

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**RESOLUCIÓN DEIA-IA-017 - 2024**  
De 14 de Mayo de 2024

Por la cual se resuelve la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), Categoría II, correspondiente al proyecto: **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B**, cuyo promotor es la sociedad **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**

El Suscrito Ministro de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

**CONSIDERANDO**

Que la sociedad INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A., persona jurídica, inscrita a folio No. 522617 del Registro Público de Panamá, cuyo representante legal es el señor FERNANDO SOSA ARANGO, con cédula de identidad personal No. 8-220-2362; propone llevar a cabo el proyecto denominado: BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B;

Que en virtud de lo ante dicho, el día 4 de septiembre de 2023, la sociedad INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A., presentó solicitud de evaluación del EsIA, categoría II, denominado: BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B, elaborado bajo la responsabilidad de la empresa consultora INGENIERÍA AVANZADA, S.A., persona jurídica, siendo sus consultores responsables: JORGE CASTILLO, RICARDO ANGUIZOLA, ROBERTO PINNOCK y KATHLEEN DEL BUSTO, personas naturales, todos inscrito en el registro de consultores mediante las Resoluciones: IAR-074-1997, IRC-034-2004, IRC-031-2004, IRC-079-2001 y DEIA-IRC-017-2019, respectivamente;

Que de acuerdo al EsIA, el proyecto consiste en la lotificación y desarrollo de 500 viviendas (Residencial de mediana densidad Especial - RE) en un globo de terreno de 24.90 hectáreas, mediante la construcción de infraestructura básica urbana de calles, sistema de agua potable, sistema pluvial, alcantarillado sanitario (incluyendo una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales), electricidad y telecomunicaciones para su funcionamiento e integración al concepto urbanístico y paisajista del desarrollo general Brisas del Golf Arraiján;

Que la actividad consiste en la habilitación de áreas públicas en las áreas definidas con este propósito en el esquema de ordenamiento territorial para proveer a los residentes de parques infantiles, áreas deportivas, áreas verdes y recreativas en donde podrán disfrutar sus actividades al aire libre, cumpliendo siempre con la norma de uso público, dentro del Reglamento Nacional de Urbanización;

El proyecto no contempla dentro de su alcance obras en cauce en el río Copé y la quebrada Seca, ni su servidumbre de protección. Así como tampoco el uso de voladuras;

Que para el cruce de la avenida Segunda sobre la quebrada Sin Nombre (obra en cauce #1), se ha determinado el uso de 2 tubos paralelos de 54" en HR de 100 metros de largo. En el caso del cruce de la avenida del río sobre la quebrada Sin Nombre (obra en cauce #2) se ha determinado el uso de 2 tubos paralelos de 54" en HR de 80 metros de largo. En ambos casos, el diseño propone utilizar cajones cuadrados de concreto armado de 2.30 m;

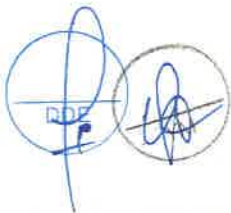
Que no se ubicarán tuberías soterradas de la red pluvial sobre la sección de los bosques de galería de la quebrada Sin Nombre ni del Río Copé. Las tuberías soterradas de la red pluvial irán por

debajo de los pavimientos de la urbanización que están fuera de las áreas de protección de las fuentes hídricas;

Que el proyecto se ubicará en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, sobre las siguientes coordenadas UTM, con Datum de referencia WGS 84:

HUELLA DEL PROYECTO		
Punto	Norte(m)	Este(m)
1	992230.912	640647.852
2	992203.751	640645.451
3	992188.709	640643.157
4	992169.112	640644.222
5	992167.356	640645.15
6	992201.001	640442.444
7	992202.829	640431.444
8	992237.922	640220.017
9	992338.734	640220.389
10	992460.619	640215.521
11	992460.87	640214.634
12	992486.904	640213.457
13	992487.079	640167.239
14	992487.184	640115.534
15	992477.258	640072.513
16	992491.807	640054.331
17	992502.238	640052.571
18	992519.528	640059.811
19	992543.015	640066.144
20	992622.213	640088.733
21	992674.039	640103.651
22	992720.424	640124.364
23	992870.693	640192.681

OBRA EN CAUCE DE LA SECCIÓN 1 Y 2 EN LA QUEBRADA SIN NOMBRE			
Punto	Norte(m)	Este(m)	Sección
1	992445.5548	640379.0513	1
2	992421.4439	640387.9407	1
3	992436.0814	640433.5228	1
4	992437.5276	640435.5846	1
5	992450.0756	640438.9687	1
6	992462.9906	640442.0939	1
7	992454.6576	640416.0575	1
8	992507.0876	640388.6784	1
9	992512.6471	640410.0288	1
10	992537.1116	640391.6805	1
11	992538.7331	640391.1638	1
12	992531.7791	640381.3099	1
13	992531.3404	640369.3800	1
14	992527.0495	640370.7471	1



15	992516.1492	640354.3592	1
16	992493.8635	640361.1675	1
17	992471.7538	640351.7079	1
18	992459.6179	640357.0029	1
19	992242.6858	640572.3589	2
20	992254.2969	640574.9671	2
21	992284.4890	640552.6158	2
22	992292.6065	640547.9500	2

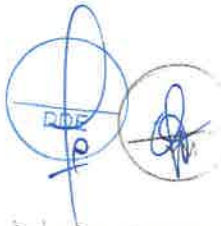
PTAR		
PUNTO	Norte (m)	Este (m)
A	992185.82	640552.01
B	992196.56	640639.95
C	992171.9	640635.86
D	992210.48	640556.1

ZONA DE PROTECCIÓN DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE (SECCIÓN 1)

PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	REFERENCIA
762	992531.293	640368.083	QBDA SN 1
763	992531.722	640379.754	QBDA SN 1
764	992532.686	640382.595	QBDA SN 1
765	992539.489	640392.235	QBDA SN 1
766	992557.691	640386.436	QBDA SN 1
767	992561.643	640384.550	QBDA SN 1
768	992578.767	640393.530	QBDA SN 1
769	992588.955	640370.378	QBDA SN 1
770	992590.410	640366.198	QBDA SN 1
771	992591.102	640366.621	QBDA SN 1
772	992595.627	640368.136	QBDA SN 1
773	992607.728	640372.498	QBDA SN 1
774	992626.331	640350.303	QBDA SN 1
775	992627.119	640349.364	QBDA SN 1

ZONA DE PROTECCIÓN DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE (SECCIÓN 2)

PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	REFERENCIA
832	992435.364	640432.519	QBDA SN 2
833	992437.528	640435.585	QBDA SN 2
834	992447.902	640438.383	QBDA SN 2
835	992452.110	640439.461	QBDA SN 2
836	992464.414	640442.438	QBDA SN 2
837	992465.235	640444.995	QBDA SN 2
838	992444.288	640456.753	QBDA SN 2
839	992437.661	640460.424	QBDA SN 2
840	992434.694	640473.388	QBDA SN 2
841	992419.627	640497.632	QBDA SN 2
842	992407.122	640506.190	QBDA SN 2
843	992394.005	640511.749	QBDA SN 2
844	992381.130	640513.701	QBDA SN 2



845	992376.669	640514.131	QBDA SN 2
-----	------------	------------	-----------

ZONA DE PROTECCIÓN DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE (SECCIÓN 3)

PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	REFERENCIA
879	992246.828	640638.770	QBDA SN 3
880	992238.595	640647.384	QBDA SN 3
881	992235.181	640647.592	QBDA SN 3
882	992232.170	640647.775	QBDA SN 3
883	992230.912	640647.852	QBDA SN 3
884	992220.945	640646.971	QBDA SN 3
885	992222.365	640614.539	QBDA SN 3
886	992225.606	640593.335	QBDA SN 3
887	992225.917	640585.321	QBDA SN 3
888	992226.371	640576.061	QBDA SN 3
889	992231.468	640566.296	QBDA SN 3
890	992241.366	640571.646	QBDA SN 3
891	992244.200	640572.699	QBDA SN 3
892	992255.559	640575.251	QBDA SN 3
893	992251.566	640582.900	QBDA SN 3
894	992251.393	640586.438	QBDA SN 3
895	992251.031	640595.763	QBDA SN 3
896	992247.780	640617.030	QBDA SN 3

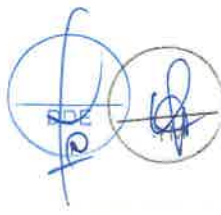
ZONA DE PROTECCIÓN DE LA QUEBRADA SECA

PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	REFERENCIA
551	992554.657	640069.465	SECA
552	992543.015	640066.144	SECA
553	992519.528	640059.811	SECA
554	992502.238	640052.571	SECA
555	992491.807	640054.331	SECA
556	992477.258	640072.513	SECA
557	992483.863	640101.139	SECA
703	992488.040	640072.790	SECA
704	992485.140	640076.200	SECA
705	992485.450	640077.520	SECA
706	992486.490	640083.570	SECA
707	992486.570	640084.080	SECA
708	992487.120	640088.250	SECA
709	992487.230	640090.320	SECA

UBICACIÓN DE ÁRBOLES DE COCOBOLO IDENTIFICADOS

PUNTO	NORTE	ESTE
1	992241.77 m N	640638.51 m E
2	992246.54 m N	640609.80 m E

El resto de las coordenadas se ubican en la página 121 y 433 del expediente administrativo y 33 a la 34 y 42 del Estudio de Impacto Ambiental.



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 once (11) de septiembre de 2023, mediante el cual se recomienda la admisión de solicitud de evaluación del EsIA, Categoría II. En virtud de lo anterior, mediante el PROVEIDO-DEIA-123-1109-2023, del once (11) de septiembre de 2023, se resuelve admitir la solicitud de evaluación y se ordena el inicio de la fase de Evaluación y análisis del EsIA;

Que como parte del proceso de evaluación se remitió el EsIA a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVOT), Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), Ministerio de Cultura (MiCultura), Ministerio de Salud (MINSA) y al Municipio de Arraiján mediante nota DEIA-DEEIA-UAS-0214-1409-2023, y a la Dirección de Cambio Climático (DCC), 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 Panamá Oeste a través del MEMORANDO-DEEIA-0608-1409 (fs.20-33)

Que mediante nota DIPA-303-2023, recibida el 20 de septiembre de 2023, DIPA, presenta sus comentarios sobre el análisis económico a través de la incorporación de costos por impactos ambientales y socioeconómicos, indicando que los indicadores de viabilidad socioeconómica y ambiental resultan positivos, por lo que, consideran que puede ser aceptado (fs.34-35);

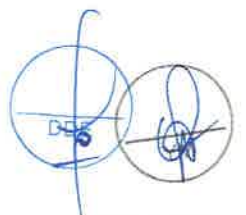
Que a través de nota SAM-582-2023, recibida el 20 de septiembre de 2023, MOP, remite sus comentarios técnicos respecto al estudio, indicando que las vías que serán utilizadas para el transporte de materiales y equipos, en caso de darse afectaciones, la empresa debe dejarlas tal y como estaban o en mejor estado, entre otras cosas (fs.36-37);

Que mediante MEMORANDO-DIFOR-790-2023, recibido el 21 de septiembre de 2023, DIFOR, presentó sus comentarios técnicos respecto al EsIA, señalando que considera viable la propuesta en cuanto al tema de formaciones boscosas naturales, a su vez, recomiendan llevar a cabo la correspondiente visita a la propiedad (fs.38-40);

Que a través de nota No. 212-SDGSA-UAS, recibida el 22 de septiembre de 2023, MINSA, presenta informe de estudio de impacto ambiental, indicando las normas con las cuales debe cumplir el proyecto, a su vez, señalan: *“Revisado el Estudio de Impacto Ambiental y si cumple con todas las normas del MINSA, no se tiene Objeción, a la ejecución del proyecto.”* (fs.41-45);

Que mediante nota MC-DNPC-PCE-N-No. 1072-2023, recibida el 26 de septiembre de 2023, MiCultura, remite sus comentarios respecto al estudio arqueológico del estudio, señalando que el mismo puede ser considerado como viable, a su vez, recomendamos como medida de prevención el monitoreo arqueológico de los movimientos de tierra del proyecto por personal idóneo, entre otras cosas (f.46);

Que a través de Informe Técnico de Inspección No.034-2023, del 02 de octubre de 2023 la Dirección de Evaluación, señala que mediante inspección de campo se corroboró la existencia de la quebrada Sin nombre que cruza el polígono del proyecto, que la fuente hídrica colindante es el río Copé, que se ubica fuera del polígono de proyecto, se verificó la ubicación de la planta de



tratamiento y se evidenció la presencia de árboles de cocobolo dentro del área del proyecto (fs.57-62);

Que mediante nota sin número, recibida el 17 de octubre de 2023, el promotor hace entrega de las publicaciones realizadas en un diario de circulación nacional, los días 9 y 11 de octubre de 2023. Así mismo, a través de nota sin número, recibida el 1 de noviembre de 2023, hace entrega del fijado y desfijado en el Municipio de Arraiján (F. 12/10/2023– D. 23/10/2023). De igual forma, por medio de nota sin número, recibida el 15 de enero de 2024, hace entrega de las publicaciones hechas en redes sociales, los días 11 y 12 de enero de 2024 (fs. 83-95/ 96-97/ 116-120);

Que la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste, DCC, DAPB, DIAM, DSH y las UAS del MIVIOT, MINSA e IDAAN, remitieron sus comentarios respecto al EsIA de forma extemporánea; mientras que SINAPROC y la Alcaldía de Arraiján no presentaron sus comentarios al respecto, por lo que, le es aplicable el artículo 61 del Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023;

Que a través de nota DEIA-DEEIA-AC-0220-1312-2023, notificada el 10 de enero de 2024, se solicitó al promotor la primera información aclaratoria al EsIA (fs.102-115);

Que mediante nota sin número, recibida el 26 de enero de 2024, el promotor presentó la primera información aclaratoria al EsIA, solicitada a través de la nota DEIA-DEEIA-AC-0220-1312-2023 (fs.121-568);

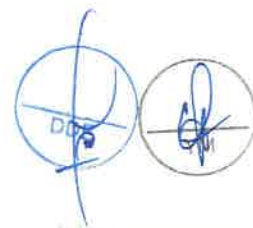
Que la primera información aclaratoria al estudio fue remitida a DAPB, DIAM, DSH, DIFOR, DCC y a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste a través del MEMORANDO-DEEIA-0059-2901-2024, mientras que a las UAS del MIVIOT, SINAPROC, Alcaldía de Arraiján, MINSA, MOP, IDAAN y MiCultura mediante nota DEIA-DEEIA-UAS-0016-2901-2024 (fs. 569-581);

Que a través del MEMORANDO DIFOR-079-2024, recibido el 1 de febrero de 2024, DIFOR, presentó sus comentarios relacionados con la primera información aclaratoria, indicando que no tiene comentarios al respecto (fs.582-583);

Que mediante MEMORANDO DCC-054-2024, recibido el 2 de febrero de 2024, DCC, remite sus comentarios a la primera información aclaratoria al estudio, señalando que: *“No se consideran recomendaciones adicionales, toda vez que el promotor realizó las correcciones sugeridas describiendo las medidas de mitigación a implementar.”* (fs.586-587);

Que a través de nota MC-DNPC-PCE-N-No.136-2024, recibida el 6 de febrero de 2024, MiCultura, presentó sus observaciones a la primera información aclaratoria, reiterando el contenido de la nota MC-DNPC-PCE-N-No.1072-2023 del 22 de septiembre de 2023 (f.588);

Que mediante MEMORANDO DSH-113-2024, recibido el 5 de marzo de 2024, DSH, remite el Informe de Inspección No. DSH-DCS-003-2024 a través del cual presenta sus conclusiones luego de la inspección llevada a cabo destinado para el desarrollado del proyecto, indicando que *“... Luego de recorrer los puntos de la “otra quebrada sin nombre al suroeste (más de 160 metros lineales)” se observa que es un drenaje pluvial, y esto se debe a consideraciones topográficas que*



*hacen que las aguas convergen en esta zona específica. Por lo tanto, no se identificó la presencia de un cuerpo de agua permanente en este lugar.” (fs.601-605);*

Que la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste, DIAM, DSH y las UAS del MIVIOT e IDAAN, remitieron sus comentarios respecto al EsIA de forma extemporánea; mientras que DAPB y las UAS del SINAPROC, MINSA, MOP y la Alcaldía de Arraiján no presentaron sus comentarios al respecto, por lo que, le es aplicable el artículo 61 del Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023;

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del EsIA, categoría II, correspondiente al proyecto denominado: **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B**; mediante Informe Técnico, calendado 8 de marzo de 2024, la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental 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.1 del 1 de marzo de 2023 y se hace cargo adecuadamente de los impactos producidos por el desarrollo de la actividad, por lo que se considera ambientalmente viable (fs.606-635);

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.1 del 1 de marzo de 2023, establece 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:

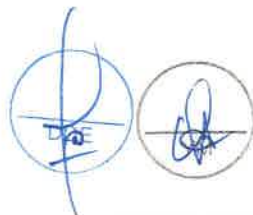
**Artículo 1. APROBAR** el EsIA, Categoría II, denominado: **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B**, con todas las medidas contempladas en el referido Estudio de Impacto Ambiental, Primera Información Aclaratoria y el Informe Técnico respectivo, las cuales se integran y forman parte de esta resolución.

**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.

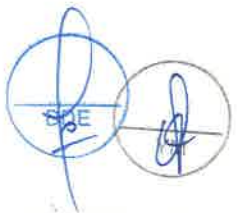
**Artículo 4. ADVERTIR** al **PROMOTOR**, que, en adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental, Primera Información Aclaratoria tendrá que:

- 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

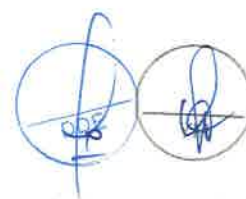


de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas (MOP), dando fiel cumplimiento ha dicho Manual.

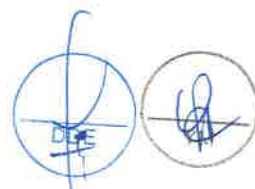
- c. Presentar durante la etapa de Construcción/ejecución, su huella de carbono, es decir su inventario de gases efecto invernadero, así como, un análisis de categorías principales de emisiones de proyecto. Este inventario de gases de efecto invernadero deberá ser presentado al finalizar la etapa de construcción/ejecución del proyecto. Para proyectos con duración mayor a un (1) año, deberán presentar un inventario cada doce (12) meses y al finalizar la etapa de construcción/ejecución de la actividad, obra o proyecto. Esta documentación deberá presentarse en la dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente.
- d. Contar con servicio de tratamiento y disposición final de los lodos a través de la contratación de empresas que brinden dichos servicios y cuenten con los permisos correspondientes para ejecutar esta actividad, presentándolo en el informe de seguimiento correspondiente.
- e. Contar con la autorización de tala/poda de árboles/arbustos, otorgada por la Dirección Regional de Panamá Oeste; en cumplimiento 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 de Panamá Oeste, 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”*. 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 35-2019 *“Medio Ambiente y Protección De La Salud. Seguridad. Calidad Del Agua. Descarga de Efluentes Líquidos A Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas, y el Reglamento DGNTI-COPANIT 47-2000 Agua. Usos y Disposición Final De Lodos.*



- k. 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”.
- l. Mantener informada a la comunidad de los trabajos a ejecutar en el área, señalar el lugar de operaciones y la culminación de los trabajos, con letreros informativos y preventivos, con la finalidad de evitar accidentes.
- m. 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.
- n. 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.
- o. 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.
- p. 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”.
- q. 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”.
- r. 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.
- s. Deberá contar, previo a cualquier movimiento de tierra, con el análisis de calidad de agua de la quebrada Seca, y presentarlo en el primer informe de seguimiento.
- t. Realizar análisis de calidad de agua en la quebrada Seca y la quebrada Sin nombre, cada seis (6) meses durante la etapa de construcción, y cada (1) año durante la etapa de operación hasta los cinco (5) primeros años. Presentar los resultados en los informes de seguimiento correspondiente.
- u. Cumplir con lo establecido en el Decreto No. 55 de 13 de junio de 1973, Por el cual se reglamenta las servidumbres en materia de aguas, haciendo énfasis en su Capítulo I, Artículo 5 establece que *"es prohibido edificar sobre los cursos naturales de agua, aun cuando éstos fueren intermitentes, estacionales o de escaso caudal, ni en sus riberas, si no es de acuerdo con lo previsto por este Decreto"*.



