PTAR debe permanecer alerta todo el tiempo, y vigilar los aspectos de (1) Seguridad; (2) Salud; y (3) Medio Ambiente

El personal operativo vigilará en todo momento el cumplimiento de las normas mínimas de Seguridad establecidas por el Desarrollo Residencial. Además, hará énfasis especial sobre el cumplimiento de dichas normas a los visitantes que ocasionalmente lleguen a la PTAR.

Entre los Puntos Críticos a cuidar están:

- La PTAR maneja aguas residuales, las cuales presentan microorganismos potencialmente patógenos al ser humano. No se permite comer o fumar dentro de las instalaciones de la PTAR. Se debe disponer de jabón desinfectante (u otro bactericida) dentro de la PTAR, para que el operario y visitantes asean sus manos luego de recorrer las instalaciones.
- Todo espacio cerrado debe ventilarse apropiadamente antes de ser inspeccionado

- El orden y el aseo alrededor de las instalaciones que conforman la planta de tratamiento son fundamentales para la buena imagen de la empresa y para la correcta operación del sistema. El operario vigilará siempre estos aspectos.
- No se debe permitir el ingreso de niños ni de animales a la planta de tratamiento
- Se debe consultar cualquier duda con diseñador del sistema de tratamiento

## 9. Desechos

La función del tratamiento primario es atrapar los sólidos gruesos no biodegradables, tales como plásticos, toallas sanitarias, envases, trozos de madera, grasas, arenas, etc. El operador debe retirar estos desechos teniendo cuidado de dejar pasar la materia orgánica. Se recomienda hacer limpiezas lo más frecuentemente posible (en días y horas de poca afluencia de personas en el Complejo Residencial y Comercial), ya que puede ser un punto donde se generen olores molestos o moscas si no se practica adecuadamente esta actividad.

La limpieza frecuente impide el atascamiento de la unidad y el desborde de las aguas sucias. Se recomienda efectuar la limpieza a las 06:00, 12:00 y 18:00. Estos horarios pueden variar de acuerdo a las horas de mayor actividad, por ejemplo, durante los fines de semana. Como mínimo deberá hacerse una limpieza diaria.

Cuando note que los sólidos hayan perdido buena parte de su humedad, deberá proceder a retirar los sólidos gruesos o materiales no biodegradables que han sido atrapados en la Rejilla, embolsarlos y manejarlos como un residuo sólido, disponiéndose con la basura del Complejo Residencial y Comercial y Comercial

En operación normal, otro de los desechos que se generarán en la PTAR son los lodos. Una vez se alcancen los niveles deseados de lodos (biomasa) dentro del Tanque de Aireación, se deberá proceder a purgar lodos del sistema cada dos semanas (su frecuencia variará de acuerdo con el grado de ocupación del Complejo Residencial y Comercial), a través de las válvulas correspondientes, hacia el Digestor de Lodos. Este lodo debe digerirse (o estabilizarse) por espacio de por lo menos 10 días antes de ser desecado mediante el sistema de sacos filtrantes.

## 10. Reportes operacionales

Las actividades necesarias para elaborar los Reportes Operacionales se explican a continuación:

- Toma de muestras por parte de un laboratorio acreditado.
- Recopilación de datos de campo.(análisis mensuales)
- Tabulación de datos
- Informe de laboratorio acreditado
- Ejecución y firma del reporte operacional de acuerdo al formato del ministerio de Salud.
- Envío de Reporte

## 11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

A continuación se presenta un esquema con las principales operaciones de operación y mantenimiento para este sistema.

Unidad Tratamiento	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
TRAT. PRIMARIO	Limpiar Primario	Tres veces al día. Mínimo diariamente.
REACTOR	Medir lodos reactor	Dos a tres veces por semana
SEDIMENTADOR	Limpiar canoas clarificador	Una vez semana.
DIGESTOR	Sacar lodos digestor hacia sacos filtrantes	Cada vez que este a un 100 % de su capacidad. Mínimo una vez al año
EQUIPOS AIREACION	Cambiar aceite motor eléctrico	Cada 8000 horas de operación
BOMBAS RECIRCULACION	Revisar funcionamiento	Diariamente
LIMPIEZA DE AREAS VERDES	Cortar Césped.	Cada dos meses como mínimo
REPORTES OPERACIONALES	Confección reportes y envío a autoridades	De acuerdo a la normativa del país
MEDICIONES DE CAMPO	Temperatura, pH, sólidos sedimentables, caudal	Diariamente, al menos un vez a la semana.