- v. Proteger, mantener, conservar y enriquecer los bosques de galería y/o servidumbres de la quebrada Sin Nombre y la Quebrada Seca, presente en el área de construcción, que comprende dejar una franja de bosque no menor de diez (10) metros y cumplir con la Resolución JD-05-98, del 22 de enero de 1998, que reglamenta la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal), en referencia a la protección de la cobertura boscosa, en las zonas circundantes al nacimiento de cualquier cauce natural de agua. El promotor deberá ceñir la obra en cauce solamente en la sección de la fuente de agua superficial identificada en el EsIA (Qda. Sin nombre).
- w. Mantener la calidad y flujo de los cuerpos de agua que se encuentra en el área de influencia indirecta del proyecto (Río Copé).
- x. Implementar un plan de monitoreo arqueológico durante los movimientos de tierra del proyecto (por personal idóneo), que deberá contar con la autorización de la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural, así como también charlas de inducción arqueológica para todo el personal que participe en las obras de construcción y en caso de hallazgos de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico deberá Reportar de inmediato a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura (DNPH/MiCULTURA), para realizar el respectivo rescate
- y. 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 Panamá Oeste, 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.
- z. 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”*.
- aa. 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.”*
- bb. 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.
- cc. Presentar ante la Dirección Regional de Panamá Oeste, cada seis (6) meses y cada año, durante la etapa de operación por un periodo de cinco (5) 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.



**Artículo 5. ADVERTIR al PROMOTOR** que no podrá cambiar las medidas de adaptación expuesta en el Estudio de Impacto Ambiental. En caso de que desee cambiar o modificar a o las medidas de adaptación, deberán presentar un documento técnico de las nuevas medidas para la revisión y/o aprobación de la Dirección de Cambio Climático, Departamento de Adaptación y Resiliencia.

**Artículo 6. ADVERTIR al PROMOTOR** que deberá proteger y Conservar los árboles de Cocobolo ubicados en las siguientes coordenadas 992241.77 m N 640638.51 m E y 992246.54 m N, 640609.80 m E y cualquier otro ejemplar que se reporte dentro del área de proyecto, los mismos no formarán parte del pago en concepto de indemnización ecológica y deberá presentar en los informes de seguimiento evidencia de su cuidado y conservación.

**Artículo 7. ADVERTIR al PROMOTOR** que deberá tramitar la modificación correspondiente al cambio de ubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del EsIA denominado **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA A.**

**Artículo 8. ADVERTIR al PROMOTOR** que, previo inicio de cualquier obra y movimiento de tierra, debe contar con el permiso de obra en cauce para las obras civiles, según indica la resolución No.DM-0431-2021 de 16 de agosto de 2021” Por lo cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la República de Panamá y dictan otras disposiciones; y presentar en el primer informe de seguimiento el permiso que aprueba dichas obras.

**Artículo 9. ADVERTIR al PROMOTOR** que, previo inicio de cualquier obra y movimiento de tierra, debe contar con la aprobación de los planos de proyecto **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B**, para la construcción de las obras civiles y demás obras requeridas, por las autoridades competentes, entre ellas el Ministerio de Obras Públicas (MOP), y presentar en el primer informe de seguimiento la aprobación de dichas obras.

**Artículo 10. ADVERTIR al PROMOTOR** que las responsabilidades futuras, a raíz de las construcciones civiles e infraestructuras que se ubican en el proyecto **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B**, recaerán sobre la sociedad **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.** y los profesionales idóneos responsables de los estudios e informes, para ejecutar dichas obras civiles.

**Artículo 11. 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 12. ADVERTIR al PROMOTOR** que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación del proyecto **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B**, de conformidad con el Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023.

**Artículo 13. ADVERTIR al PROMOTOR**, que la presente Resolución Ambiental tendrá vigencia de dos (2) años no prorrogables, contados a partir de la notificación de esta, para el inicio de la fase de construcción/ ejecución de la actividad, obra o proyecto.

**Artículo 14. ADVERTIR al PROMOTOR** que, deberá informar a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste, con treinta (30) días de anticipación el inicio de la fase de construcción/ejecución de la actividad, obra o proyecto.

**Artículo 15. ADVERTIR al PROMOTOR**, que si durante la fase de desarrollo, construcción y operación del Proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme al Texto Único de la Ley 41 de 01 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

**Artículo 16. NOTIFICAR** a la sociedad **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**, el contenido de la presente resolución.

**Artículo 17. ADVERTIR** que, contra la presente resolución, la sociedad **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**, 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 1 del 1 de marzo de 2023; y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los diecinueve (19) días, del mes de marzo, del año dos mil veinticuatro (2024).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

  
**MILCIADES CONCEPCIÓN**  
Ministro de Ambiente



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



**MI AMBIENTE**  
Hoy: 15 de marzo de 2024  
Siendo las 9:33 de la mañana  
notifique personalmente a Fernando  
Sosa Cerano de la presente  
documentación Resolución  
Sayuris Alayo Notificador [Signature] Notificado



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. Colocar el código QR asignado para el Acto Público en el portal de “PanamaCompra”, en la esquina inferior derecha del letrero.
- 8. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: PROYECTO: **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B.**

Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: **CONSTRUCCIÓN**

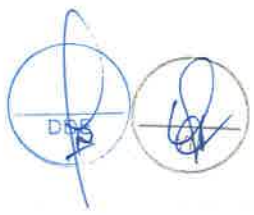
Tercer Plano: PROMOTOR: **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**

Cuarto Plano: **ÁREA: 24.90 HECTÁREAS**

Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE  
RESOLUCIÓN No. DEIA-IA-017 DE 14 DE  
Mayo DE 2024.

Recibido por: Fernando Sosa Arango [Firma]  
Nombre y apellidos Firma  
(en letra de molde)

8-220-2362 15-Marzo-24  
Cédula Fecha



MEMORANDO-DEIA-087-2024

PARA: MILCIADES CONCEPCIÓN  
Ministro de Ambiente

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



ASUNTO: Solicitud de evaluación

FECHA: 13 de marzo de 2024.

Por medio de la presente, remitimos para su consideración y rúbrica de la resolución mediante la cual se resuelve la solicitud de modificación del EsIA, categoría II, del proyecto denominado: **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN ETAPA B**

Aunado a lo anterior, se adjunta expediente administrativo, el cual consta de 2 tomos con un total de 635 fojas.

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente,

DDE/

MIN. DE AMBIENTE  
SECRETARÍA GENERAL  
2024 MAR 13 11:27AM

Francis

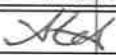
Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0855  
www.miambiente.gob.pa

Fecha : 13/03/2024

Para : Despacho del Ministro De: Secretaría General

Pláceme atender su petición De acuerdo ☐ URGENTE

- ☐ Dar su aprobación☐ Resolver☐ Procede
- ☐ Dar su Opinión☐ Informarse☐ Revisar
- ☐ Discutir conmigo☐ Encargarse☐ Devolver
- ☐ Dar Instrucciones☐ Investigar☐ Archivar

Remitimos para su consideración y firma, resolución que aprue-
ba el EslA, Cat II, Brisas del Golf Arraijan Tercera Etapa B.
Anexamos expediente.
Adj. Lo indicado.
AGA/eas


Fecha : 13 de marzo de 2024.

Para : Secretaría General

De: 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, remitimos para consideración y rúbrica del señor Ministro, resolución por la cual se resuelve la solicitud de evaluación del EsIA, categoría II, del proyecto denominado: Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B

Aunado a lo anterior, se adjunta expediente administrativo, el cual consta de 2 tomos, con un total de 635 fojas.

DDE/ym

8  
DDE  
B. MARCOZ

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE  
AMBIENTE

DIRECCIÓN DE  
EVALUACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL

MIN. DE AMBIENTE  
SECRETARIA GENERAL

2024 MAR 13 11:27AM

francisco

R.

Fecha : 08 de marzo de 2024

Para : ASESORÍA LEGAL/DEIA

De: DEIA

Pláceme atender su petición

De acuerdo

☐ URGENTE

☐ Dar su aprobación

☐ Resolver

☐ Procede

☐ Dar su Opinión

☐ Informarse

☐ Revisar

☐ Discutir conmigo

☒ Encargarse

☐ Devolver

☐ Dar Instrucciones

☐ Investigar

☐ Archivar

Se remite expediente DEIA-II-F-122-2023(635 fojas)

correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental, categoría II  
denominado:

"BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B"

cuyo promotor es INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.

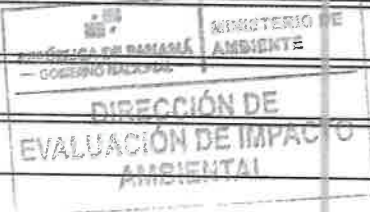
DDE/ACP/jm/amm

Jm amm

Revisado Por.

Anallia Castillero

Jefa del Departamento de Evaluación



Handwritten notes: 08/3 11/3/24 8:54 a.m.

Handwritten signature and initials.

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

I. DATOS GENERALES

FECHA:	08 DE MARZO DE 2024
NOMBRE DEL PROYECTO:	BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B
PROMOTOR:	INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.
CONSULTORES:	INGENIERÍA AVANZADA, S.A.(IAR-074-1997), JORGE CASTILLO(IRC-034-2004), RICARDO ANGUIZOLA(IRC-031-2004), ROBERTO PINNOK(IRC-079-2001), KATHLEEN DEL BUSTO (DEIA-IRC-017-2019)
UBICACIÓN:	CORREGIMIENTO DE JUAN DEMÓSTENES AROSEMENA, DISTRITO DE ARRAIJÁN, PROVINCIA DE PANAMÁ

9

II. ANTECEDENTES

La empresa INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A., cuyo Representante Legal es el señor **FERNÁNDO SOSA ARANGO**, varón, de nacionalidad panameña, mayor de edad, con número de cédula No. 8-220-2362, presentó ante el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II, denominado: **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**.

En virtud de lo antedicho, el día 04 de septiembre de 2023, el señor **FERNÁNDO SOSA ARANGO**, presentó ante el Ministerio de Ambiente, el Estudio de Impacto Ambiental, categoría II denominado: **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**, ubicado en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá, elaborado bajo la responsabilidad de la empresa consultora **INGENIERÍA AVANZADA, S.A.** y personas naturales, **JORGE CASTILLO, RICARDO ANGUIZOLA, ROBERTO PINNOK, KATHLEEN DEL BUSTO**, debidamente inscritas en el Registro de Consultores Idóneos que lleva el MiAMBIENTE, mediante las Resoluciones; **IAR-074-1997, IRC-034-2004, IRC-031-2004, IRC-079-2001, DEIA-IRC-017-2019**, respectivamente.

Mediante **PROVEIDO DEIA-123-1109-2023**, del 11 de septiembre de 2023, (visible en las fojas 18 y 19 del expediente administrativo), el MiAMBIENTE admite a la fase de evaluación y análisis el EsIA, categoría II, del proyecto denominado **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**, y en virtud de lo establecido para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No.1 de 1 de marzo de 2023, 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 en la lotificación y desarrollo de 500 viviendas (Residencial de mediana densidad Especial -RE) en un globo de terreno de 24.90 hectáreas mediante la construcción de infraestructura básica urbana de calles, sistema de agua potable, sistema pluvial, alcantarillado sanitario (incluyendo una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales), electricidad y telecomunicaciones para su funcionamiento e integración al concepto urbanístico y paisajista del desarrollo general Brisas del Golf Arraiján.

La actividad consiste en la habilitación de áreas públicas en las áreas definidas con este propósito en el esquema de ordenamiento territorial para proveer a los residentes de parques infantiles, áreas

Revisado Por:  
Kathleen Castillo

deportivas, áreas verdes y recreativas en donde podrán disfrutar sus actividades al aire libre, cumpliendo siempre con la norma de Uso Público, dentro del Reglamento Nacional de Urbanizaciones.

El proyecto no contempla dentro de su alcance el uso de voladuras y ninguna obra en cauce en el río Copé y la quebrada Seca, ni su servidumbre de protección.

Para el cruce de la Avenida Segunda sobre la quebrada Sin Nombre (Obra en Cauce #1) se ha determinado el uso de 2 tubos paralelos de 54” en HR de 100 metros de largo. En el caso del cruce de la Avenida del Rio sobre la quebrada Sin Nombre, (Obra en Cauce #2) se ha determinado el uso de 2 tubos paralelos de 54” en HR de 80 metros de largo. Ambos casos, el diseño propone utilizar cajones cuadrados de concreto armado de 2.30 m.

No se ubicarán tuberías soterradas de la red pluvial sobre la sección de los bosques de galería de la quebrada Sin Nombre ni del Rio Copé. Las tuberías soterradas de la red pluvial irán por debajo de los pavimentos de la urbanización que están fuera de las áreas de protección de las fuentes hídricas.

El proyecto se ubicada en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, sobre las siguientes coordenadas UTM, con Datum de referencia WGS 84:

HUELLA DEL PROYECTO					
Punto	norte(m)	este(m)			
1	992230.912	640647.852	12	992486.904	640213.457
2	992203.751	640645.451	13	992487.079	640167.239
3	992188.709	640643.157	14	992487.184	640115.534
4	992169.112	640644.222	15	992477.258	640072.513
5	992167.356	640645.15	16	992491.807	640054.331
6	992201.001	640442.444	17	992502.238	640052.571
7	992202.829	640431.444	18	992519.528	640059.811
8	992237.922	640220.017	19	992543.015	640066.144
9	992338.734	640220.389	20	992622.213	640088.733
10	992460.619	640215.521	21	992674.039	640103.651
11	992460.87	640214.634	22	992720.424	640124.364
			23	992870.693	640192.681

OBRA EN CAUCE DE LA SECCIÓN 1 Y 2 EN LA QUEBRADA SIN NOMBRE			
punto	norte(m)	este(m)	SECCIÓN
1	992445.5548	640379.0513	1
2	992421.4439	640387.9407	1
3	992436.0814	640433.5228	1
4	992437.5276	640435.5846	1
5	992450.0756	640438.9687	1
6	992462.9906	640442.0939	1
7	992454.6576	640416.0575	1
8	992507.0876	640388.6784	1
9	992512.6471	640410.0288	1
10	992537.1116	640391.6805	1
11	992538.7331	640391.1638	1
12	992531.7791	640381.3099	1
13	992531.3404	640369.3800	1

14	992527.0495	640370.7471	1
15	992516.1492	640354.3592	1
16	992493.8635	640361.1675	1
17	992471.7538	640351.7079	1
18	992459.6179	640357.0029	1
19	992242.6858	640572.3589	2
20	992254.2969	640574.9671	2
21	992284.4890	640552.6158	2
22	992292.6065	640547.9500	2

PTAR		
PUNTO	Norte ( m )	Este ( m )
A	992185.82	640552.01
B	992196.56	640639.95
C	992171.9	640635.86
D	992210.48	640556.1

ZONA DE PROTECCIÓN DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE (SECCIÓN 1)			
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	REFERENCIA
762	992531.293	640368.083	QBDA SN 1
763	992531.722	640379.754	QBDA SN 1
764	992532.686	640382.595	QBDA SN 1
765	992539.489	640392.235	QBDA SN 1
766	992557.691	640386.436	QBDA SN 1
767	992561.643	640384.550	QBDA SN 1
768	992578.767	640393.530	QBDA SN 1
769	992588.955	640370.378	QBDA SN 1
770	992590.410	640366.198	QBDA SN 1
771	992591.102	640366.621	QBDA SN 1
772	992595.627	640368.136	QBDA SN 1
773	992607.728	640372.498	QBDA SN 1
774	992626.331	640350.303	QBDA SN 1
775	992627.119	640349.364	QBDA SN 1

ZONA DE PROTECCIÓN DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE (SECCIÓN 2)			
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	REFERENCIA
832	992435.364	640432.519	QBDA SN 2
833	992437.528	640435.585	QBDA SN 2
834	992447.902	640438.383	QBDA SN 2
835	992452.110	640439.461	QBDA SN 2
836	992464.414	640442.438	QBDA SN 2
837	992465.235	640444.995	QBDA SN 2
838	992444.288	640456.753	QBDA SN 2
839	992437.661	640460.424	QBDA SN 2
840	992434.694	640473.388	QBDA SN 2
841	992419.627	640497.632	QBDA SN 2
842	992407.122	640506.190	QBDA SN 2

843	992394.005	640511.749	QBDA SN 2
844	992381.130	640513.701	QBDA SN 2
845	992376.669	640514.131	QBDA SN 2

ZONA DE PROTECCIÓN DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE (SECCIÓN 3)			
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	REFERENCIA
879	992246.828	640638.770	QBDA SN 3
880	992238.595	640647.384	QBDA SN 3
881	992235.181	640647.592	QBDA SN 3
882	992232.170	640647.775	QBDA SN 3
883	992230.912	640647.852	QBDA SN 3
884	992220.945	640646.971	QBDA SN 3
885	992222.365	640614.539	QBDA SN 3
886	992225.606	640593.335	QBDA SN 3
887	992225.917	640585.321	QBDA SN 3
888	992226.371	640576.061	QBDA SN 3
889	992231.468	640566.296	QBDA SN 3
890	992241.366	640571.646	QBDA SN 3
891	992244.200	640572.699	QBDA SN 3
892	992255.559	640575.251	QBDA SN 3
893	992251.566	640582.900	QBDA SN 3
894	992251.393	640586.438	QBDA SN 3
895	992251.031	640595.763	QBDA SN 3
896	992247.780	640617.030	QBDA SN 3

ZONA DE PROTECCIÓN DE LA QUEBRADA SECA			
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	REFERENCIA
551	992554.657	640069.465	SECA
552	992543.015	640066.144	SECA
553	992519.528	640059.811	SECA
554	992502.238	640052.571	SECA
555	992491.807	640054.331	SECA
556	992477.258	640072.513	SECA
557	992483.863	640101.139	SECA
703	992488.040	640072.790	SECA
704	992485.140	640076.200	SECA
705	992485.450	640077.520	SECA
706	992486.490	640083.570	SECA
707	992486.570	640084.080	SECA
708	992487.120	640088.250	SECA
709	992487.230	640090.320	SECA

UBICACIÓN DE ÁRBOLES DE COCOBOLOS IDENTIFICADOS		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	992241.77 m N	640638.51 m E
2	992246.54 m N	640609.80 m E

El resto de las coordenadas se ubican en la página 121 y 433 del expediente administrativo y 33 a la 34 y 42 del Estudio de Impacto Ambiental.

Como parte del proceso de evaluación, se remitió el referido EsIA a la Dirección Regional del MiAMBIENTE de Coclé, 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-0608-1409-2023** 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 Municipio de La Chorrera, mediante nota **DEIA-DEEIA-UAS-0214-1409-2023** (ver fojas 20 a la 33 del expediente administrativo).

Mediante nota **DIPA-303-2023**, recibida el 20 de septiembre de 2023, **DIPA**, emite sus comentarios, respecto a la evaluación del EsIA, donde se indica: “...*Hemos verificado que, el análisis económico a través de la incorporación de costos por impactos ambientales y socioeconómicos de este proyecto fue presentado. Los indicadores de viabilidad socioeconómica y ambiental (valor actual neto económico, relación beneficio costo y tasa interna de retorno económico) resulta positivos, por lo que consideramos que puede ser ACEPTADO.* ...” (ver fojas 34 y 36 del expediente administrativo).

Mediante nota **SAM-582-2023**, recibida el 20 de septiembre de 2023, el **MOP**, emite sus comentarios respecto al EsIA, indicando que no se tiene objeción al mismo y que se debe contar con todos los permisos, respecto al uso de las vías, revisión de planos (ver fojas 37 y 38 del expediente administrativo)

Mediante **MEMORANDO DIFOR-790-2023**, recibido el 21 de septiembre 2023, **DIFOR**, remite su informe de evaluación del EsIA, donde se indica que “...*consideramos viable la propuesta en cuanto al tema de las formaciones boscosas naturales...*” (ver fojas 39 a la 41 del expediente administrativo).

Mediante **Nota No.212- SDGSA-UAS-**, recibida el 22 de septiembre de 2023, **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 42 a la 46 del expediente administrativo).

Mediante nota **MC-DNPC-PCE-N-N°1072-2023**, recibida el 26 de septiembre de 2023, **MiCultura**, emite sus comentarios a la evaluación del EsIA, mencionado que: “...*consideramos viable el estudio arqueológico del ESIA “BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”, y recomendamos como medida de prevención el monitoreo arqueológico de los movimientos de tierra del proyecto (por profesional idóneo) con autorización de la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural...*” (ver foja 47 del expediente administrativo)

Mediante **MEMORANDO-DCC-763-2023**, recibido el 27 de septiembre de 2023, la Dirección de Cambio Climático emite comentarios respecto al EsIA, solicitando que se mejore la información respecto a adaptación y mitigación (ver fojas 48 a la 50 del expediente administrativo)

Mediante **MEMORANDO-DIAM-1690-2023**, recibido el 28 de septiembre de 2023, **DIAM** emite su informe de evaluación del proyecto, donde se indica que la huella del proyecto posee una superficie de 24ha+8959.92m<sup>2</sup>, la obra en cauce 1, con una superficie de 5,032.62m<sup>2</sup>, obra en cauce 2 con una superficie de 4,697.02m<sup>2</sup>, PTAR con una superficie de 2,125.01m<sup>2</sup>, entre otros datos (ver fojas 51 y 52 del expediente administrativo).

Mediante **Nota No. 189-DEPROCA-2023**, recibido el 03 de octubre de 2023, el **IDAAN**, emite sus comentarios a la evaluación del EsIA, en donde indican que previo a la construcción deberán presentar los planos del sistema de agua potable y el sistema sanitario, solicitar permisos de descarga de las aguas residuales tratadas; sin embargo, dichos comentarios no fueron entregados en tiempo oportuno (ver fojas 53 y 54 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DAPB-1934-2023**, recibido el 23 de octubre de 2023, la **DAPB**, emite sus comentarios respecto al EsIA, señalando que consideran muy completa la línea base presentada, pero se necesita implementar un Plan de Rescate de Flora y Fauna (ver foja 55 y 56 del expediente administrativo)

Mediante Informe Técnico de Inspección **No.034-2023**, del 02 de octubre de 2023 la Dirección de Evaluación, Sede Central, señala que mediante inspección de campo se corroboró la existencia de la quebrada Sin nombre que cruza el polígono del proyecto, que la fuente hídrica colindante es el río Copé, que se ubica fuera del polígono de proyecto, se verificó la ubicación de la planta de tratamiento y se evidenció la presencia de árboles de cocobolo dentro del área del proyecto.(ver fojas 57 a la 62 del expediente administrativo)

Mediante **MEMORANDO-DRPO-SEIA-294-2023**, recibido el 6 de octubre de 2023, Dirección Regional de Panamá Oeste, emite Informe Técnico de Inspección **DRCC-IIO-320-2023**, indicando que *“En cuanto al componente físico y biológico del área del proyecto se considera que lo visto en campo concuerda con lo descrito en el EsIA...”* entre otros comentarios, sin embargo, dichos comentarios no fueron entregados en tiempo oportuno (ver fojas 63 a la 79 del expediente administrativo)

Mediante nota N° **14. 1204-126-2023**, recibida el 06 de octubre de 2023, **MIVIOT**, remite su informe de evaluación del EsIA, indicando que *“En la revisión del Estudio se señalan algunas observaciones en el acápite B, que deberán ser aclaradas...”*, sin embargo, dichos comentarios no fueron entregados en tiempo oportuno (ver fojas 80 a la 82 del expediente administrativo).

Mediante nota sin número, recibida el 17 de octubre de 2023, el promotor remite avisos de consulta pública realizadas en el periódico El Siglo, los días 09 y 11 de octubre de 2023 y en redes sociales, a través de la página de Instagram de Brisas del Golf Arraiján, sin embargo, en la misma no se indica la fecha y hora de la misma, por lo cual fue solicitado nuevamente. Cabe señalar que durante el periodo de consulta pública no se recibieron observaciones o comentarios al respecto (ver fojas 83 a la 95 del expediente administrativo).

Mediante nota sin número, recibida el 01 de noviembre de 2023, el promotor hace entrega del fijado y desfijado en el Municipio de Arraiján, es fijado el 12 de octubre de 2023 y desfijado el 23 de octubre de 2023. Cabe señalar que durante el periodo de consulta pública no se recibieron observaciones o comentarios al respecto (ver fojas 96 a la 97 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO DSH-0913-2023**, recibido el 7 de noviembre de 2023, **DSH**, remite Informe Técnico No.DSH-DCS-053-2023, en donde concluye que se requiere *“Presentar plano en donde se visualice todo el desarrollo del proyecto y las zonas de protección de las fuentes hídricas”* (ver fojas 98 a la 101 del expediente administrativo).

Mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0220-1312-2023**, del 13 de diciembre de 2023, notificada el 10 de enero de 2024, se solicita primera información aclaratoria al promotor del proyecto (ver fojas 102 a la 115 del expediente administrativo).

Mediante nota sin número, recibida el 15 de enero de 2024, el promotor remite avisos de consulta pública realizadas en redes sociales, a través de la página de Instagram de Brisas del Golf Arraiján,

realizada el 11 y 12 de enero de 2024. Cabe señalar que durante el periodo de consulta pública no se recibieron observaciones o comentarios al respecto (ver fojas 116 a la 120 del expediente administrativo).

Mediante **nota sin número**, recibida el 26 de enero de 2024, el promotor hace entrega de la información solicitada en la primera información aclaratoria (ver fojas 121 a la 156 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-0220-1312-2023** a la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste, a la Dirección de Seguridad Hídrica (**DSH**), Dirección de Forestal (**DIFOR**), Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad (**DAPB**), Cambio Climático y la Dirección de Información Ambiental (**DIAM**) mediante **MEMORANDO-DEEIA-0059-2901-2024**, y las Unidades Ambientales Sectoriales de MIVIOT, **SINAPROC**, Alcaldía de Arraiján, **MINSA**, **MOP**, **IDAAN** y Ministerio de Cultura (**MiCultura**); mediante **nota DEIA-DEEIA-UAS-0016-2901-2024** (ver fojas 568 a la 580 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO DIFOR-079-2024**, recibido el 01 de febrero 2024, **DIFOR**, remite su informe de evaluación de la primera información aclaratoria, indicando que no tienen inconvenientes (ver fojas 581 a la 582 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DEEIA-0070-0102-2024** y **MEMORANDO-0021-1501-2024**, del 1 de febrero de 2024, se solicita personal de la Dirección de Seguridad Hídrica para verificar y ubicar en campo las posibles fuentes hídricas dentro del polígono del proyecto y a la Dirección Regional de Panamá Oeste, para asistir a la misma (ver foja 583 y 584 del expediente administrativo)

Mediante **MEMORANDO-DCC-054-2024**, recibida el 02 de febrero de 2024, la Dirección de Cambio Climático emite su evaluación en base a la primera información aclaratoria señalando que requerían información aclaratoria respecto a algunos puntos (ver fojas 585 y 586 del expediente administrativo)

Mediante **nota MC-DNPC-PCE-N-Nº 136-2024**, recibida el 6 de febrero de 2024, **MiCultura**, emite sus comentarios a la evaluación a la primera aclaratoria, mencionado que: *"...consideramos viable el estudio arqueológico del ESIA "BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B", y recomendamos como medida de prevención el monitoreo arqueológico de los movimientos de tierra del proyecto (por profesional idóneo) con autorización de la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural..."* (ver foja 587 del expediente administrativo)

Mediante **nota Nº 14. 1200-016-2024**, recibida el 06 de febrero de 2024, **MIVIOT**, remite su informe de evaluación de la primera información aclaratoria, indicando que cumplen con lo solicitado, sin embargo, dichos comentarios no fueron entregados en tiempo oportuno (ver fojas 588 a la 589 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-SEIA-033-2024**, recibida el 7 de febrero de 2024, la Dirección Regional de Panamá Oeste, emite comentario respecto a la primera información aclaratoria, indicando que no tiene objeción con las respuestas dadas, sin embargo, dichos comentarios no fueron entregados en tiempo oportuno (ver foja 590 del expediente administrativo)

Mediante **MEMORANDO-DIAM-0239-2024**, recibido el 9 de febrero de 2024, **DIAM**, emite la verificación de coordenadas aportadas en la primera información aclaratoria, indicando que la quebrada Sin Nombre 1 posee una superficie de protección de 1ha+1,386.99m<sup>2</sup>, la quebrada sin nombre 2 posee una superficie de 4,421.24m<sup>2</sup>, la quebrada sin nombre 3 posee una superficie de

1935.14m<sup>2</sup>, la quebrada seca posee una superficie de protección de 0636.65m<sup>2</sup>, y el río Cope tiene una superficie de protección de 2174.19m<sup>2</sup>(ver fojas 591 y 592 del expediente administrativo)

Mediante **Nota No. 014-DEPROCA-2024**, recibido el 15 de febrero de 2024, el **IDAAN**, emite sus comentarios a la evaluación de la primera información aclaratoria, indicando que *“no se tienen observaciones en nuestra área de competencia”*, sin embargo, dichos comentarios no fueron entregados en tiempo oportuno (ver fojas 593 y 594 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DCC-080-2024**, recibido el 16 de febrero de 2024, **DCC** emite subsanación del **MEMORANDO-DCC-054-2024**, señalando que *“En revisión técnica del MEMORANDO-DCC-054-2023, del 02 de febrero del presente año, deseamos subsanar el punto de adaptación, ya que las observaciones emitidas, tienen respuesta en la sección correspondiente a seguridad hídrica”* (ver fojas 595 y 596 del expediente administrativo)

Mediante **MEMORANDO DSH-114-2024**, recibido el 5 de marzo de 2024, la **DSH**, emite informe técnico No. **DSH-DCS-005-2024**, donde emite su evaluación técnica respecto a la primera aclaratoria, donde señala que *“En respuesta a esta información suministrada, cumple a cabalidad lo solicitado respecto a las zonas de protección de las fuentes hídricas que están dentro y fuera del polígono del proyecto (Río copé, Quebrada Sin Nombre y Quebrada Seca), las cuales se pueden observar en el anexo N°11 de la información aclaratoria. Por lo tanto, no tenemos más comentarios al respecto”* (ver fojas 597 a la 599 del expediente administrativo)

Mediante **MEMORANDO-DSH-113-2024**, recibida el 5 de marzo de 2024, la **DSH**, emite informe de inspección No.**DSH-DCS-003-2024**, donde concluye que *“-Al momento de la inspección técnica en campo...se concluye que lo que se denominó como “otra quebrada sin nombre al suroeste (más de 160 metros lineales) representado de color amarillo en el mapa adjunto, no es una fuente hídrica permanente”* (ver fojas 600 a la 604 del expediente administrativo)

Las UAS del, **SINAPROC** y la Alcaldía de Arraiján, no remitieron sus observaciones al EsIA, mientras que **MIVIOT**, **IDAAN** y la Dirección Regional de Panamá Oeste, sí remitieron sus observaciones al EsIA; sin embargo, las mismas no fueron entregadas en tiempo oportuno. Las UAS del **SINAPROC**, **MOP**, **MINSA**, **Alcaldía de Arraiján**, no remitieron sus observaciones a la primera información aclaratoria, mientras que las UAS del **MIVIOT**, **IDAAN**, Dirección Regional de Ministerio de Ambiente de Panamá Oeste, sí remitieron sus observaciones a la primera información aclaratoria, 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**, el EsIA señala que, el área del proyecto se encuentra ubicado en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján y provincia de Panamá Oeste. En cuanto a las *Caracterización del suelo*, en el EsIA menciona que, el suelo del polígono en estudio es un estrato compuesto por limo arenoso con poca arena, consistencia firme a muy firme, plasticidad media, contenido natural de humedad medio a alto, color rojizo a achocolatado con pintas amarillentas, rojizas y negruzcas con fragmentos de roca de hasta los 5 cm, de

morfología sub-angulosos, consistencia firme a dura, plasticidad baja, contenido natural de humedad (ver pág. 104 del EsIA).

Para la *topográfica*, según lo detallado en el EsIA, la fisiografía del área es de colinas disectadas con una geomorfología de cerros y colinas bajas a moderadamente altas, cortadas por drenajes naturales. El relieve es inclinado a pronunciadamente quebrado con pendientes de hasta 40 %. Las elevaciones dentro del polígono del proyecto oscilan en un rango entre 60 y 140 m.s.n.m. (ver pág. 112 del EsIA).

Referente a la *hidrología*, según la información contenida en el EsIA, se menciona que, dentro del polígono en estudio, por todo el centro de éste, de Norte a Sureste, corre un drenaje intermitente sin nombre. Este drenaje es estacional alcanza su mayor actividad hidrodinámica en los periodos de alta precipitación pluviométrica (junio y agosto). El relieve en el sector del proyecto, sobre todo en las partes más altas, en donde pudo haberse iniciado como una cárcava por la erosión de las escorrentías, inicia el drenaje sin flujo de agua, la Quebrada San Bartolo y demás drenajes o cárcavas, está compuesto por cantos rodados, boulders de gran tamaño, saprolita producto de la meteorización de las rocas intrusivas subyacentes. El área del proyecto se encuentra físicamente dentro de la cuenca N° 140 del Río Caimito. Dentro de los terrenos del proyecto no hay cuerpos de agua permanentes sino drenaje estacional denominado quebrada Sin Nombre que nace unos 160 metros fuera de los límites del polígono del proyecto, en donde corre agua superficial y que descarga las aguas en el Río Copé. (ver pág. 21 y 148 del EsIA). En cuanto a la *Calidad de las aguas superficiales*, según lo descrito en el EsIA se realizaron pruebas en dos (2) puntos, uno sobre el cauce de la Quebrada Sin Nombre y el otro en el río Copé, las muestras de aguas analizadas establecen alta presencia de coliformes fecales en las muestras tomadas en los puntos ya mencionados, los cuales exceden los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008 (ver pág. 112 del EsIA).

Relacionado a la *calidad de aire*, se menciona que los impactos a la calidad de aire en el área del proyecto están asociados, en términos generales, a los niveles de contaminación existentes en gran parte debido a las actividades constructivas y movimiento de tierra en las zonas cercanas. realizó un monitoreo de calidad de aire mediante los muestreos de Material Particulado (PM<sub>10</sub>) realizados en un punto representativo del proyecto y que se encuentra localizado en las coordenadas UTM WGS84E (640273.47 m, N 992491.69 m) (ver pág. 157 y 158 del EsIA). En cuanto al *Ruido*, el EsIA señala que los niveles de ruido equivalente promedio obtenidos en un periodo diurno, para un (1) punto de muestreo, está por debajo límite máximo permisible establecido por la norma nacional Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004 (ver pág. 159 del EsIA).

En cuanto a la *Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento*, en el EsIA menciona que, el sector más susceptible a la erosión y deslizamiento es hacia las márgenes de la Quebrada Sin Nombre que atraviesa el terreno donde se desarrolla el proyecto, la cual recoge y drenan las aguas de lluvia captadas hacia el Río Copé, el cual pertenece a la cuenca del Río Caimito. No obstante, la presencia de la vegetación de tipo bosque secundario mixto a orillas y que está quebrada maneja agua de manera intermitente durante la estación lluviosa y que una franja importante de la quebrada Sin Nombre será conservada como área de protección ambiental, disminuye la posibilidad de consecuencias asociadas a deslaves y erosión (ver pág. 110 del EsIA).

Respecto al **AMBIENTE BIOLÓGICO**, se presenta información relacionada con el estado actual del ambiente biológico presente en la huella del proyecto, sirve de base para la identificación y valorización de los posibles impactos que el proyecto puede generar y la elaboración del consecuente plan de manejo ambiental (ver pág. 160 del EsIA).

En cuanto a la *Característica de la Flora*, en el EsIA se señala que, “La cobertura vegetal del área del proyecto está formada por un bosque latifoliado mixto secundario, ocupando el 86.94% de la

superficie total de la huella del proyecto; también identificamos rastrojos y vegetación arbustiva representando el 6.75%; pastos (0.20%) y suelos desnudos el 6.11%...”

Para la *identificación caracterización de formaciones vegetales*, se determinó mediante un análisis realizado en función de la cobertura vegetal del polígono, utilizando imágenes de cobertura vegetal y sobre dichas imágenes de cobertura se obtuvo un mapa base de vegetación. De acuerdo, a la información recolectada, se planificaron recorridos en campo para verificar la información del mapa de vegetación.

Durante los recorridos se pudo determinar que la mayor superficie está conformada por especies que constituyen un bosque latifoliado mixto secundario, en menor porcentaje se identificó la presencia de zonas de rastrojos y vegetación arbustiva, como también áreas con suelos desnudos y pastos (ver pág. 161 del EsIA).

Referente a los resultados, en el EsIA se señala que, “*la cobertura boscosa existente presenta un proceso de regeneración natural, al registrarse la presencia de especies pioneras como Muntingia calabura, Hirtella sp., Guazuma sp., entre otras; además, de observarse especies arbóreas dentro de tres estratos verticales: sotobosques, dominando y dosel...*”. Además, señala que en el cuerpo de agua existente en la huella del proyecto presenta especies como “*Anacardium excelsum, Zygia longifolia, Inga sp., entre otras, presentando alturas aproximada de 20 metros, en estos bosques se observaron los árboles más desarrollados, en cambio en el sitio donde se instalará la PTAR se pudo observar la presencia de zonas con rastrojos con bosque ribereño del río Copé...*” Referente a los resultados se identificó un total de 118 especies entre árboles y herbáceas (ver pág. 162 y 163 del EsIA).

En cuanto a la *fauna*, se menciona en el EsIA, que, para la identificación de la fauna silvestre, inicialmente se realizó un recorrido general de reconocimiento al área del proyecto para identificar los diferentes tipos de hábitats presentes.

Para el muestreo de *mamíferos* de tamaño mediano y grande se utilizaron transectos lineales. Se contó con la participación de dos biólogos y tres ayudantes de la comunidad. Respecto a las *Aves*, Para estimar la riqueza y la abundancia de las especies de aves en los 5 sitios seleccionados dentro del área del proyecto, se emplearon dos métodos complementarios; conteos por puntos en transectos lineales y el de capturas con redes de niebla. Para los *Reptiles y anfibios*, se utilizó una metodología que complementó con las búsquedas generalizadas en el área correspondiente a cada uno de los 5 sitios de muestreos seleccionados, tanto en hojarascas como en el curso de agua existente para observar la presencia de renacuajos y/o adultos (ver pág. 185, 186 y 188 del EsIA).

Como resultado del muestreo en los 5 sitios establecidos, “*se registró un total de 44 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Dichas especies estuvieron contenidas en 30 familias y 16 órdenes. El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 22 especies (50.0%), 14 familias y 9 órdenes. Siguiendo en número de especies al grupo de las aves, se encuentran los reptiles registrando un total de 10 especies (22.7%) contenidos en 7 familias y 2 órdenes. Por otro lado, los mamíferos registraron un total de 7 especies (15.9%) y los anfibios 5 especies (11.36%)...*” (ver pág. 190 del EsIA).

Respecto al **AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**, se puede señalar que, de acuerdo a lo indicado en el EsIA, se identificó el área de influencia social del proyecto, el mismo delimita geográficamente el territorio cuya población viene a ser fuente de la información sustancial, unidad principal de la descripción socioeconómica. En esta línea, se identificó la existencia de dos barriadas que, en realidad vienen a ser partes de un gran proyecto denominado Brisas del Golf (Arraiján), las cuales son las que colindan con el polígono del eventual proyecto bajo estudio en este documento. Se considera como el área de influencia social del proyecto, el mismo pertenece

a la división política nacional, al corregimiento Juan Demóstenes Arosemena y este, a su vez, al distrito de Arraiján.”. (ver página 201 y 202 del EsIA).

En cuanto al conocimiento del proyecto, en las encuestas la respuesta mayoritaria fue un rotundo No, es decir, el 90% dijo desconocer de la existencia de esta idea o iniciativa de proyecto (ver pág. 223 del EsIA). Además, Un 42% de la población participante manifestó percibir que los impactos a sus hogares serían perjudiciales. El 36% manifestó que no habría impactos ni positivos ni negativos y el resto, que representó al 22% del total de la población fuente de esta información, señaló que los impactos serían beneficiosos (ver pág. 224 del EsIA).

Respecto a la *Percepción de actores claves*, como se describe en el EsIA, se entrevistó un total de ocho actores claves, de los mismos cinco de estos coincidieron en aceptarse, esto es, que 62% de los pobladores participantes de la consulta ciudadana mostraron una actitud favorable a la realización de las obras del proyecto en proceso de estudio. Hubo un 13% de este total que no respondió y un 25% que manifestó su rechazo hacia el proyecto, que representaban a dos de los ocho consultados (ver pág. 233 del EsIA).

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- 0220-1312-2023**, del 13 de diciembre de 2023, la siguiente información:

1. Mediante **MEMORANDO-DCC-763-2023**, solicita la siguiente información:

Con respecto a los siguientes puntos. El Promotor debe desarrollar más explícitamente, con fuentes científicas y técnicas los siguientes puntos:

- 1) 5.5.2 Riego y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia.
  - No tenemos observaciones
- 2) 5.5.2.1 Análisis de Exposición
  - No tenemos observaciones
- 3) 5.5.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa
  - No tenemos observaciones
- 4) 5.5.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o amenazas, tal cual como lo establece en Estudio de Impacto Ambiental Cat II Proyecto Brisas del Golf-Arraiján Tercera Etapa B.
  - a. Se pretende desarrollar obra civil, para comunicar el polígono en estudio con la etapa desarrollada, en el río Cope.
  - b. Se pretende desarrollar una obra civil en la quebrada sin nombre dentro del polígono para comunicar ambas partes del polígono.
  - c. Además, podemos identificar, que al final del polígono pasa el río Cope en donde se construirá la planta de tratamiento.

Según la Tabla N°5.8. Índice de Riesgo. Probabilidad VS consecuencia para el Proyecto Brisas del Golf - Arraiján Tercera Etapa B, en donde se determina: que las precipitaciones Extrema es Bastante probable (9), y las consecuencias es significativa (5), se caracteriza como moderado; de la Tabla N°5.10. Amenazas e Impactos Identificados en el del Proyecto, que la Amenaza por Precipitaciones Extrema tendrá un impacto Mayor Probabilidad de Inundaciones, para la comparación de este análisis que hace el experto necesitamos lo siguiente:

- a. Desarrollar una topografía general que amarre las secciones transversales de la quebrada Sin Nombre con el terreno del polígono y la confluencia de quebrada S/N con el río Cope. La entrega del producto será en shapefile con las curvas de nivel.