## 11) COMPONENTES ELECTRO-MECÁNICOS

- a) 4 aireadores sumergidos, marca TSURUMI, Modelo 37 BER5 de 2.2 KW cada
- b) 1 aireador sumergido, marca TSURUMI, Modelo 15 BER3 de 1.5 KW en digestor aerobio.
- c) Una bomba sumergible para recirculación de lodos, marca FRANKLIN ELECTRIC, modelo 16S-CIM, con motor de 1 HP, a 208 Voltios / 3F.
- d) Una bomba sumergible para recirculación de licor mezclado en contactor, marca FRANKLIN ELECTRIC, modelo 14S-CIM, con motor de ½ HP, a 115 Voltios
- e) Una bomba sumergible para evacuación de lodos del digestor, marca FRANKLIN ELECTRIC, modelo 16S-CIM, con motor de 1 HP, a 208 Voltios / 3F.
- f) Un dosificador de cloro de pastillas

Estos equipos cuentan con garantía de un año por parte de los fabricantes.

## 12) OBSERVACIONES

- a) **Nota Importante 1:** especialmente durante la puesta en operación del sistema de tratamiento, es muy común la presencia de arenas y piedras, plásticos, papel, pintura y otros residuos de la construcción - en cantidades excesivas - en el Tratamiento Primario.  
La frecuencia de limpieza debe ser alta en esta etapa del proyecto, con el fin de no afectar adversamente los equipos, las tuberías, y la eficiencia global del sistema.  
El dueño del Complejo Residencial y Comercial no debe permitir la entrada de dichos residuos a la misma.
- b) **Nota Importante 2:** el sistema de tratamiento debe ser operado de acuerdo con lo establecido en el presente Manual.
- c) **Nota Importante 3:** al sistema de tratamiento no debe ingresar un caudal promedio mayor a 240 M3 por día en forma sostenida.



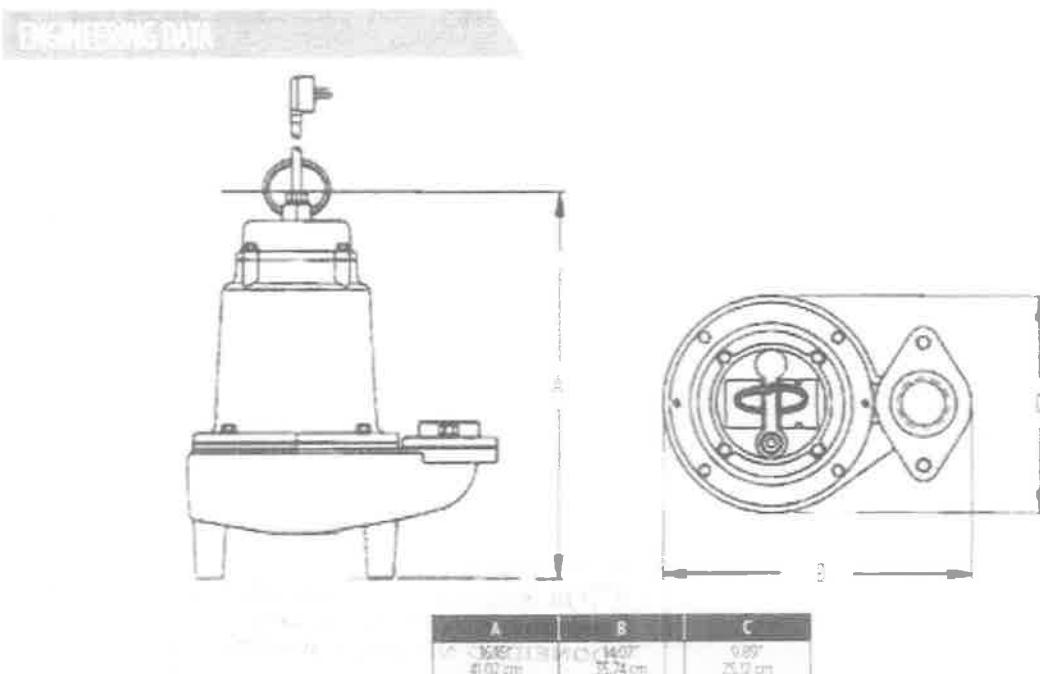
## ANEXO 1 ESPECIFICACIONES BOMBAS Y EQUIPOS