- b. Desarrollar una topografía general que amarre las secciones transversales del río Cope con el terreno para la construcción de la obra civil que va a comunicar el resto de la barriada con el polígono en estudio. La entrega del producto será en shapefile con las curvas de nivel.
- c. Modelización: Para establecer el peligro y las amenazas por Cambio Climático, debe construirse a partir de periodo de retorno de  $Tr=100$  años y establecer con una intensidad de lluvia de 30 minutos. El Estudio Hidrológico e Hidráulico de quebrada s/n y el río Cope, fueron desarrolladas bajo diferente metodología una situación los cálculos de la formula racional y la otra por las fórmulas de Hidromet de ETESA. Desarrollar.

Estudio Hidrológico e Hidráulico para:

- Obra civil (comunicación con la barriada existente y el polígono sobre el río Cope, utilizando las IDF,  $Tr=100$  años, intensidad de la lluvia 30 minutos.
- En río Cope, colindancia con la del polígono de estudio utilizando las IDF,  $Tr=100$  años, intensidad de la lluvia 30 minutos.

Simulación de la quebrada s/n:

- Sin proyecto (natural) hasta la confluencia del río Cope y cómo afecta la quebrada s/n la crecida del río Cope para 100 años.
- Con proyecto (obras civiles y realineamiento del cauce) hasta la confluencia del río Cope. Para 100 años.

Para la Modelación utilizar modelo Hec-Ras 6, Beta. Los resultados que deberán entregar son los siguientes:

- Entrega de los datos, tablas, secciones, coeficientes, formulas, capas de información.
- Simulación bidimensional de crecida sin proyecto, la salida se debe entregar en formato Shapefile o Ráster.
- Simulación bidimensional de la Crecida con proyecto, la salida se debe entregar en formato Shapefile o Ráster.

#### 5) 9.8 Plan para la reducción de los efectos del Cambio Climático

- Se le pide al Promotor establecer en este punto las medidas del plan de adaptación y mitigación.

#### 6) 9.8.1 Plan de adaptación al cambio Climático.

- a. Línea Base: describe la situación sin proyecto; debería incluir las áreas/ecosistemas (Áreas Naturales Protegidas), recursos y comunidades vulnerables ante el cambio climático previo a la implementación del proyecto.
- b. Descripción del proyecto: describir cualitativamente y cuantitativamente la influencia del proyecto en la vulnerabilidad de la zona, derivadas de la construcción, operación y mantenimiento/cierre; así como el potencial impacto que el cambio climático puede tener en el proyecto.
- c. Caracterización de los impactos:
  - Caracterizar los principales impactos de cambio climático al proyecto.
  - Evaluar el impacto del proyecto en la vulnerabilidad de la zona ante el cambio climático como parte de la caracterización del impacto ambiental.
  - Proponer medidas de adaptación para eliminar, reducir la amenaza, vulnerabilidad, generada por el clima al proyecto y del proyecto a la zona.
- d. Plan de monitoreo: especifica las variables o acciones a monitorear para el seguimiento de las medidas de adaptación al cambio climático. Cronograma del desarrollo de las medidas a implementar.

- e. Plan de vigilancia: detalla la forma como se realizará el monitoreo para la gestión de riegos en contexto de cambio climático.

### Mitigación

Con respecto a los siguientes puntos. El promotor debe contemplar los siguientes comentarios:

- 7) **4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)**  
El promotor debe incluir dentro del Alcance 1, las emisiones provenientes de los suelos por la conversión del uso de la tierra, ya que actualmente solo contempla el cambio en el uso de la tierra por la remoción de la cobertura vegetal. Es importante tener en cuenta que dentro del Alcance 1-UTCUTS se debe describir tanto las emisiones generadas de la biomasa (remoción de cobertura vegetal), como las emisiones provenientes de los suelos por la conversión de uso de la tierra, la cual se refiere a la liberación del carbono orgánico de los suelos minerales, como resultado del impacto de un proyecto, por acciones mecánicas con maquinaria, como ruptura, remoción, movimiento o desplazamiento de tierra.
  - 8) **9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)**  
El promotor debe incluir dentro de su Plan de Mitigación. Acciones tendientes a mitigar el impacto generado por las emisiones provenientes de los suelos por la conversión de uso de la tierra, la cual está relacionada a la liberación del carbono orgánico de los suelos minerales, como resultado del impacto de un proyecto, por acciones mecánicas con maquinaria, como ruptura, remoción, movimiento o desplazamiento de tierra.
- 2. Mediante informe de inspección DRPO-IIO-SEFOR-315-2023, La Sección Forestal de la Dirección Regional de Panamá Oeste, señala que *“Luego de un recorrido por el área del proyecto y verificada las coordenadas UTM WGS84 en el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) se constató que dentro del área del proyecto BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B, existe Bosque Secundario con desarrollo intermedio, existe también árboles de Cocobolo Dalbergia retusa...”*, Sin embargo, en el inventario forestal presentado no se hace referencia a los mismos. Por lo antes mencionado, se solicita:
    - a. Ampliar información del inventario forestal respecto a las especies que se ubican dentro del área del proyecto.
    - b. Incluir en el inventario forestal la especie conocida como Cocobolo Dalbergia retusa. Árboles que están en peligro de extinción citado en la lista CITES.
    - c. Señalar en qué parcela se ubican los árboles de cocobolo
  - 3. En seguimiento al punto anterior, en la página 178 del EsIA, en el punto **6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción)**, indica que *“Se concluye que el valor forestal para el área del Proyecto Brisas del Golf- Arraján Tercera Etapa B donde se realizaran los trabajos de obras en cauce es Bajo”*, Sin embargo, tomando en cuenta la existencia de árboles de Cocobolo dentro del área del proyecto, se solicita:
    - a. Actualizar información respecto al valor forestal para el área del proyecto.
    - b. Proponer medidas a ser aplicadas para la protección, de acuerdo a lo establecido en la Resolución AG-0602-2014 de 2 de septiembre de 2014.
  - 4. Mediante nota N°14.1204-126-2022, el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial solicita lo siguiente:
    - a. Presentar diseño del proyecto, que indiquen los diferentes usos de suelo o códigos de zona, que componen el proyecto de acuerdo al EOT aprobado, tamaños de lotes, vialidad entre otros.

- b. El proyecto Brisas del Golf-Arraiján Etapa B, deberá contar con revisión del anteproyecto, por la Dirección Nacional de Ventanilla Única de MIVIOT.
  - c. En el punto 4.8 Legislación, normas técnicas e instrumento de gestión ambiental aplicables, en la página No.87, menciona el Decreto Ejecutivo No. 150 (16 de junio de 2020) y actualiza el Reglamento Nacional de Urbanizaciones, corregir.  
Adicional, a lo antes mencionado, se solicita:
    - d. Presentar la modificación del EOT con la nueva ubicación o con la ubicación real de la planta de tratamiento.
    - e. Aportar Planos de Anteproyecto aprobado y vigente, aprobado por el MIVIOT, de acuerdo a la descripción del Estudio de Impacto Ambiental.
5. Mediante nota sin número, recibida el 17 de octubre de 2023, fueron entregados los avisos de consulta pública de la primera y última publicación en el periódico y la evidencia de aviso en redes sociales de la primera y última publicación, correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría II del proyecto denominado BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B, sin embargo, no se observan las fechas de publicación de dichos avisos, por lo que, de acuerdo al último párrafo de este mismo artículo, no permite corroborar si la entrega se realizó dentro del plazo establecido (5 días hábiles después de la última publicación). Por lo antes descrito, con fundamento en el artículo 45 del referido Decreto requerimos:
- a. Realizar nuevamente aviso de consulta pública en Redes Sociales, de acuerdo al término establecido en el artículo 43. *“Este extracto deberá publicarse y/o difundirse dos (2) veces dentro de un periodo no mayor de cinco (5) días calendario, contados desde la primera publicación o difusión”*. Además, cumplir con lo estipulado en el artículo 44, señalando cual es la primera y última publicación, y realizar entrega en el Ministerio de Ambiente, dentro de un plazo no mayor de (5) días hábiles después de la última publicación.
6. Mediante **MEMORANDO DSH-0913-2023**, la Dirección de Seguridad Hídrica emite su análisis técnico respecto al EsIA, indicando lo siguiente:
- Página 21 y 148: En la síntesis de las características del proyecto y en la sección de hidrología, el estudio hace énfasis que no hay cuerpos de agua dentro del proyecto, haciendo referencia a los que ellos llaman un “drenaje estacional”, sin embargo, en la hoja cartográfica 4242 1 NW del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia se observan que existen 3 cuerpos de agua que están en contacto directo con el polígono del proyecto (ver mapa en anexos). Al oeste está un pequeño fragmento de la **quebrada Seca** (más de 45 metros lineales), una quebrada sin nombre que atraviesa todo el polígono de norte a sureste (más 800 metros lineales), y otro pequeño tramo de otra quebrada sin nombre al suroeste (más de 160 metros lineales)  
Adicional a esto, en el informe técnico elaborado por técnicos de la Regional de Panamá Oeste (DRPO-SSH-151-2023) también establecen claramente que los cuerpos de agua que se visualizan dentro de este proyecto no son drenajes estacionales.
    - Página 156: Las obras en cauce que se pretenden llevar a cabo para este proyecto pueden representar una afectación al equilibrio hídrico e hidrológico del lugar. Pueden aumentar el riesgo de inundaciones, debido a la reducción de la capacidad natural de absorción y retención del agua del suelo, ya que la falta de interacción con la vegetación y el suelo reduce la capacidad de filtración.

*Firma*  
Firma  
Firma

- Para la protección y conservación de las fuentes hídricas antes mencionadas, reiteramos la importancia de cumplir con lo establecido en el artículo 23 de la Ley 1 del 3 de febrero de 1994.
- Con respecto a las obras en cauce, se sugiere realizar intervenciones lo menos invasivas posibles, respetando su cauce y su vegetación, es decir, que los puntos donde se realice el entubamiento, sea exclusivamente donde se realizarán los cruces de las avenidas. Tomando en cuenta que la Resolución No.DM-0431-2021 de 16 de agosto de 2021, establece que obras como: canalización, desvío, rellenos, enterramiento, enderezamiento o entubamiento o similar. Dicho lo anterior y en vista que no se sustenta técnicamente un posible riesgo de inundación, mantenemos nuestra posición de intervenir de manera poco invasiva el cuerpo de agua denominado quebrada sin nombre.
- Presentar un plano donde se visualice todo el desarrollo del proyecto y las zonas de protección de las fuentes hídricas.

En seguimiento a lo antes mencionado, se solicita lo siguiente:

- Aportar análisis de calidad de agua de la quebrada seca y otra quebrada sin nombre, que no fueron incluidas en el EsIA, realizados por un laboratorio acreditado.
  - Aportar coordenadas UTM de ubicación de la servidumbre de todas las fuentes hídricas dentro del polígono del proyecto y del río Copé (indicar el ancho de cada una), de acuerdo a lo establecido en la Ley Forestal.
  - Aportar estudio hidrológico de las fuentes hídricas que no fueron incluidas en el EsIA, firmado por el idóneo.
7. En la página 21 del EsIA, punto 2.2 Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto, se menciona que *“El área del proyecto se encuentra físicamente dentro de la cuenca N° 140 del Río Caimito. Dentro de los terrenos del proyecto no hay cuerpos de agua permanentes sino drenaje estacional denominado quebrada Sin Nombre que nace unos 160 metros fuera de los límites del polígono del proyecto, en donde corre agua superficial y que descarga las aguas en el Río Copé”*. Por lo antes mencionado, se solicita:
- Aportar Coordenadas UTM de ubicación del nacimiento de agua de la quebrada Sin Nombre.
  - Establecer en un plano la zona de protección de la quebrada Sin Nombre, en base a lo indicado en el artículo 23 de la Ley Forestal.
8. En la página 39 y 40 del EsIA, punto 4.3.2 Construcción/Ejecución, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros), se indica que, *“En el caso del sistema de drenaje pluvial, se construirá la red de tuberías capaces de desaguar el agua de lluvia que cae sobre el área, recogiendo eficientemente los caudales generados internamente en el proyecto. Se propone la recolección de las aguas pluviales mediante tragantes ubicados a los lados de las calles y avenidas del proyecto, para luego ser transportadas a través de tuberías soterradas para ser descargadas finalmente en el cauce de la quebrada sin nombre y del Río Copé”*. Por lo antes mencionado, se solicita:
- Aportar coordenadas de ubicación de las tuberías soterradas sobre la sección del bosque de galería de la quebrada Sin Nombre y sobre el Río Cope.

- b. Ampliar información respecto a las actividades requeridas para la ubicación de las infraestructuras necesarias para las descargas de las aguas pluviales sobre las fuentes hídricas señaladas.
  - c. En base a la respuesta del acápite b, aclarar si se dará alguna afectación del bosque de galería por las actividades.
  - d. Presentar descripción de la zona actual donde se colocarán dichas tuberías.
9. En la página 156 del EsIA, punto 5.6.3 Estudio Hidrológico. Se menciona que los Resultados del estudio hidráulico de la quebrada sin nombre, se indica que “Para el cruce de la Avenida Segunda sobre la quebrada Sin Nombre (Obra en Cauce #1) se ha determinado el uso de 2 tubos paralelos de 54” en HR de 100 metros de largo. En el caso del cruce de la Avenida del Rio sobre la quebrada Sin Nombre, (Obra en Cauce #2) se ha determinado el uso de 2 tubos paralelos de 54” en HR de 80 metros de largo. Ambos casos, el diseño propone utilizar cajones cuadrados de concreto armado de 2.30 m (Anexo N° 14)”. Sin embargo, en el Estudio hidrológico adjunto en el **anexo 14.19 Estudio Hidrológico Quebrada Sin Nombre**, entre los objetivos se menciona que es para determinar los caudales máximos de diseños requerido para las obras hidráulicas requeridas por la vialidad del proyecto sobre el cauce de la quebrada sin nombre, mas no de las actividades de desvío de la quebrada sin nombre. Aunado a lo anterior, en el mismo estudio hidrológico se menciona que entre los objetivos se encuentran Determinar los niveles de crecidas máximas para periodos de retorno TR de 50 y 100 años para definir los niveles de terracería segura para las consideraciones de diseño final de terracería y cálculo de movimiento de tierra final del proyecto y como conclusión y recomendación se señala en el punto 5, que “Se recomienda que los dos cruces proyectados sobre la Quebrada Sin Nombre se resuelvan hidráulicamente tomando en consideración los caudales y niveles plasmados en este informe” y en el punto 6, que se debe “Establecer la servidumbre de protección ambiental de 25.50 metros de ancho para la Quebrada Sin Nombre (5.50 metros de ancho de cauce y 10 metros a cada lado del cauce) de acuerdo al cálculo de caudal para la lluvia máxima ordinaria para un periodo de retorno TR de 1 año...”. Por lo antes mencionado, se solicita:
  - a. Aportar Estudio Hidrológico-Hidráulico respecto a las obras en cauce que se proponen realizar, tomando en cuenta lo señalado por la Dirección de Seguridad Hídrica mencionado, mediante **MEMORANDO DSH-0913-2023**.
  - b. Aportar plano de las construcciones propuestas para el proyecto y la representación de la planicie de inundación de los cuerpos de agua presentes y colindantes en el área del proyecto calculados en un periodo de retorno tal como lo establece el manual del MOP, considerando los niveles seguros de terracerías
  - c. Presentar Planos de los perfiles de corte y relleno donde se establezca: el volumen de movimiento de tierra a generar en el proyecto y volumen de material de relleno e indicar los niveles seguros de terracería.
10. En la página 294 del EsIA, punto 9.1 Descripción de las medidas de específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad obra o proyecto, en el subpunto B.1 Medidas para el control del incremento en la erosión y sedimentación de los suelos, se menciona que las medidas incluyen: “• Construcción de barreras de amortiguamiento perpendiculares a la pendiente de los taludes a lo largo de la quebrada sin nombre y el río Copé, tales como tinajas y trampas de sedimentación, mantos de erosión con semillas y reductores de energía. Esta medida implicaría iniciar los rellenos con material pétreo y material de relleno más fino en dicho sitio antes de mover tierras en otros lugares. De esta manera los sedimentos generados por el proyecto serán contenidos antes de llegar a las corrientes de agua naturales, evitando la contaminación de las aguas con sedimentos. • Utilizar estructuras de contención de flujos de agua como zampeados y

empedrados a las entradas y salidas de las nuevas estructuras de drenaje, • Construir disipadores de energía en las descargas pluviales y en los cauces de entrada y salida de las alcantarillas”. Por lo antes mencionado, se solicita:

- a. Presentar Estudio Hidrológico Hidráulico que sustente las actividades dentro del cauce de la quebrada Sin Nombre y el río Cope.
  - b. Aportar coordenadas UTM de ubicación del área donde serán realizadas las actividades descritas en el EsIA.
  - c. Indicar las actividades necesarias para las medidas propuestas y aportar ilustraciones de las medidas propuestas, que permitan una mejor comprensión.
  - d. Aportar ilustración fotográfica y descripción de las zonas a ser intervenidas.
11. En la página 296 del EsIA, en el subpunto B.3 Medidas para el control al aumento de flujo de aguas superficiales, se menciona que se debe *“Proteger con elementos protectores como zampeados los sitios de descarga final y de ser requerido deberán incluirse tratamientos protectores adicionales sobre el cauce de los cuerpos de agua naturales receptores...”*, En base a lo antes mencionado, se solicita:
- a. Aclarar si las actividades de zampeado en las áreas de descarga final de las aguas pluviales y tratamientos protectores sobre el cauce de los cuerpos de agua naturales serán realizadas para este estudio de impacto ambiental, en caso contrario, se advierte que para dichas actividades deberán presentar el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente.
  - b. En caso de que las actividades antes señaladas formen parte de este estudio de impacto ambiental, deberán presentar:
    - i. Descripción de las secciones a ser intervenidas para el zampeado y tratamientos protectores sobre el cauce (adjuntar fotografías).
    - ii. Describir las actividades necesarias para dichas obras e ilustraciones que lo ejemplifiquen.
    - iii. Aportar coordenadas UTM de ubicación de las actividades sobre el cauce de los cuerpos de agua.
12. En la página 713 del EsIA, en las conclusiones del Estudio Hidrológico del Río Copé, se indica: *“La salida de la simulación hidráulica del Río Copé para un periodo de retorno 1 en 100 años, indica que las secciones mencionadas en el análisis están propensas a inundarse. Según la modelación hidráulica del Río Copé, la terracería segura para el proyecto es de 91.16 msnm...”*. Por lo anterior descrito se solicita:
- a) Presentar las modelaciones de las planicies de inundación, considerando las cotas naturales y las cotas de las terracerías, el objetivo es determinar qué tanto varía la planicie de inundación y si los predios circundantes son o no afectados con el desarrollo del proyecto.
  - b) Presentar un análisis donde se describa que los niveles de terracería segura a utilizar, garanticen la no afectación de zonas circundantes al proyecto.
13. En la página 529 del EsIA, anexo **14.18 Investigación geotécnica para el área del proyecto**, se indica que se realizaron 6 sondeos y en la página 537 aportan las coordenadas de los sondeos, de los cuales solamente uno se ubica en el límite del área del proyecto. A su vez, en la página 537 del EsIA, punto 5.- Conclusiones, se menciona que: •Dependiendo de la ubicación el espesor de suelo varía entre 4.95 m (hoyo No. 90) y 11.00 m (hoyo No. 85). En el hoyo No. 87 hay una zona con cantos rodados que es producto de la meteorización de la roca por lo que se puede considerar como una zona de transición entre suelo y roca meteorizada. La roca meteorizada por su parte tiene espesores entre 1.97 m (hoyo No. 90) y 12.60 (hoyo No. 88), dependiendo del grado de meteorización y la profundidad la excavación de este material requerirá voladura, •La roca sana ha sido

clasificada como basalto, la misma presenta resultados al ensayo de compresión simple altos en el orden de 300 kg/cm<sup>2</sup> a 1500 kg/cm<sup>2</sup>, lo que implica que su remoción debe ser por voladura. Sin embargo, en la página 20 del EsIA, movimiento de Tierra (corte, relleno y nivelación), se menciona que no se requerirán voladuras En base a lo antes mencionado, se solicita:

- a. Aportar informe de investigación técnica de suelo, donde los sondeos se ubiquen dentro del área del proyecto, que permitan determinar las condiciones generales del subsuelo existente en el área, con el fin de obtener la información necesaria para el diseño del movimiento de tierra de los cimientos del proyecto, con la firma del idóneo en original y en caso de copia de la firma, la misma deberá estar notariada.
14. En la página 865 del EsIA, punto 8.4.2 Descripción del proyecto, se indica que *“El desarrollo proyecta la construcción de hasta 500 viviendas unifamiliares bajo el concepto de urbanización abierta con uso de suelo asignado Residencial Especial (RE)...”*. Sin embargo, en la página 777 del EsIA, se aporta la volante informativo, donde se indica que *“El desarrollo proyecta la construcción de hasta 1,000 viviendas unifamiliares bajo el concepto de urbanización abierta con uso de suelo asignado Residencial Especial (RE)...”*. De igual forma, en la página 222 del EsIA, punto 7.3.2 **Determinación de la muestra de moradores**, se menciona que *“Se contó con los datos aportados por la gerencia del proyecto que contaba con la información relativa a la cantidad de viviendas ocupadas en las etapas 1 y 2 de la barriada que representó el AIS. La cifra dada por la propia gerencia (de construcción) del proyecto fue de 2525 viviendas, que pasaron a ser lo que en todo proceso de estimación de muestras se conoce como Marco muestral...”*. Y en las encuestas presentadas se menciona que *“Con ayuda de la volante informativa indique al (a) consultado (a) los aspectos principales del proyecto ...”*. En este sentido, se señala que la población corresponde a la barriada en sus etapas 1 y 2 de Brisas del Golf (área de influencia directa), Sin embargo, el Decreto Ejecutivo 1, señala que se debe determinar la muestra representativa de ciudadanos del área de influencia (incluye directa e indirecta) y las respuestas de los actores claves y moradores se genera en base a la información plasmada en la volante informativa. Por lo antes mencionado, se solicita:
- a. Presentar Plan de participación ciudadana, tal como lo establece el artículo 40 del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023, en base a la categoría del Estudio.
  - b. Aportar evidencia fotográfica de la entrega de volantes, de la información incluida en el mismo, de las reuniones informativas y de las entrevistas y encuestas.
15. En la página 110 del EsIA, en el punto 5.3.6 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos, hace mención sobre *“El promotor ha solicitado al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) una inspección para la certificación de zona de No Riesgo ni de zona Inundable, la cual no ha recibido respuesta o asignación de fecha al momento de la presentación de este estudio. Por lo antes mencionado, se solicita:*
- a. Aclarar si se ha recibido respuesta por parte del Sistema Nacional de Protección Civil. En caso de ser así, presentar dicha certificación.
16. En las páginas 268, 272, 278 y 281 del EsIA, punto 8.4 **Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos. Para los impactos: Contaminación de Suelos (SU-2), Pérdida de la Cobertura Vegetal (V-1), Afectación de la Salud de los Trabajadores (S-3) y Cambio del Paisaje (P-1) en fase de**

construcción. Sin embargo, en la *Matriz 8-3a de Valoración (construcción)*, el análisis de los impactos no coincide con la ponderación en la matriz antes mencionada. Por lo antes descrito se solicita:

- a. Revisar, corregir y presentar el análisis de los impactos, tomando en consideración La Matriz 8-3a de Valoración y a las observaciones antes señaladas.
17. En la página 285 del EsIA, punto **8.6 Identificar y valorizar los posibles riesgos ambientales de la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases**, enlista los riesgos ambientales, entre ellos los Riesgos Sanitarios, sin embargo, en el Cuadro N° 9-5 Riesgos Identificados y sus Medidas de Prevención, no se presenta. Por lo anterior descrito se solicita:
- a. Presentar el Cuadro N° 9-5, en base a las observaciones antes señaladas.
  - b. Aclarar cuáles fueron los riesgos identificados para el proyecto y en base a ello presentar el respectivo plan de prevención de riesgos y plan de contingencia.
18. En la sección de anexos del EsIA, Cuestionarios / Encuestas Moradores, describen una problemática que los afecta como lo es “*mejorar vía de acceso*”, “*mejorar el Sistema de Transporte*”, por lo que se solicita:
- a. Presentar un Estudio con una propuesta vial para aliviar el congestionamiento de las vías de acceso en el área circundante al proyecto emitido por la institución competente.
19. En la página 20 de EsIA, punto **2.1 Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión** indica en el sistema sanitario se construirá “...un sistema cerrado de tuberías para el proyecto y planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) que constará de dos (2) módulos para 500 viviendas cada uno, en donde se captarán las descargas del proyecto Brisas del Golf – Arraiján Tercera Etapa B y también dará servicio a la Tercera Etapa A, actualmente en construcción y con EsIA aprobado. “Sin embargo, el EsIA de Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa A, fue aprobado con su planta de tratamiento y su punto de descarga, para tratar las aguas residuales de 500 casas. Por lo antes mencionado, se solicita:
- a. Aclarar por qué se incluye un módulo para tratar las aguas de la tercera etapa A, si ésta ya cuenta con una planta de tratamiento y su punto de descarga, aprobado.

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

- **Respecto a la pregunta 1**, en la cual la Dirección de Cambio Climático solicitaba desarrollar más explícitamente sobre, riesgo, mitigación entre otros aspectos. Al respecto, el promotor dio respuesta a los puntos solicitados (ver fojas 550 a la 559 del expediente administrativo) y la evaluación de las respuestas fue realizada por cambio climático, mediante **MEMORANDO-DCC-080-2024**, donde se mencionaba que las necesidades de otra información aclaratoria con respecto a lo respondido y posteriormente, mediante **MEMORANDO- DCC-054-2024**, e indican “...deseamos subsanar el punto de adaptación, ya que las observaciones emitidas, tienen respuesta en la sección correspondiente a seguridad Hídrica” (ver fojas 595 y 596 del expediente administrativo)
- **Respecto a la pregunta 2**, el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados por la Dirección de Forestal, de la forma siguiente:
  - **Al subpunto (a y b)**, donde se solicitaba ampliar información del inventario forestal respecto a las especies que se ubican dentro del área del proyecto y se incluyera la especie

conocida como Cocobolo *Dalbergia retusa*. Al respecto, el promotor indicó que *“Para verificar la posible presencia de la especie conocida como Cocobolo, identificada en la gira de inspección del EsIA, realizamos un recorrido dentro de la huella del proyecto para determinar la presencia de algún ejemplar que no hubiera sido identificado en el levantamiento de la línea base ambiental originalmente.*

*Como resultado de este recorrido, No identificamos dentro la huella del proyecto árboles de Cocobolo adicionales al que fue reportado durante la inspección de campo del EsIA, por lo que podemos concluir que la especie conocida como Cocobolo dentro de la huella del proyecto, está representada solamente por un ejemplar ubicado dentro de la servidumbre de protección de la Quebrada Sin Nombre existente.*

*El presente inventario forestal fue realizado estableciendo una parcela de 20 x 20 metros en el sitio donde se identificó la presencia de la especie *Dalbergia retusa* (cocobolo). Esta zona forma parte del área de protección de la quebrada Sin Nombre existente y colinda con la servidumbre del río Copé” (ver foja 543 a la 555 del expediente administrativo)*

- **Al subpunto (c)**, donde se solicitaba indicar la parcela donde se ubican los árboles de Cocobolo. Al respecto, el promotor indicó que se adjuntó en el anexo 4 el plano demostrativo con la ubicación del árbol de Cocobolo y en el anexo N°5 el registro fotográfico de dicha Especie. (ver foja 552 a la 449 y la 452 del expediente administrativo)

Es importante señalar que en la información aportada en respuesta a esta pregunta se indicó que solo se evidenció un árbol de Cocobolo, sin embargo, en el informe Técnico No. DRPO-SEFOR-315-2023, La Sección de Forestal señaló que *“Luego de un recorrido por el área del proyecto y verificada las coordenadas UTM WGS84 en el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), se constató que dentro del área del proyecto BRISAS DEL Golf arraiján tercera etapa b, existe Bosque de Secundario con desarrollo intermedio, existe también árboles de Cocobolo *Dalbergia retusa* ubicado entre las coordenadas UTM WGS-84 640643E/992239N”, lo cual es resaltado en el informe de campo No. 034-2023, elaborado por la Dirección de Evaluación Sede Central, donde se verifican dos árboles de Cocobolo, en las coordenadas 992241.77 m N 640638.51 m E y 992246.54 m N, 640609.80 m E (ver fojas 57 a la 62 del expediente administrativo)*

En este sentido, se colocará en el presente informe y la Resolución que los árboles ubicados en las coordenadas 992241.77 m N 640638.51 m E y 992246.54 m N, 640609.80 m E, deben ser protegidos.

- **Respecto a la pregunta 3**, el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados de la forma siguiente:
  - **Al subpunto (a)**, donde se solicitaba actualizar información respecto al valor forestal para el área del proyecto. Al respecto, el promotor indicó que *“El único árbol de cocobolo existente en la huella del proyecto se encuentra cerca de la servidumbre del río Copé, específicamente en la zona de protección de la quebrada Sin Nombre existente. La presencia de este ejemplar, por ser una especie en peligro de extinción, pudiera incrementar el valor forestal de la vegetación existente. Sin embargo; al identificarse un solo individuo en la huella del proyecto (24.90 Has) se considera que el valor forestal para este proyecto, se mantiene Bajo.” (ver foja 552 del expediente administrativo)*

*Revisado Por  
Analista Ambiental  
Elaborado Por*

- **Al subpunto (b)**, donde se solicitaba proponer medidas a ser aplicadas para la protección, de acuerdo a lo establecido en la Resolución AG-0602-2014 de 2 de septiembre de 2014. Al respecto, el promotor señaló que *“Se considera que no es necesario proponer medidas adicionales aplicables para la protección del árbol cocobolo ya que el mismo se encuentra dentro de la servidumbre de protección ambiental de la Quebrada Sin Nombre y fuera de las áreas que serán intervenidas por obras en cauce y, por ende, no será afectado”*. (ver foja 552 del expediente administrativo)
- **Respecto a la pregunta 4**, el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados por el MIVIOT, de la forma siguiente:
  - **Al subpunto (a)**, donde se solicitaba presentar diseño del proyecto, que indiquen los diferentes usos de suelo o códigos de zona, que componen el proyecto de acuerdo al EOT aprobado, tamaños de lotes, vialidad entre otros. Al respecto, el promotor indicó que se adjunta la nota del recibido de la solicitud de aprobación de Anteproyecto que fue presentado en el anexo N°8 (ver fojas 552 a la 435 y 444 del expediente administrativo)
  - **Al subpunto (b y e)**, donde se solicitaba contar con la revisión de anteproyecto. Al respecto, el promotor indicó que, *“Se cuenta con anteproyecto recientemente aprobado y se presenta plano de anteproyecto, en el anexo N°7”* (ver fojas 552 y la 445 del expediente administrativo)
  - **Al subpunto (c)**, donde se solicitaba corregir el reglamento correspondiente. Al respecto, el promotor corrige la información indicando lo siguiente: *“Se corrige el texto en la página 87, punto 4.8 con: “Decreto Ejecutivo No. 150 del 16 de junio de 2020 ... Por el cual se **actualiza** el Reglamento Nacional de Urbanizaciones ...”* (ver fojas 552 del expediente administrativo)
  - **Al subpunto (d)**, donde se solicitaba presentar modificación del EOT con la nueva ubicación o con la ubicación real de la planta de tratamiento. Al respecto, el promotor indicó que *“Las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARs) que se muestran en el Plano del EOT no son parte del polígono del EOT y sólo se muestran como referencia del proyecto vecino y por tanto están fuera de la huella del proyecto (ver Anexo N°6). Estas PTARs mencionadas atienden el proyecto vecino en la otra margen del Río Copé denominado Brisas del Golf Arraiján 2da Etapa y no son parte de este estudio. Aclaremos que en el mismo Plano del EOT se muestra dentro de la huella del proyecto Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B existe un área designada para las PTARs del proyecto tal como se indican en el plano de anteproyecto. Esta área cuenta con un código de uso de suelos de Esv (Equipamiento de servicio básico vecinal) y su descarga coincide con la ubicación suministrada en el EsIA”* (ver fojas 551, 447 del expediente administrativo)
- **Respecto a la pregunta 5**, en la cual se solicitaba realizar nuevamente el aviso de consulta pública en redes sociales. Al respecto, el promotor señaló que *“Se adjunta en los anexos N°9 y N°10 la evidencia de las publicaciones (primera y última publicación) y el acuse de recibido por parte de MiAmbiente de la nota de entrega de los avisos de consulta pública en Redes Sociales.”* (ver foja 551, 441 a la 435 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 6**, el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados por el DSH, de la forma siguiente:
  - **Al subpunto (a)**, donde se solicitaba aportar análisis de calidad de agua de la quebrada Seca y otra quebrada sin nombre, realizado por un laboratorio acreditado. Al respecto, el promotor indicó que *“Para esta respuesta, acudimos al anexo N°13 en donde se incluye el Informe Fotográfico de Posibles Fuentes Hídricas levantado en diciembre 2023. Según el informe citado, podemos informar con evidencia de primera mano y criterios ambientales e hidrológicos que el “otro pequeño tramo de otra quebrada Sin Nombre al*

*sureste (más de 160 metros lineales)” NO es una fuente hídrica ya que no cuenta con la características morfológicas ni hidrológicas de una. Por esto, no se incluye la misma en la información aclaratoria”.*

En cuanto a la quebrada Seca, el promotor señaló que *“Puesto que la Quebrada Seca no cuenta con un flujo constante de agua y a la fecha se encuentra seca, no es posible realizar los análisis de calidad de agua solicitados”* (ver fojas, 550 y 551, 349 a la 352 del expediente administrativo). Al respecto, se colocará en el presente informe y para consideración en la resolución que, el promotor deberá, previo a cualquier movimiento de tierra, contar con el análisis de calidad de agua de la quebrada Seca, y presentarlo en el primer informe de seguimiento.

- **Al subpunto (b)**, donde se solicitaba aportar coordenadas de ubicación de la servidumbre de todas las fuentes hídricas dentro del polígono y del río Copé e indicar el ancho de cada una. Al respecto, el promotor indicó que *“Se adjunta, en el Anexo N°11, plano demostrativo con coordenadas UTM WGS84 de las Servidumbres de Protección Ambiental de todas las fuentes hídricas que atraviesan o colindan con el proyecto, es decir, Río Copé, Quebrada Sin Nombre y Quebrada Seca, y sus correspondientes archivos .csv y shapefiles en el anexo digital”*. (ver fojas 427 y 428 del expediente administrativo). Dichas coordenadas fueron verificadas por DIAM, Mediante **MEMORANDO-DIAM-0239-2024**, donde se indica que la quebrada Sin Nombre 1 posee una superficie de protección de 1ha+1,386.99m<sup>2</sup>, la quebrada sin nombre 2 posee una superficie de 4,421.24m<sup>2</sup>, la quebrada sin nombre 3 posee una superficie de 1935.14m<sup>2</sup>, la quebrada seca posee una superficie de protección de 0636.65m<sup>2</sup>, y el río Cope tiene una superficie de protección de 2174.19m<sup>2</sup>(ver fojas 550, 433 del expediente administrativo).
- **Al subpunto (c y d)**, donde se solicitaba aportar estudio hidrológico de las fuentes hídricas que no fueron incluidas en el EsIA, firmado por el idóneo y si en las mismas se llevarán a cabo construcciones que permitan la conectividad. Al respecto, el promotor aportó el estudio hidrológico de la quebrada Seca en el anexo 12 y en base a este, se definió el área de servidumbre de protección. Además, señaló que *“No se llevarán a cabo construcciones sobre la Quebrada Seca, ni sobre su Servidumbre de Protección Ambiental”* (ver foja 550, 354 a la 431 del expediente administrativo). Por consiguiente, se colocará en el presente informe y para consideración que la aprobación de este estudio no contempla dentro de su alcance, la intervención, obra en cauce o construcciones sobre la quebrada Seca, ni su servidumbre de protección ambiental.
- **Respecto a la pregunta 7**, el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados, de la forma siguiente:
  - **Al subpunto (a y b)**, donde se solicitaba aportar las coordenadas de ubicación del nacimiento de agua de la quebrada sin nombre y establecer el radio de protección del nacimiento. Al respecto, el promotor aportó las coordenadas de ubicación del nacimiento de agua, en base al mapa cartográfico del instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia y en el anexo 14 se adjunta plano con la ubicación del nacimiento de agua y la zona de 200 metros del mismo, la cual se ubica fuera del polígono del proyecto (ver fojas 551, 347 del expediente administrativo)
- **Respecto a la pregunta 8**, el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados, de la forma siguiente:
  - **Al subpunto (a y d)**, donde se solicitaba aportar coordenadas de ubicación de las tuberías soterradas sobre la sección del bosque de galería de la quebrada sin nombre y del río Cope y descripción de la zona donde se ubicarán. Al respecto, el promotor señaló que, *“No se*

cuenta con el diseño final de la red pluvial puesto que el proyecto está en una etapa muy preliminar; dicho esto, se aclara que no se ubicarán tuberías soterradas de la red pluvial SOBRE la sección de los bosques de galería de la quebrada Sin Nombre ni del Rio Copé. Las tuberías soterradas de la red pluvial irán por debajo de los pavimentos de la urbanización que están FUERA de las áreas de protección de las fuentes hídricas.” (ver foja 550 del expediente administrativo)

- **Al subpunto (b)**, donde se solicitaba ampliar información respecto a las actividades requeridas para la ubicación de las infraestructuras necesarias para las descargas de las aguas pluviales sobre las fuentes hídricas. Al respecto, el promotor señaló que *“Luego de captar el agua pluvial con la red pluvial del proyecto, la misma saldrá por cabezales fabricados en sitio según su detalle típico siendo vertidas sobre derramaderos fabricados en sitio, los cuales contarán con barreras protectoras y elementos disipadores de energía, hacia los cauces de las fuentes hídricas. En el anexo N°15 se encuentran los detalles típicos, según el Ministerio de Obras Públicas, a usarse para las actividades requeridas (cabezales y derramaderos)”*. (ver fojas 343 y 345, 550 del expediente administrativo)
- **Al subpunto (c)**, donde se solicitaba aclarar si se dará alguna afectación sobre el bosque de galería. Al respecto, el promotor indicó que *“...el único trabajo que se realiza dentro de las zonas de protección son los derramaderos. Para lograr que no haya afectación, los trabajos dentro de los bosques de galería se harán sin maquinaria, con personal especializado”* (ver foja 550 del expediente administrativo)
- **Respecto a la pregunta 9**, el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados, de la forma siguiente:
  - **Al subpunto (a)**, donde se solicitaba aportar estudio hidrológico- hidráulico respecto a las obras en cauce que se proponen realizar. Al respecto, el promotor señala que en la respuesta a la pregunta 1, punto 4-c se expone la modelación hidráulica-hidrológica (con y sin proyecto) de la quebrada Sin Nombre. (ver fojas 532 y 550 del expediente administrativo)
  - **Al subpunto (b)**, donde se solicitaba aportar plano de las construcciones propuestas para el proyecto y la representación de la planicie de inundación de los cuerpos de agua en el polígono del proyecto y fuera de este, calculando un periodo de retorno de 1 en 50 o 100 años. Al respecto, el promotor mencionó que, *“Actualmente no se cuentan con planos desarrollados de las construcciones propuestas, solo se cuenta con dimensionamientos preliminares. Los mismos serán sometidos al Ministerio de Obras Públicas para su debida aprobación en su debido momento. La representación de las planicies de inundación de los cuerpos de agua se expone en la modelación hidráulica hidrológica (con y sin proyecto) de la Quebrada Sin Nombre y del Rio Cope proporcionada en la respuesta de la pregunta 1.4.c. Se adjunta plano representativo de las planicies de inundación de los cuerpos de agua presentes y colindantes con el proyecto para un periodo de retorno TR 100 años, en el Anexo N°18”*. (ver foja 532, 534 y 535 del expediente administrativo)
  - **Al subpunto (c)**, donde se solicitaba aportar planos de los perfiles de corte y relleno donde se establezcan los volúmenes de movimiento de tierra y volumen de material de relleno e indicar los niveles de terracería seguro. Al respecto, el promotor indicó que *“Se presenta en el Anexo N°19 el plano con las estimaciones de movimiento de tierra del proyecto Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa. En este caso se busca un balance en el movimiento de tierra entre los dos proyectos Tercera Etapa A y Tercera Etapa B simultáneamente, para que no haya excedente de corte ni tampoco haga falta material de relleno. De esta forma se optimizan los movimientos de tierra de ambos proyectos. De esta forma se optimizan los movimientos de tierra de ambos proyectos y se mantiene el enfoque original de balance de las volumetrías. Se están abarcando ambos proyectos*

*simultáneamente, para que obedezca a la naturaleza de lo que se aprobó en el EOT y en el Anteproyecto. Aunque los ensayos de las modelaciones de movimiento de tierra están avanzados, cabe mencionar que los volúmenes suministrados son cálculos que todavía se están trabajando y por ende son aproximados y preliminares. También cabe indicar que todos los ensayos de modelaciones tendrán niveles de diseño final que sobrepasan los niveles de terracería segura” (ver fojas 332 y 549 del expediente administrativo*