## Bombas 14S-CIM y 16S-CIM

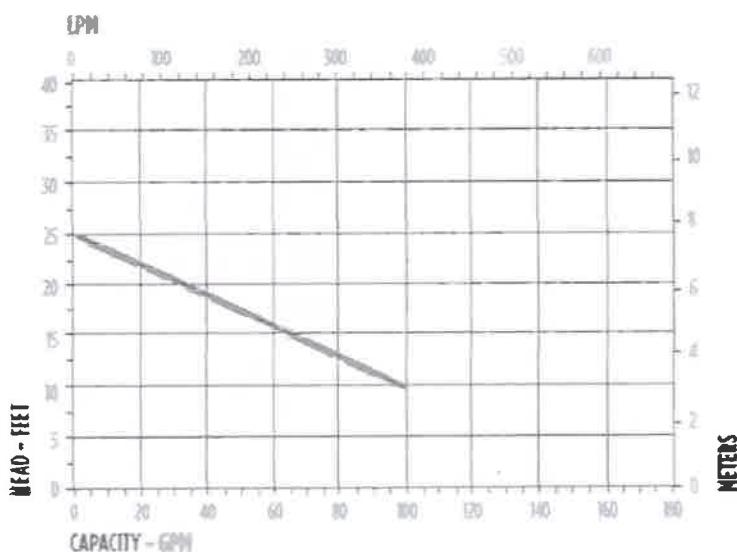
## Specifications

Model	Discharge In (mm)	HP	Volts	Hz	Amps	Watts	Phase	PSI	Shut Off ft (m)		
14S	2(51)	1/2	115		11.6	1100		10.3	25 (7.6)		
	3(76.2)										
16S	3(76.2)	1	230	60	11	1900	1	15.1	35 (10.7)		
			200-206			2000					
			230		6.3	1900	3				
			200-206		6.3	1500					
					6.8	800					

## 14S SERIES - 1/2 HP



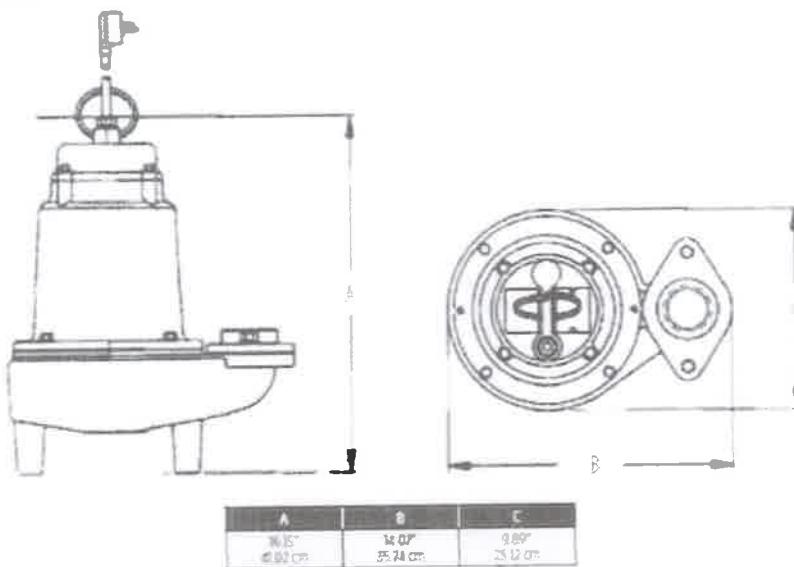
## PERFORMANCE DATA



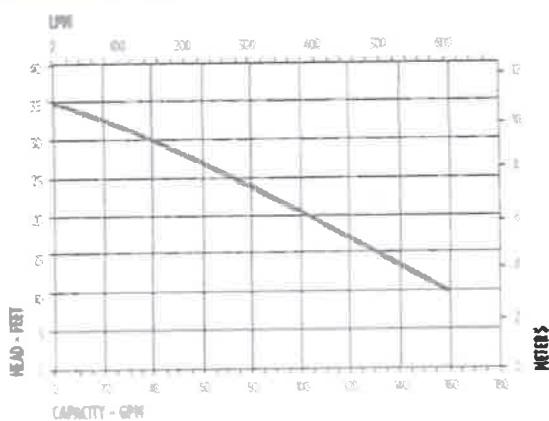
## CONSTRUCTION

<b>Motor Housing</b>	Epoxy-coated cast iron
<b>Impeller Material</b>	Epoxy-coated cast iron
<b>Impeller Type</b>	Two-vane, non-clog
<b>Volute</b>	Epoxy-coated cast iron
<b>Mechanical Shaft Seal</b>	Nitrile with carbon and ceramic faces
<b>Fasteners</b>	Stainless steel
<b>Shaft</b>	Stainless steel
<b>Bearings</b>	Upper and lower ball bearings
<b>Power Cord</b>	16/3, STW

## 16S SERIES - 1 HP



## PERFORMANCE DATA



<b>Motor Housing</b>	Epoxy-coated cast iron
<b>Impeller Material</b>	Epoxy-coated cast iron
<b>Impeller Type</b>	Two-vane, non-clog
<b>Volute</b>	Epoxy-coated cast iron
<b>Mechanical Shaft Seal</b>	Nitrile with carbon and ceramic faces
<b>Fasteners</b>	Stainless steel
<b>Shaft</b>	Stainless steel
<b>Bearings</b>	Upper and lower ball bearings
<b>Power Cord</b>	16/3, STW (single-phase) 18/4, SOW (three-phase)