- **Respecto a la pregunta 10**, el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados de la forma siguiente:
  - **Al subpunto (a)**, en la cual se solicitaba presentar Estudio Hidrológico Hidráulico que sustentara las actividades dentro del cauce de la quebrada Sin Nombre y el río Cope. Al respecto, el promotor aclaró que *“Dentro del cauce y de la Servidumbre de Protección Ambiental del Río Cope, NO se ejecutarán trabajos. Dentro del cauce de la Quebrada Sin Nombre se ejecutarán las obras en cauce descritas en el EsIA y mostradas en la modelación proporcionada en la respuesta de la pregunta 1.4.c...”* (ver foja 549 expediente administrativo).
  - **Al subpunto (b)**, en la cual se solicitaba aportar coordenadas UTM de donde serán realizadas las actividades descritas en el EsIA. Al respecto, el promotor hace referencia a la respuesta en el acápite a. de la pregunta 8 donde se aclara que *“no se cuenta con el diseño de la red pluvial del proyecto y por ende no se pueden proveer coordenadas de las actividades permanentes (zampeados, disipadores de energía, mantos de control de erosión y empedrados) ...”* (ver fojas 549 y 550 del expediente administrativo) Además, no se pueden proveer coordenadas de las actividades no permanentes (trampas/tinas de sedimentación, mantos de control de erosión con semilla) ya que las mismas son temporales y se acoplan a las necesidades del momento del proyecto según se avanza en la construcción.
  - **Al subpunto (c)**, en el cual se solicitaba indicar las actividades necesarias para las medidas propuestas y que se aportaran ilustraciones de las medidas para una mejor comprensión. Al respecto, el promotor aportó las fotografías ilustrativas de las medidas de control y prevención propuestas mediante Anexo N°20 (ver fojas de 548, 329 y 330 del expediente administrativo).
  - **Al subpunto (d)**, en la cual se solicitaba aportar ilustración fotográfica y descripción de las zonas a ser intervenidas, el promotor señaló lo siguiente *“Como se expuso en los acápites a y b, no se pueden proporcionar coordenadas de las zonas a intervenir y por ende no se puede aportar la información solicitada”* (ver foja 548 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 11**, el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados de la forma siguiente:
  - **Al subpunto (a y b)**, en la cual se solicitaba aclarar si las actividades de zampeado se realizarán en el área de descarga final de las aguas pluviales y tratamientos protectores sobre el cauce de los cuerpos de aguas naturales, el promotor aclara que no se ejecutarán actividades de zapeados ni tratamientos protectores sobre los cauces de los cuerpos de aguas naturales (ver foja 548 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 12**, el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados de la forma siguiente:
  - **Al subpunto (a)**, en la cual se solicitada las modelaciones de planicies de inundación, el promotor da respuesta haciendo referencia al informe de modelación del río Copé proporcionado en la respuesta 1.4.c (ver foja 566 del expediente administrativo), este

*Revista  
Ambiente  
Castillo*

- informe se encuentra en los Anexos N°3 (ver fojas 455 a la 513 del expediente administrativo).
- **Al subpunto (b)**, en el cual se solicitaba presentar un análisis de niveles de terracería segura a utiliza. Al respecto el promotor, señala que, en las estaciones iniciales, es donde se encuentra el nivel de crecidas de 91.16 m.s.n.m (ver foja 548 del expediente administrativo). En el Anexo N°16 (ver fojas de 339 a 341 del expediente administrativo), se muestran extractos del Estudio Hidrológico del Rio Copé.
  - **Respecto a la pregunta 13**, en el cual se solicitaba aportar informe de investigación técnica de suelo, donde se permitieran determinar las condiciones generales del subsuelo existente en el área. Al respecto el promotor, aportó en el Estudio de suelos actualizado para el área del proyecto (ver fojas de 293 a la 328, 547 del expediente administrativo), señalando que “...los niveles de roca dinamitable están debajo de los niveles de terracería, por lo que se confirma que no se requerirán voladuras” (ver foja 547 del expediente administrativo).
  - **Respecto a la pregunta 14**, el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados de la forma siguiente:
    - **Al subpunto (a y b)**, en la cual se solicitaba presentar Plan de Participación Ciudadana y evidencias fotográficas de la entrega de las volantes, el promotor aportó dicho Plan (ver fojas 258 a la 290 del expediente administrativo), la volante informativa (ver foja 253 del expediente administrativo), los cuestionarios de las encuestas aplicadas a los moradores y actores claves (ver fojas 184 a la 251 del expediente administrativo) y las evidencias fotográficas de la entrega de volantes (ver fojas 255 a 256 del expediente administrativo).
  - **Respecto a la pregunta 15**, en la cual se solicitaba aclarar si se recibió respuesta por parte del Sistema nacional de Protección Civil. Al respecto el promotor aporta nota de la primera visita de SINAPROC con su informe y nota de segunda visita a raíz de una corrección del informe (ver fojas de 169 a la 183, 546 del expediente administrativo).
  - **Respecto a la pregunta 16**, en la cual se solicitaba revisar, corregir y presentar el análisis de los impactos, y que también se tomara en consideración La Matriz 8-3 de Valorización. Al respecto el promotor, presento el análisis de los impactos y señala que “La matriz 8.3a en donde se tabula la valorización de los impactos en la etapa de construcción del proyecto está correcta y no cambia. A continuación, se presentan los textos de la descripción de los impactos Contaminación de Suelos (SU-2), Pérdida de la Cobertura Vegetal (V-1), Afectación de la Salud de los Trabajadores (S-3) y Cambio del Paisaje (P-1) en fase de construcción que ahora están acordes con la valoración de la matriz...” (ver fojas de 544 a la 546 del expediente administrativo).
  - **Respecto a la pregunta 17**, el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados de la forma siguiente:
    - **Al subpunto (a)**, en la cual se solicitaba se presentara Cuadro N°9-5 en el cual se señalaran los Riesgos Identificados y sus medidas de prevención. Al respecto el promotor, presenta dicho cuadro con las observaciones señaladas (ver fojas de 539 a la 544 del expediente administrativo)
    - **Al subpunto (b y c)**, en el cual se solicitaba aclarar cuáles fueron los riesgos identificados para el proyecto con su respectivo Plan de Prevención de Riesgos y Plan de Contingencia. Al respecto el promotor, aclaró “Los riesgos identificados y evaluados para el proyecto fueron los riesgos sanitarios, riesgos biológicos, riesgos químicos, riesgos físicos y riesgos de fenómenos naturales...” (ver foja 539 del expediente administrativo). En cuanto al Plan de Prevención de Riesgos y Plan de Contingencia se

señala que se encuentran en la sección 9.3 y 9.6 del EsIA del proyecto respectivamente, (ver hoja 326 y 343 del Estudio de Impacto Ambiental).

- **Respecto a la pregunta 18**, en el cual se solicita presentar un Estudio con una propuesta vial para aliviar el congestionamiento de las vías de acceso del proyecto y áreas circundantes. Al respecto el promotor, aporta el Estudio de Tránsito y planos con la propuesta vial para el Plan Maestro que permitirá aliviar el congestionamiento de las vías de acceso (ver fojas de 121 a la 168 del expediente administrativo). Además, describe que el estudio recomienda *“el diseño de un boulevard principal, para mantener un tráfico fluido en este proyecto y como previsión para futuros desarrollos.”* (ver foja 538 del expediente administrativo).
- **Respecto a la pregunta 19**, en la cual se solicitaba aclarar porque se incluía un módulo para tratar las aguas de la tercera etapa A, si esta ya contaba con una planta de tratamiento y su punto de descarga aprobado. Al respecto el promotor, aclara que esto es debido a que las Plantas de Tratamiento de Agua Residuales están ubicadas en el punto bajo del área que barca ambos proyectos (brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa A y B). Es por ello que en el Plano de Anteproyecto y el EOT ubican las PTARS en un solo sitio (ver fojas 445 a la 448, 538 del expediente administrativo).

En adición a los compromisos adquiridos en el EsIA, en la primera 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. Presentar durante la etapa de Construcción/ejecución, su huella de carbono, es decir su inventario de gases efecto invernadero, así como, un análisis de categorías principales de emisiones de proyecto. Este inventario de gases de efecto invernadero deberá ser presentado al finalizar la etapa de construcción/ejecución del proyecto. Para proyectos con duración mayor a un (1) año, deberán presentar un inventario cada doce (12) meses y al finalizar la etapa de construcción/ejecución de la actividad, obra o proyecto. Esta documentación deberá presentarse en la dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente.
- d. Advertir al promotor que no podrá cambiar las medidas de adaptación expuesta en el Estudio de Impacto Ambiental. En caso de que desee cambiar o modificar a o las medidas de adaptación, deberán presentar un documento técnico de las nuevas medidas para la revisión y/o aprobación de la Dirección de Cambio Climático, Departamento de Adaptación y Resiliencia.
- e. Advertir al promotor que deberá proteger y Conservar los árboles de Cocobolo ubicados en las siguientes coordenadas 992241.77 m N 640638.51 m E y 992246.54 m N, 640609.80 m E y cualquier otro ejemplar que se reporte dentro del área de proyecto, los mismos no formarán parte del pago en concepto de indemnización ecológica y deberá presentar en los informes de seguimiento evidencia de su cuidado y conservación.

- f. Contar con servicio de tratamiento y disposición final de los lodos a través de la contratación de empresas que brinden dichos servicios y cuenten con los permisos correspondientes para ejecutar esta actividad, presentándolo en el informe de seguimiento correspondiente
- g. Contar con la autorización de tala/poda de árboles/arbustos, otorgada por la Dirección Regional de Panamá Oeste; en cumplimiento con la Resolución DM-0055-2020 de 7 de febrero de 2020.
- h. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, por lo que contará con (30) treinta días hábiles, una vez la Dirección Regional de Panamá Oeste, 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”*.
- i. 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”*. Presentar los resultados del mismo en el correspondiente informe de seguimiento.
- j. 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.
- k. 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”*.
- l. Cumplir con el Reglamento DGNTI-COPANIT 35-2019 *“Medio Ambiente y Protección De La Salud. Seguridad. Calidad Del Agua. Descarga de Efluentes Líquidos A Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas, y el Reglamento DGNTI-COPANIT 47-2000 Agua. Usos y Disposición Final De Lodos.*
- m. Advertir al promotor que deberá tramitar la modificación correspondiente al cambio de ubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del EsIA denominado BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA A.
- n. 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”*.
- o. Mantener informada a la comunidad de los trabajos a ejecutar en el área, señalar el lugar de operaciones y la culminación de los trabajos, con letreros informativos y preventivos, con la finalidad de evitar accidentes.
- p. 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.

- q. 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.
- r. 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.
- s. 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”.
- t. 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”.
- u. 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.
- v. Deberá contar, previo a cualquier movimiento de tierra, con el análisis de calidad de agua de la quebrada Seca, y presentarlo en el primer informe de seguimiento.
- w. Realizar análisis de calidad de agua en la quebrada Seca y la quebrada Sin nombre, cada seis (6) meses durante la etapa de construcción, y cada (1) año durante la etapa de operación hasta los cinco (5) primeros años. Presentar los resultados en los informes de seguimiento correspondiente.
- x. Advertir al promotor que, previo inicio de cualquier obra y movimiento de tierra, debe contar con el permiso de obra en cauce para las obras civiles, según indica la resolución No.DM-0431-2021 de 16 de agosto de 2021” Por lo cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la República de Panamá y dictan otras disposiciones; y presentar en el primer informe de seguimiento el permiso que aprueba dichas obras.
- y. Cumplir con lo establecido en el Decreto No. 55 de 13 de junio de 1973, Por el cual se reglamenta las servidumbres en materia de aguas, haciendo énfasis en su Capítulo I, Artículo 5 establece que *"es prohibido edificar sobre los cursos naturales de agua, aun cuando éstos fueren intermitentes, estacionales o de escaso caudal, ni en sus riberas, si no es de acuerdo con lo previsto por este Decreto"*.
- z. Proteger, mantener, conservar y enriquecer los bosques de galería y/o servidumbres de la quebrada Sin Nombre y la Quebrada Seca, presente en el área de construcción, que comprende dejar una franja de bosque no menor de diez (10) metros y cumplir con la Resolución JD-05-98, del 22 de enero de 1998, que reglamenta la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal), en referencia a la protección de la cobertura boscosa, en las zonas circundantes al nacimiento de cualquier cauce natural de agua. El promotor deberá ceñir la obra en cauce solamente en la sección de la fuente de agua superficial identificada en el EsIA (Qda. Sin nombre).

- aa. Mantener la calidad y flujo de los cuerpos de agua que se encuentra en el área de influencia indirecta del proyecto (Río Copé).
- bb. Implementar un plan de monitoreo arqueológico durante los movimientos de tierra del proyecto (por personal idóneo), que deberá contar con la autorización de la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural, así como también charlas de inducción arqueológica para todo el personal que participe en las obras de construcción y en caso de hallazgos de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico deberá Reportar de inmediato a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura (DNPH/MiCULTURA), para realizar el respectivo rescate
- cc. 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 Panamá Oeste, 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.
- dd. 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”*.
- ee. 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.”*
- ff. 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.
- gg. Presentar ante la Dirección Regional de Panamá Oeste, cada seis (6) meses y cada un (1) año durante la etapa de operación por un periodo de cinco (5) 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.
- hh. Advertir al promotor que, previo inicio de cualquier obra y movimiento de tierra, debe contar con la aprobación de los planos de proyecto BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B, para la construcción de las obras civiles y demás obras requeridas, por las autoridades competentes, entre ellas el Ministerio de Obras Públicas (MOP), y presentar en el primer informe de seguimiento la aprobación de dichas obras.
- ii. Advertir al promotor que las responsabilidades futuras, a raíz de las construcciones civiles e infraestructuras que se ubican en el proyecto BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B, recaerán sobre la sociedad INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A. y los profesionales idóneos responsables de los estudios e informes, para ejecutar dichas obras civiles.
- jj. Contar con los permisos y/o autorizaciones debidamente aprobadas por las autoridades e instituciones correspondientes.

Revisado Por:  
*Analía Castillero*  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

#### IV. CONCLUSIONES

1. Que una vez evaluado el EsIA, la primera 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. 1 de 1 de marzo de 2023, 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. 1 de 1 de marzo de 2023
- 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 **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁ TERCERA ETAPA B”**, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**

*Jazmin A. Mojica R.*  
**JAZMIN A. MOJICA R.**  
Evaluadora de Estudios de Impacto Ambiental

*Analía Martínez*  
**ANALÍA MARTÍNEZ**  
Evaluadora de Estudios de Impacto Ambiental

**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

*Analía Castillero P.*  
**ANALÍA CASTILLERO P.**  
Jefa del Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental.

*Domiluis Domínguez E.*  
**DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.**  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

MEMORANDO DSH-113-2024

PARA : Domiluis Dominguez  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

DE : Karima Lince  
Directora de Seguridad Hídrica

ASUNTO : Inspección al proyecto Categoría II  
"BRISAS DEL GOLF-ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B"

Fecha : 04 de marzo de 2024

Dando respuesta a los MEMORANDO DEEIA DEEIA 0070-0102-2024, en donde se solicita llevar a cabo una inspección al proyecto "BRISAS DEL GOLF-ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B" a desarrollarse en corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján y provincia de Panamá Oeste

Sin otro particular.

KL/AE/JR

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE  
AMBIENTE

DIRECCION DE EVALUACION DE  
IMPACTO AMBIENTAL

RECIBIDO

Por: Saguis

Fecha: 05/03/2024

Hora: 9:17 am

INFORME DE INSPECCIÓN No. DSH-DCS-003 -2024  
“BRISAS DEL GOLF-ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”

DATOS GENERALES

Nombre y categoría del proyecto:	BRISAS DEL GOLF-ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B, - Categoría II
Nombre del promotor:	Inmobiliaria Cielo Azul, S.A.
Fecha del Informe:	20/02/2024
Ubicación del proyecto:	corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján y provincia de Panamá Oeste
Nombre y No. de la Cuenca donde se ubica el proyecto:	cuenca N° 140 del Río Caimito
Participantes:	Jonatan Rodríguez – Dirección de Seguridad Hídrica Jazmín Mojica – Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental Analía Martínez - Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental Shailyn Guzman – Practicante Personal de la empresa promotora: Andrés Sosa, Adolfo Noriega , Edison Batista y Eybar Alvarado Ricardo Anguizola – Consultor Kathleen del Busto - Consultora

OBJETIVO

Realizar gira técnica de inspección ocular, al proyecto denominado **BRISAS DEL GOLF-ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B** con el fin de verificar en campo la existencia o no de un cuerpo de agua el cual se denominó como “otra **quebrada sin nombre** al suroeste (más de 160 metros lineales) Ver el mapa del informe técnico No. **DSH-DCS-053 -2023**

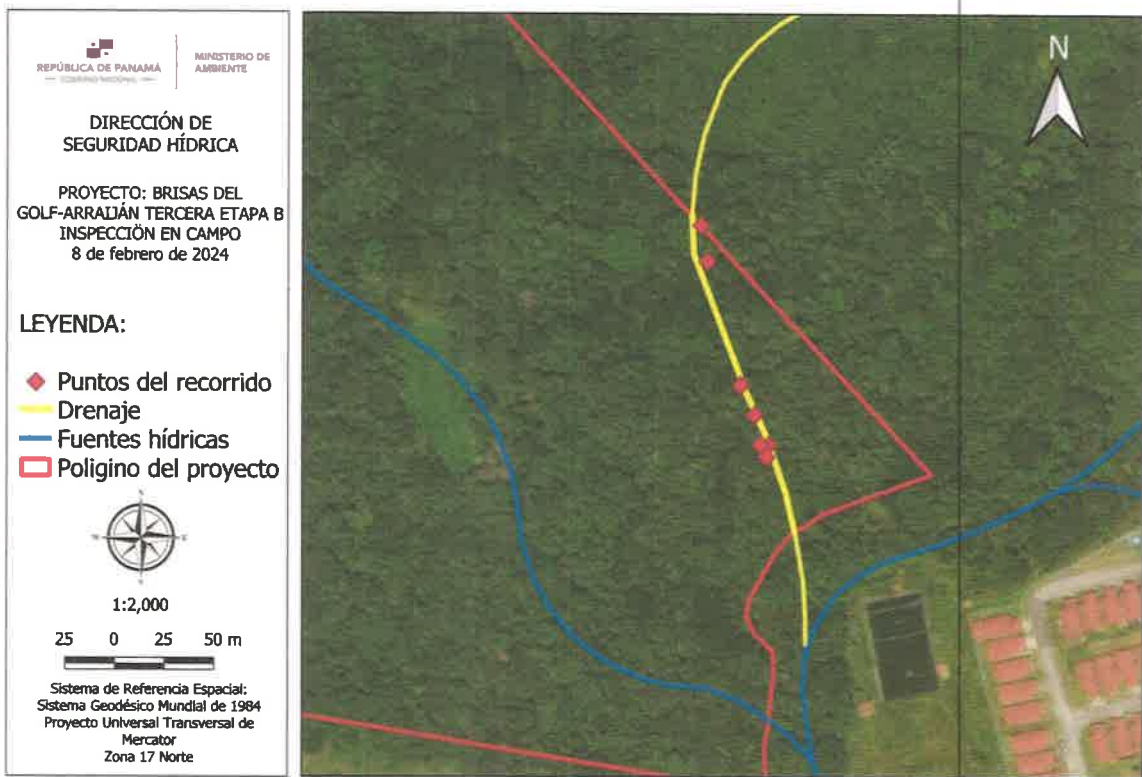
BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto consiste en construir un desarrollo residencial de 500 viviendas (*Residencial de mediana densidad Especial -RE*) en un globo de terreno de 24.90 hectáreas mediante la construcción de infraestructura básica urbana de calles, sistema de agua potable, sistema pluvial, alcantarillado sanitario (incluyendo una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales), electricidad y telecomunicaciones para su funcionamiento e integración al concepto urbanístico y paisajista del desarrollo general Brisas del Golf Arraiján.

DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN:

El día 8 de febrero de 2024 partimos al área del proyecto para realizar la inspección, y poder validar si efectivamente existe o no un cuerpo de agua el cual se denominó como “otra **quebrada sin nombre** al suroeste (más de 160 metros lineales) Ver el mapa del informe técnico No. **DSH-DCS-053 -2023**.

Para ubicar este cuerpo de agua, la empresa promotora se encargó de facilitar el recorrido marcando todo el trayecto con jalones de madera debidamente identificados.