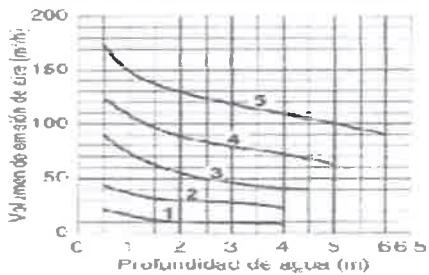
# BER

EJECTOR SUMERGIBLE

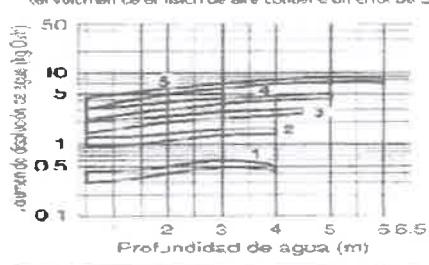
El aéreador sumergible incorpora una bomba y un mecanismo expulsor para que tanto la agitación como la airoación puedan hacerse simultáneamente. El aéreador BER tiene una alta eficiencia en la disolución de oxígeno y un mecanismo resuflador que no se tapa.



● Volumen de emisión de aire  
- Curva de profundidad de agua



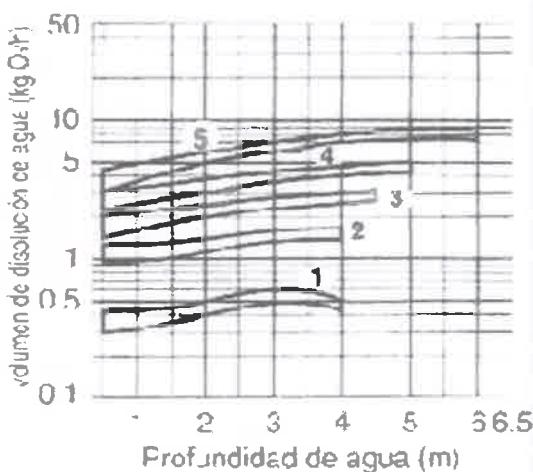
● Volumen de disolución de oxígeno  
- Curva de profundidad de agua  
volumen de disolución y agua fría a 20°C  
(el volumen de emisión de aire contiene un error de ± 5%)



No. curva	Modelo	Diam. de tubo de aire mm	Potencia del motor kW
1	8-BER1	25	0.75
2	15-BER3	32	1.5
3	22-BER5	50	2.2
4	37-BER5	50	3.7
5	55-BER5	50	5.5

● Volumen de disolución de oxígeno  
- Curva de profundidad de agua

volumen de disolución y agua fría a 20°C  
(el volumen de emisión de aire contiene un error de ± 5%)



No. curva	Modelo	Diam. de tubo de aire mm	Potencia del motor kW
1	8-BER1	25	0.75
2	15-BER3	32	1.5
3	22-BER5	50	2.2
4	37-BER5	50	3.7
5	55-BER5	50	5.5

No. curva	Modelo	Diam. de tubo de aire mm	Potencia del motor kW
1	8-TRN3	32	0.75
2	15-TRN3	32	1.5
3	22-TRN3	50	2.2
4	37-TRN3	50	3.7
5	55-TRN3	50	5.5
6	75-TRN3	60	7.5
7	110-TRN3	80	11

## ANEXO 2 SINOPSIS DE ACTIVIDADES RECOMENDADAS EN EL MANUAL Y FRECUENCIA.

Unidad Tratamiento	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Primario	Limpiar Primario	Tres veces al dia. Mínimo diariamente.
REACTOR	Medir lodos reactor	Dos a tres veces por semana
SEDIMENTADOR	Limpiar canoas clarificador	Una vez semana.
DIGESTOR	Sacar lodos digestor hacia sacos filtrantes	Cada vez que este a un 100 % de su capacidad. Mínimo una vez al año
EQUIPOS AIREACION	Cambiar aceite motor eléctrico	Cada 8000 horas de operación
BOMBAS RECIRCULACION	Revisar funcionamiento	Diariamente
LIMPIEZA DE AREAS VERDES	Cortar Césped.	Cada dos meses como mínimo
REPORTES OPERACIONALES		De acuerdo a la normativa del país
MEDICIONES DE CAMPO	Temperatura, pH, sólidos sedimentables, caudal	Una vez al mes como mínimo. Recomendable una vez a la semana

### **ANEXO 3 Formulario Medición de parámetros**

## Medición de Parámetros

## Plantas de Tratamiento Durman Esquivel

Documento 4.DV.19.11/01