Puntos del recorrido	
E 640611 m	N 992452 m
E 640614 m	N 992434 m
E 640631 m	N 992372 m
E 640638 m	N 992357 m
E 640645 m	N 992342 m
E 640644 m	N 992336 m
E 640641 m	N 992342 m

Sistema Geodésico Mundial de 1984, Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM)

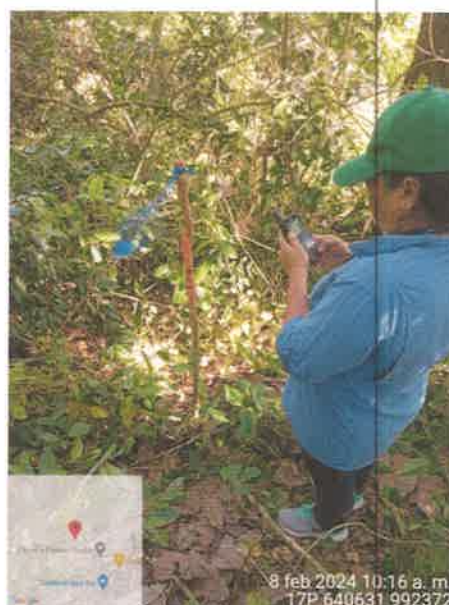
ANÁLISIS TÉCNICO DE LA INSPECCION EN CAMPO:

- ✓ En la inspección realizada al área del Proyecto “BRISAS DEL GOLF-ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B” se recorrió lo que describimos como otra *quebrada sin nombre* al suroeste (más de 160 metros lineales). Ver el mapa del informe técnico No. DSH-DCS-053 -2023
- ✓ Luego de recorrer los puntos de la “otra *quebrada sin nombre* al suroeste (más de 160 metros lineales)” se observa que es un drenaje pluvial, y esto se debe a consideraciones topográficas que hacen que las aguas convergen en esta zona específica. Por lo tanto, no se identificó la presencia de un cuerpo de agua permanente en este lugar.

## CONCLUSIONES

- ✓ Al momento de la inspección técnica en campo realizada al Proyecto denominado **“BRISAS DEL GOLF-ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”** cuyo promotor es la empresa **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**, ubicada en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, Distrito de Arraiján y Provincia de Panamá Oeste, Se concluye que lo que se denominó como **“otra quebrada sin nombre al suroeste (más de 160 metros lineales)”** representado de color amarillo en el mapa adjunto, **no es una fuente hídrica permanente.**
- ✓ No presentamos más comentarios al respecto, dentro de las competencias de la Dirección de Seguridad Hídrica.

## REGISTRO FOTOGRAFICO

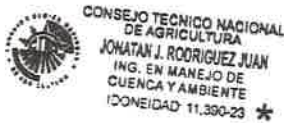




Elaborado por

*Jonatan Rodríguez*

Jonatan Rodríguez  
Técnico del Depto. de Conservación de Suelos



Revisado por:

*Aris Escobar*

Aris Escobar  
Jefe del Dpto. de Conservación de Suelos



MEMORANDO DSH-114-2024

PARA : Domiluis Dominguez  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

DE : Karima Lince  
Directora de Seguridad Hídrica

ASUNTO : Respuesta a información aclaratoria - Esta Categoría II  
"BRISAS DEL GOLF-ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B"

Fecha : 4 de marzo de 2024



Dando respuesta a los MEMORANDO DEEIA-0059-2901-2024, en donde se solicita emitir nuestros comentarios técnicos a la primera información aclaratoria del Estudio "BRISAS DEL GOLF-ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B" a desarrollarse en corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján y provincia de Panamá Oeste

Sin otro particular.

KL/AE/JR



INFORME TECNICO No. DSH-DCS-005 -2024  
“BRISAS DEL GOLF-ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”

DATOS GENERALES

Nombre y categoría del proyecto:	BRISAS DEL GOLF-ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B, - Categoría II
Nombre del promotor:	Inmobiliaria Cielo Azul, S.A.
Fecha del Informe:	20/02/2024
Ubicación del proyecto:	corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján y provincia de Panamá Oeste
Nombre y No. de la Cuenca donde se ubica el proyecto:	cuenca N° 140 del Río Caimito

OBJETIVO

Emitir nuestros criterios técnicos a la información aclaratoria del estudio de impacto Ambiental correspondiente al proyecto **BRISAS DEL GOLF-ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B**.

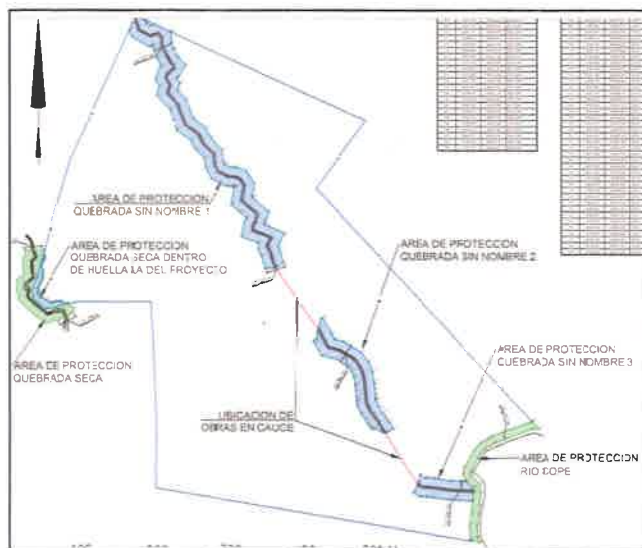
BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto consiste en construir un desarrollo residencial de 500 viviendas (*Residencial de mediana densidad Especial -RE*) en un globo de terreno de 24.90 hectáreas mediante la construcción de infraestructura básica urbana de calles, sistema de agua potable, sistema pluvial, alcantarillado sanitario (incluyendo una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales), electricidad y telecomunicaciones para su funcionamiento e integración al concepto urbanístico y paisajista del desarrollo general Brisas del Golf Arraiján.

INFORMACIÓN ACLARATORIA

En respuesta a la pregunta n° 6 de la información aclaratoria el promotor indica lo siguiente:

*Para esta respuesta, acudimos al anexo N°13 en donde se incluye el Informe Fotográfico de Posibles Fuentes Hídricas levantado en diciembre 2023. Según el informe citado, podemos informar con evidencia de primera mano y criterios ambientales e hidrológicos que el “otro pequeño tramo de otra quebrada Sin Nombre al sureste (más de 160 metros lineales)” NO es una fuente hídrica ya que no cuenta con la características morfológicas ni hidrológicas de una. Por esto, no se incluye la misma en la información aclaratoria. Para los efectos de la Quebrada Seca, se aclara lo siguiente: a. Puesto que la Quebrada Seca no cuenta con un flujo constante de agua y a la fecha se encuentra seca, no es posible realizar los análisis de calidad de agua solicitados. b. Se adjunta, en el Anexo N°11, plano demostrativo con coordenadas UTM WGS84 de las Servidumbres de Protección Ambiental de todas las fuentes hídricas que atraviesan o colindan con el proyecto, es decir, Río Copé, Quebrada Sin Nombre y Quebrada Seca, y sus correspondientes archivos .csv y .shapefiles en el anexo digital. c. Se adjunta el estudio hidrológico de la Quebrada Seca en el Anexo N° 12. A partir de estos resultados, se definió el área de Servidumbre de Protección Ambiental de esta fuente hídrica. d. No se llevarán a cabo construcciones sobre la Quebrada Seca, ni sobre su Servidumbre de Protección Ambiental.*



Zonas de protección - Río Copé, Quebrada Sin Nombre y Quebrada Seca (imagen extraída del anexo n°11 de la información aclaratoria).

## CONCLUSIONES

En respuesta a esta información suministrada, cumple a cabalidad lo solicitado respecto a las zonas de protección de las fuentes hídricas que están dentro y fuera del polígono del proyecto (Río Copé, Quebrada Sin Nombre y Quebrada Seca), las cuales se pueden observar en el anexo n°11 de la información aclaratoria. Por lo tanto no tenemos mas comentarios al respecto.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Al momento de iniciar la fase de remoción, nivelación y estabilización de taludes de suelo el promotor debe contar con todas las obras de conservación de suelo y así mitigar la pérdida de suelo y la contaminación de cuerpos de agua cercanos por las escorrentías en épocas de lluvias.
- ✓ Reiteramos la importancia de cumplir con las zonas de protección y servidumbre hídrica establecidas en el anexo n°11 de la primera información aclaratoria. (En cumplimiento de lo establecido en la Ley Forestal del 1 de 3 de febrero de 1994 y el Decreto Ejecutivo No. 55 de 13 de junio de 1993.
- ✓ Evitar descargas de aguas servidas en cuerpo de agua ya sea dentro o fuera del área del proyecto
- ✓ De ser aprobado el proyecto, el promotor debe aproximarse a la Regional correspondiente a tramitar los permisos de obra en cauce para las 2 estructuras citadas en el estudio, que servirán para la interconexión de la infraestructura vial de este proyecto. (**Obra en cauce n°1:** 2 tubos paralelos de 54" en HR de 100 metros de largo y la **Obra en cauce n°2:** 2 tubos paralelos de 54" en HR de 80 metros de largo. Ambos casos, el diseño propone utilizar cajones cuadrados de concreto armado de 2.30 m.)

Elaborado por

  
Jonatan Rodríguez

Técnico del Depto. de Conservación de Suelos



CONSEJO TÉCNICO NACIONAL  
DE AGRICULTURA  
JONATAN J. RODRIGUEZ JUAN  
ING. EN MANEJO DE  
CUENCA Y AMBIENTE  
IDONEIDAD: 11.390-23 \*

Revisado por:

  
Aris Escobar

Jefe del Dpto. de Conservación de Suelos



CONSEJO TÉCNICO NACIONAL  
DE AGRICULTURA  
ARIS R. ESCOBAR B.  
MGTER. EN C. AGRICULTURAS  
C/ESP. EN M. DE REC. NAT.  
IDONEIDAD: 4.556-02-M18 \*

MEMORANDO  
DCC-080-2024

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

DE: LIGIA CASTRO DE DOENS  
Directora de Cambio Climático

ASUNTO: Subsanación de Memorando DCC-054-2023 / CAT II "BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B"

FECHA: 09 de febrero de 2024

En revisión técnica del **MEMORANDO-DCC-054-2023**, del 02 de febrero del presente año, deseamos subsanar el punto de adaptación, ya que las observaciones emitidas, tienen correspondiente a seguridad hídrica.

Por lo antes mencionado, la Dirección de Cambio Climático no tiene más observaciones a los puntos que le corresponde revisar.

En este aspecto deseamos que en la resolución de aprobación al Estudio de Impacto Ambiental CAT II "BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B", a desarrollarse en Corregimiento, distrito y provincia de Bocas del Toro cuyo promotor es INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A., se expongan los siguientes puntos:

- Una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente al proyecto en asunto, el promotor deberá presentar durante la etapa de construcción/ ejecución, su huella de carbono, es decir, su inventario de gases de efecto invernadero, así como, un análisis de categorías principales de emisiones del proyecto. Este inventario de gases de efecto invernadero deberá ser presentado al finalizar la etapa de construcción/ ejecución del proyecto. Para proyectos con duración mayor a un (1) año, deberán presentar un inventario cada doce (12) meses, y al finalizar la etapa de construcción/ ejecución de la actividad, obra o proyecto. Esta documentación deberá presentarse a la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente.
- Para aplicar la herramienta de cálculo de la huella de carbono de la fase de construcción del proyecto, el promotor podrá acceder al curso sobre la metodología de cálculo de la huella de carbono en proyectos y al manual de uso de la herramienta de cálculo de GEI para proyectos en Panamá, disponible en la plataforma que para tal efecto el Ministerio de Ambiente pone a la disposición, a través del siguiente enlace: <https://moodle.miambiente.gob.pa/login/index.php>
- El Promotor no podrá cambiar las medidas de adaptación expuestas en el Estudio de Impacto Ambiental. En caso de que desee cambiar o modificar la o las medidas de adaptación deberán presentar un documento técnico de las nuevas medidas para la revisión y/o aprobación de la Dirección de Cambio Climático, Departamento de Adaptación y Resiliencia.



- El Promotor deberá entregar antes de comenzar el proyecto, toda la información necesaria para registrar el mismo en la plataforma de transparencia, modulo Registro Nacional de Iniciativas de Adaptación y Resiliencia de la Dirección de Cambio Climático, Departamento de Adaptación y Resiliencia.

Para cualquiera consulta deberá contactar a la Secretaria de la Dirección para una cita virtual o al correo electrónico: [eiacambioclimatico@miambiente.gob.pa](mailto:eiacambioclimatico@miambiente.gob.pa)

Atentamente,

LCD/mp/it/yc/jj

LCD

Panamá, 05 de febrero de 2024  
Nota No. 014-DEPROCA-2024

Licenciada

**ANALILIA CASTILLERO**

Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios de Impacto Ambiental

**Ministerio de Ambiente**

E. S. D.

Licenciada Castellero:

En referencia a su nota **DEIA-DEEIA-UAS-0016-2901-2024** correspondiente a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, titulado **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, presentado por: **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**, con número de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**.

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

Sin otro particular quedo de usted,

Atentamente,

*Jaisseth González P.*  
**JAISSETH GONZÁLEZ P.**

Jefa Encargada

Departamento de Protección y Control Ambiental

JGP/RE

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL		MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION DE REGULACION DE IMPACTO AMBIENTAL		
RECIBIDO		
Por:	<i>Sayrus</i>	
Fecha:	<i>15/02/2024</i>	
Hora:	<i>10:41am</i>	



Nota No. 014-DEPROCA-2024  
Panamá, 05 de enero de 2024  
Pág. 2

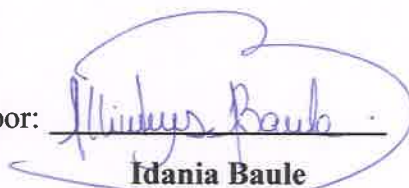
**INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES**  
**DIRECCIÓN NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL**

Informe de análisis de la Unidad Ambiental Sectorial, referente a la nota **DEIA-DEEIA-UAS-0016-2901-2024** correspondiente a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, titulado **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, presentado por: **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**, con número de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**.

De acuerdo con lo presentado en la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental:

- No se tienen observaciones en nuestra área de competencia.

Revisado por:

  
**Idania Baule**

Evaluadora Ambiental



MINISTERIO DE  
AMBIENTE

MINISTERIO DE AMBIENTE  
DIRECCION DE INFORMACION AMBIENTAL  
Tel. 500-0855 – Ext. 6811/6048

MEMORANDO – DIAM – 0239 – 2024

PARA: ANALILIA CASTILLERO  
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental - encargada

DE: ALEX O DE GRACIA C.  
Director de Información Ambiental

ASUNTO: Verificación de coordenadas

FECHA: 08 de Febrero de 2024



En respuesta al memorando DEEIA 0059-2901-2024, en seguimiento al memorando DEEIA-0608-1409-2023 se solicita generar una Cartografía con nuevas coordenadas que permita determinar la ubicación correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental categoría II, titulado "Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B", cuyo promotor es INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A, le informamos que con los datos proporcionados se determinó lo siguiente:

Variables	Descripción
Punto	Cocobolo, Inicio Qda SN, Sondeos BGA 3B.
Polígono	Qbda SN1 superficie 1 ha + 1386.99 m² Quebrada seca m² 0 ha + 0636.65 m² Qda SN3 superficie 0 ha + 1935.14 m², Qda SN2 superficie 0 ha + 4421.24 m² Río Cope superficie 0 ha + 2174.19 m²
Cobertura Boscosa y Uso del Suelo, año 2012	Bosque latifoliado mixto secundario Bosque latifoliado mixto maduro Pasto Rastrojo y vegetación arbustiva
División Política Administrativa	Provincia: Panamá Oeste Distrito: Arraiján Corregimiento: Juan Demóstenes Arosemena
Capacidad Agrológica de los Suelos	VI
Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)	Se encuentra fuera del Sinap.

Atentamente,

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

MINISTERIO DE  
AMBIENTE

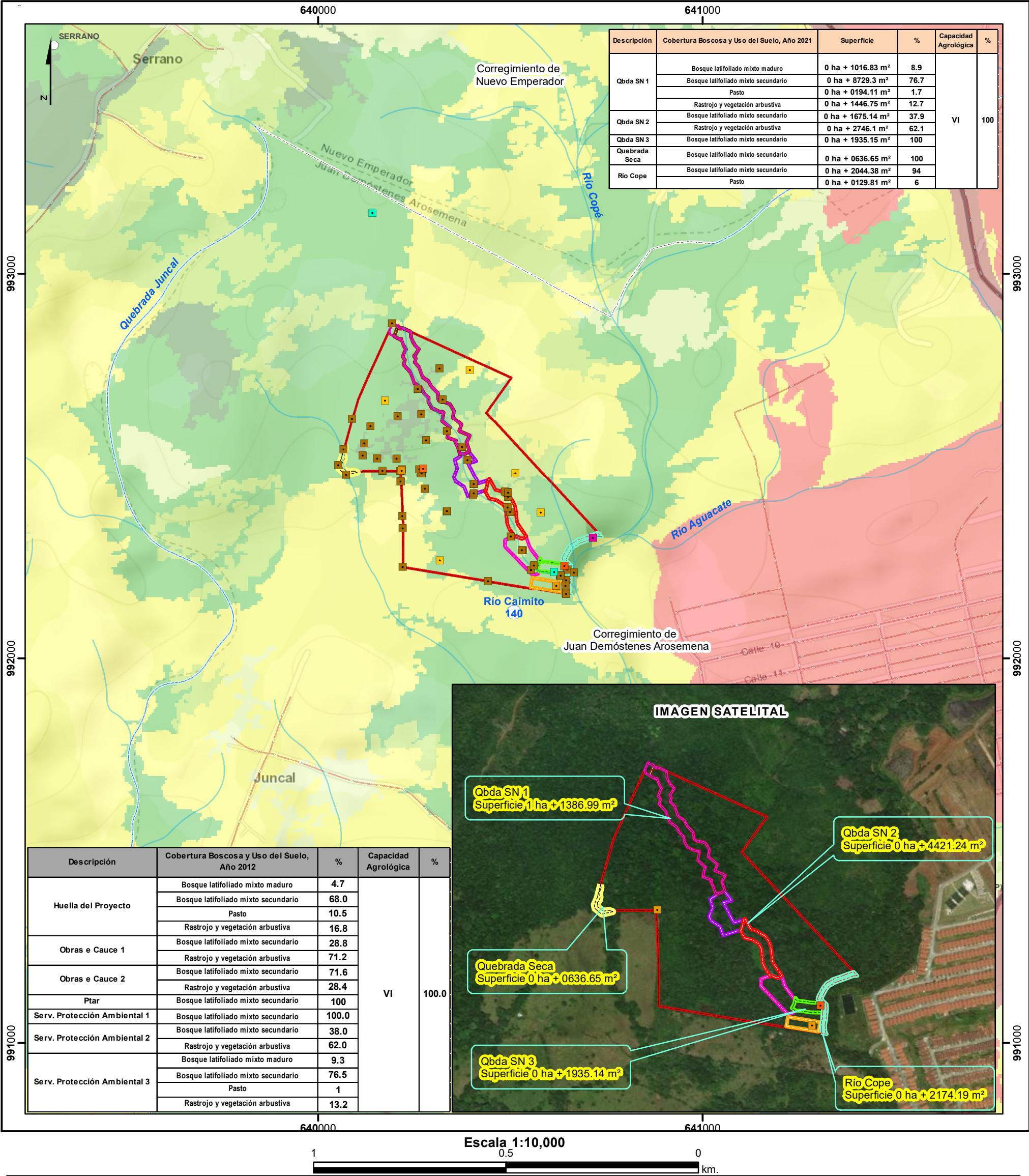
DEPARTAMENTO DE  
EVALUACION DE ESTUDIO  
DE IMPACTO AMBIENTAL

RECIBIDO

Por: *[Signature]*

Fecha: *9/2/2024*

Hora: *11:36 am*



591  
SM/AMM

DIRECCIÓN REGIONAL DE PANAMÁ OESTE  
SECCION DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Teléfono: 254-3048- Fax: 254-2848, Ave. De Las América Edificio 5E, frente al MOP, Planta Alta,

MEMORANDO-SEIA-033-2024

PARA: **ING. DOMILUIS DOMINGUEZ**  
Director de Evaluación.

DE:   
**LICDO. EDUARDO ARAÚZ**  
Director Regional



ASUNTO: Remisión de respuestas a segunda aclaratoria EsIA Categoría II.

FECHA: 05 de febrero del 2024

En atención al **MEMORANDO-DEEIA-0059-2901-2024**, del proyecto Cat. II titulado **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.** a desarrollarse vía hacia Nuevo Chorrillo, corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, en virtud de lo anterior señalado y después de haberse cumplido con el debido proceso de evaluación de dichas aclaratorias, la Dirección Regional de Panamá Oeste no tiene objeción con relación a las respuestas proporcionadas por el promotor del proyecto desde el punto de vista técnico.

Sin más por el momento, nos suscribimos atentamente.

EA/jhr  
Copia: Expediente

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL		MINISTERIO DE AMBIENTE	
DIRECCION IMPACTO AMBIENTAL			
RECIBIDO			
Por:			
Fecha:	07/02/2024		
Hora:	9:49 am		

Amn / sm

VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACION TERRITORIAL

Panamá, 2 de febrero de 2024

No.14.1200-016-2024

Ingeniera

**ANALILIA CASTILLERO**

Jefa Departamento de Evaluación

De Estudio de Impacto Ambiental

**Ministerio de Ambiente**

E. S. D.

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por:	Kyria Corrales
Fecha:	6/2/2024
Hora:	12:08 pm

Ingeniera Castellero:

Damos respuesta a la nota DEIA-DEEIA-UAS-0016-2901-2024, adjuntando respuesta a informaciones aclaratorias de los Estudios de Impacto Ambiental de los proyectos:

1.“BRISAS DEL GOLF ARRAIJAN TERCERA ETAPA B”, Expediente DEIA-II-F-122-2023

Atentamente,

**Arq. LOURDES de LORE**

Dirección de Investigación Territorial

Adj. Lo Indicado.

LdeL/yb

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DIRECCION DE INVESTIGACIÓN TERRITORIAL	

**MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
DIRECCION DE INVESTIGACION TERRITORIAL  
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE**

Comentario a Primera Información Aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Cat. II del proyecto **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**. Categoría II. Expediente: DEIA-II-F-122-2023. A desarrollarse en corregimiento Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján. provincia de Panamá Oeste.

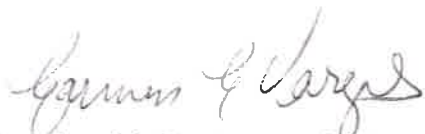
En cuanto a la primera información aclaratoria solicitada al promotor, haremos mención a la pregunta No 4. apites a, b y c.

*Pregunta 4 Mediante N°14.1204-126-2022, el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial solicita lo siguiente:*

- a. *Presentar diseño del proyecto, que indiquen los diferentes usos de suelos o código de zona, que componen el proyecto de acuerdo al EOT aprobado, tamaños de lotes, vialidad entre otros*
- b. *El proyecto Brisas del Golf-Arraiján Etapa B, deberá contar con revisión del Anteproyecto, por la Dirección Nacional de Ventanilla Única del Miviot.*
- c. *En el punto 4.8 Legislación, normas técnicas e instrumento de gestión ambiental aplicables, en la página No.87, menciona el Decreto Ejecutivo No.36 de 31 de agosto, esta normativa, fue derogada por el Decreto Ejecutivo No.150 (16 de junio de 2020) y actualiza el Reglamento Nacional de Urbanizaciones, corregir*

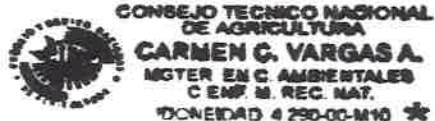
**Respuesta**

- a. Presentan plano de anteproyecto sellado por el Miviot, con los diferentes usos de suelos o código de zona que componen el proyecto. Cumple con lo solicitado.
- b. Presenta plano de anteproyecto de urbanización Brisas de Golf-Tercera Etapa B, con sello de revisión del anteproyecto con fecha 03 de enero de 2024, por la Dirección Nacional de Ventanilla Única del Miviot. Cumple con lo solicitado.
- c. Señalan que se corrige el texto en la pág. 87 con el “Decreto Ejecutivo 150.....actualiza el Reglamento Nacional de Urbanizaciones”. Cumplen con lo solicitado.



Ing. Agr. M. Sc. Carmen C. Vargas.  
Unidad Ambiental Sectorial.

2 de febrero de 2024



V°B° Arq. Lourdes de Loré  
Directora de Investigación Territorial

10  
AM

Panamá, 2 de febrero de 2024  
MC-DNPC-PCE-N-N°136-2024

 REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL		MINISTERIO DE AMBIENTE	
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL			
RECIBIDO			
Por: <i>Analilia</i>			
Fecha: <i>10/02/2024</i>			
Hora: <i>10:13 am</i>			

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

Estimada ingeniera Castellero:

Respondiendo a la nota DEIA-DEEIA-UAS-0016-2901-2024, con los comentarios concerniente a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría II titulado **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**, N° de expediente DEIA-II-F-122-2023, proyecto a realizarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.

Sobre el particular, en la primera información aclaratoria del estudio ambiental no aparecen datos de nuestra competencia. No obstante, las observaciones, recomendaciones y la viabilidad del estudio arqueológico ya fueron remitidas a su Despacho, a través de la **nota MC-DNPC-PCE-N-N°1072-2023 del 22 de septiembre de 2023**, recibida en el Ministerio de Ambiente el **26 de septiembre de 2023**, la cual **reiteramos a continuación**:

“Sobre el particular, el consultor cumplió con la evaluación del **criterio 5 del artículo 22 del Decreto Ejecutivo No. 1 de 1 de marzo de 2023**. El estudio arqueológico arrojó materiales culturales en dos puntos del área del proyecto que corresponden a un fragmento de cerámica y una lítica; aunque la densidad de los materiales detectados fue baja, es importante implementar medidas de prevención en caso de hallazgos fortuitos durante los movimientos de tierra.

Por consiguiente, consideramos viable el estudio arqueológico del EslA **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”** y recomendamos como medida de prevención, el monitoreo arqueológico de los movimientos de tierra del proyecto (por profesional idóneo) con autorización de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, así como también, charlas de Inducción Arqueológica para todo el personal que participe en las obras de construcción, en atención a los hallazgos fortuitos que puedan surgir durante la remoción del terreno y, su notificación inmediata a esta Dirección.”

Atentamente,

  
Linette Montenegro  
Directora Nacional de Patrimonio Cultural  
Ministerio de Cultura



LM/yy

MEMORANDO  
DCC-054-2024

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

DE:   
LIGIA CASTRO DE DOENS  
Directora de Cambio Climático

ASUNTO: EIA- CAT II/ BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B

FECHA: 1 de febrero de 2024

En Atención al **MEMORANDO- DEEIA-0059-2901-2024**, en el análisis y la revisión del Documento del Estudio de Impacto Ambiental CAT II **"BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B"**, a desarrollarse en Corregimiento, distrito y provincia de Bocas del Toro cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.** Según el Informe Técnico **DCC-003-1-2024**, desarrollado por el Analista técnico de esta dirección, compartimos las necesidades de información aclaratoria:

Adaptación

Establecer cuáles serían las medidas de adaptación planteadas para la posible formación de torbellinos de agua debido a la conjunción de los caudales provenientes del río Copé y la quebrada Sin Nombre y evitar posible pérdida de terreno por erosión justo en el punto de intersección de ambos lados del cauce.

**9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático**

- El plan debe incluir referencias a los resultados obtenidos de la simulación, así como a todos los datos solicitados.
- El promotor debe incluir en el documento de las correcciones, las respuestas y no citar secciones anteriores al estudio de impacto ambiental.

Mitigación

Con respecto a los siguientes puntos. El Promotor debe contemplar los siguientes comentarios:

**4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).**

No se consideran recomendaciones adicionales, toda vez que el promotor realizó las correcciones sugeridas y describe las fuentes de emisión de GEI del proyecto y las clasifica por alcance y tipo cumpliendo con la información mínima requerida.

**9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)**



No se consideran recomendaciones adicionales, toda vez que el promotor realizó las correcciones sugeridas describiendo las medidas de mitigación a implementar.

Para cualquiera consulta deberá contactar a la secretaria de la Dirección para una cita virtual o al correo [eiacambioclimatico@miambiente.gob.pa](mailto:eiacambioclimatico@miambiente.gob.pa)

Atentamente,

LCD/mp/it/yc/jj

hcd

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL  
**MEMORANDO-DEEIA-0070-0102-2024**

**PARA:** **EMET HERRERA**  
Directora de Seguridad Hídrica, encargada.

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

**ASUNTO:** Solicitud de Personal para inspección de Campo  
**FECHA:** 01 de febrero de 2024

En seguimiento al proceso de evaluación del EsIA categoría II, denominado **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN-TERCERA ETAPA B**, solicitamos asignar personal técnico de la Dirección bajo su cargo para la inspección a campo el día 08 de febrero de 2024 a las 10:00 am, a fin de verificar la fuentes hídricas dentro del polígono del proyecto.

Técnico DSH: Jonatan Rodríguez

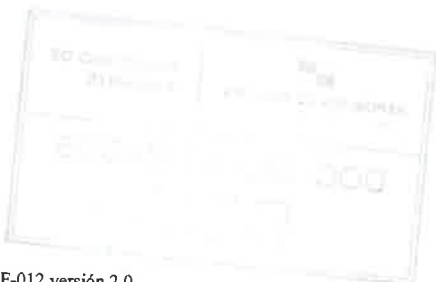
Nº de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

Fecha de Tramitación (AÑO): 2023

Fecha de Tramitación (MES): SEPTIEMBRE

DDE/ACP/jm/amm  
jm amm

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN SEGURIDAD HÍDRICA RECIBIDO	
Por: <i>[Firma]</i>	
Fecha: <i>2/2/2024</i>	
Hora: <i>10:11</i>	



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

www.mambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL  
**MEMORANDO-DEEIA-0021-1501-2024**

**PARA:** **EDUARDO ARAÚZ**  
Director Regional de Panamá Oeste.

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

**ASUNTO:** Solicitud de inspección al Estudio de Impacto Ambiental **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN-TERCERA ETAPA B**

**FECHA:** 1 de febrero de 2024

Se solicita apoyo técnico de la Dirección que usted dirige en conjunto con personal de la Sección de Evaluación de Impacto Ambiental y la Sección de Forestal, para la inspección de campo el día jueves 08 de febrero de 2024, a la 10:00, en el área del EsIA categoría II, denominado **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN-TERCERA ETAPA B**, a desarrollarse en el corregimiento Juan Demóstenes Arosemena y distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste.

Esta inspección será asistida por funcionarias de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental de Nivel Central y de la Dirección de Seguridad Hídrica Sede Central, en conjunto con el personal que está a su cargo.

Sin más que decir, agradecería todo el apoyo que usted nos pueda brindar para que la inspección se lleve a cabo de manera eficiente y sin ningún inconveniente para realizar la misma

Técnico DSH, Sede Central: Jonatan Rodríguez

Nº de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

Fecha de Tramitación (AÑO): 2023

Fecha de Tramitación (MES): SEPTIEMBRE

DDE/ACP/jm/amm  
jm amm

Maylin  
02/02/24

A'brook, Calle Broberg, Edificio 304  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0855

www.mambiente.gob.pa

DIRECCIÓN FORESTAL

Memorando  
DIFOR-079-2024

PA/SM

583

**Para:** Domiluis Domínguez E.  
Director de Evaluación de  
Impacto Ambiental

**De:** Vaneska Bethancourt  
Directora Forestal encargada

**Asunto:** Respuesta a Segunda nota aclaratoria



**Fecha:** 31 de enero de 2024

Procedemos al envío de los comentarios técnicos al **MEMORANDO-DEEIA-0059-2901-2024**, con respecto al EsIA, Categoría II titulado **"BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B"**, cuyo promotor es **"INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A"**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste..

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

Atentamente,

Copia. Expediente

VB/JJ/LAP  
JAP



DIRECCIÓN FORESTAL  
DEPARTAMENTO DE PATRIMONIO FORESTAL

COMENTARIOS TÉCNICOS

FECHA:	31 DE ENERO DE 2024.	
NOMBRE DEL PROYECTO:	"BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B"	
PROMOTOR:	"INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A."	
UBICACIÓN:	CORREGIMIENTO DE JUAN AROSEMENA, DISTRITO DE PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE.	DEMÓSTENES ARRAIJÁN,

DETALLES DEL ESTUDIO

Atendiendo al Memorando DEIA- 0059-2901-2024 sobre respuesta a Primera información aclaratoria les informamos que el estudio de "BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B", atendiendo a inspección realizada de la Regional de Panamá Oeste en su parte forestal no tiene inconveniente ninguno por parte de esta Dirección.

CONCLUSIONES

En vista de que el documento presentado por el Promotor "INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A." no tiene inconvenientes esta Dirección en lo que respecta a Forestal pueden seguir los trámites normales.

  
Jorge Renán Aizpurúa P.  
Dirección Forestal  
JRA/jra

CONSEJO TÉCNICO NACIONAL  
DE AGRICULTURA  
JORGE R. AIZPURUA PALACIOS  
INGENIERO  
FORESTAL  
IDONEIDAD: 2466-88 \*



R

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 29 de enero de 2024  
DEIA-DEEIA-UAS-0016-2901-2024

Licenciada  
**Linette Montenegro**  
Dirección Nacional de Patrimonio Cultural  
**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, Ingresar Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **"BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B"**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**


Tal como dispone el artículo 61 del Decreto Ejecutivo N°. 1 de 01 de marzo de 2023, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 9 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

N° de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

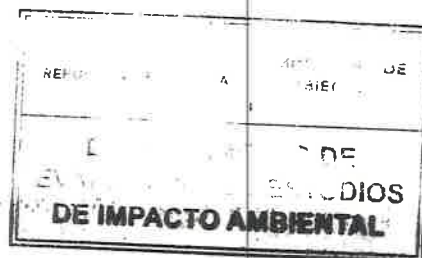
Fecha de Tramitación: 2023.

Fecha de Tramitación: septiembre

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

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

DDE/ACP/jm/amm  
jm amm



MINISTERIO DE CULTURA  
RECEPCIÓN

Recibido por: Rosa Velazquez  
Fecha: 30/1/24 Hora: 11:18  
208

Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0355  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 29 de enero de 2024  
DEIA-DEEIA-UAS-0016-2901-2024

Ingeniera  
**Jaisseth J. González**  
Unidad Ambiental  
**Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)**  
E.S.D.

**Respetada Ingeniera González:**

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Ingresar Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **"BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B"**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**

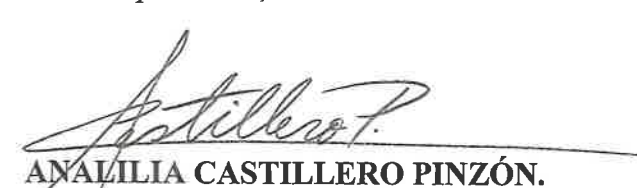
Tal como dispone el artículo 61 del Decreto Ejecutivo N°. 1 de 01 de marzo de 2023, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 9 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

N° de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

Fecha de Tramitación: 2023.

Fecha de Tramitación: septiembre

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

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

DDE/ACP/jm/amm  




**RECIBIDO**  
20-01-24  

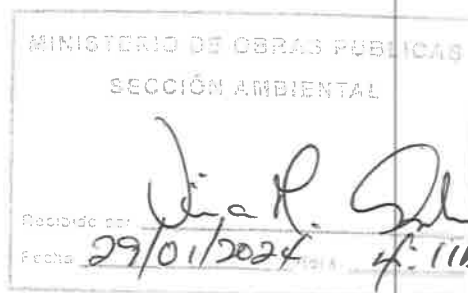

Albrook, Calle Proberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0855

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

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 29 de enero de 2024  
DEIA-DEEIA-UAS-0016-2901-2024

Licenciada  
**Vielka de Garzola**  
Unidad Ambiental  
Ministerio de Obras Públicas (MOP)  
E.S.D.



**Respetada Licenciada de Garzola:**

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Ingresar Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**

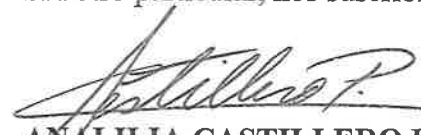
Tal como dispone el artículo 61 del Decreto Ejecutivo N°. 1 de 01 de marzo de 2023, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 9 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

Fecha de Tramitación: 2023.

Fecha de Tramitación: septiembre

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

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

DDE/ACP/jm/amm  
*Am amm*



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, 29 de enero de 2024  
DEIA-DEEIA-UAS-0016-2901-2024

Ingeniera  
**Atala Milord**  
Unidad Ambiental  
**Ministerio de Salud (Minsa)**  
E.S.D.

**Respetada Ingeniera Milord:**

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Ingresar Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **"BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B"**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**


Tal como dispone el artículo 61 del Decreto Ejecutivo N°. 1 de 01 de marzo de 2023, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 9 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

N° de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

Fecha de Tramitación: 2023.

Fecha de Tramitación: septiembre

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

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

DDE/ACP/jm/amm  
jm amm

DEEIA-F-013 versión 2.0



Albrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel.: (507) 500-0355

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

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 29 de enero de 2024  
DEIA-DEEIA-UAS-0016-2901-2024

Licenciado  
**ROLLYNS RODRÍGUEZ**  
Alcalde del distrito de Arraiján  
E.S.D.

**Respetado Licenciado Rodríguez:**

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Ingresar Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**

Tal como dispone el artículo 61 del Decreto Ejecutivo N°. 1 de 01 de marzo de 2023, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 9 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

N° de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

Fecha de Tramitación: 2023.

Fecha de Tramitación: septiembre

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

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

DDE/ACP/jm/amm  
*Sm amm*

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
PROV DE PANAMÁ OESTE  
MUNICIPIO DE ARRAIJÁN  
RECEPCIÓN  
ENTREGADO POR  
RECIBIDO POR  
Fecha: 29/1/24  
Firma: 29/1/24  
Observaciones: 29/1/24



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, 29 de enero de 2024  
DEIA-DEEIA-UAS-0016-2901-2024

Licenciado  
**Adherbal De La Rosa**  
Administrador General  
**Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)**  
E.S.D.

Sistema Nacional de Protección Civil  
Dirección General

RECIBIDO

FIRMA:

FECHA:

Hora:

**Respetado Licenciado Rumbo:**

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Ingresar Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **"BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B"**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**


Tal como dispone el artículo 61 del Decreto Ejecutivo N°. 1 de 01 de marzo de 2023, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 9 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.


N° de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

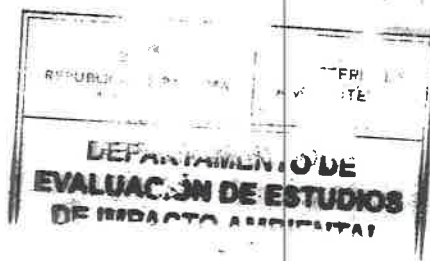
Fecha de Tramitación: 2023.

Fecha de Tramitación: septiembre

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

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

DDE/ACP/jm/amm  




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

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

R

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 29 de enero de 2024  
DEIA-DEEIA-UAS-0016-2901-2024

Señor  
Arquitecta  
**LOURDES DE LORÉ**  
Unidad Ambiental  
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial  
E.S.D.

**Respetada Arquitecta de Loré:**

Le informamos que en la siguiente página web <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/> (Ingresar Número de Expediente, Ingresar Mes de Tramitación y hacer click en Consultar), está disponible la respuesta de la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**

Tal como dispone el artículo 61 del Decreto Ejecutivo N°. 1 de 01 de marzo de 2023, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 9 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

Fecha de Tramitación: 2023.

Fecha de Tramitación: septiembre

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

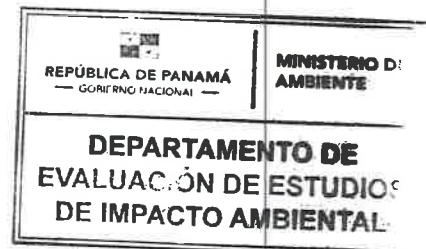
  
**ANALILIA CASTILLERO PINZÓN.**  
Jefa del Departamento de Evaluación de  
Estudios de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/jm/amm  


MINISTERIO DE VIVIENDA Y  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN TERRITORIAL

Nº 014-E  
Fecha: 29-1-2024  
Recibido por: 

DEEIA-F-013 versión 2.0



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-0059-2901-2024**

**PARA:** **EDUARDO ARAÚZ**  
Director Regional de MIAMBIENTE – Panamá Oeste.

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

**ASUNTO:** Envío de primera aclaratoria de EsIA

**FECHA:** 29 de enero de 2024

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), están disponibles las respuesta a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**

Tal como dispone el artículo 61 del Decreto Ejecutivo No. 1 de 01 de marzo de 2023, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 8 de referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentando en el área de su competencia.

Unidades Ambientales Sectoriales Consultadas: IDAAN, MICULTURA, MINSA, MOP, MIVIOT, SINAPROC, MUNICIPIO DE ARRAIJÁN.

Nº de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2023**

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

DDE/ACP/jm/amm  
amm

*Handwritten signature*  
29-1-24  
21/1/24

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-0059-2901-2024**

**PARA:** **LIGIA CASTRO DE DOENS**  
Directora de Cambio Climático

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

**ASUNTO:** Criterio Técnico sobre primera aclaratoria

**FECHA:** 29 de enero de 2024

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 el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **"BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B"**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**

Tal como dispone el artículo 61 del Decreto Ejecutivo No. 1 de 01 de marzo de 2023, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 de referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentando en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2023**

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

DDE/ACP/jm/amm  
jm amm



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-0059-2901-2024**

**PARA:** VANESKA BETHANCOURT  
Directora de Forestal-Encargada.

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

**ASUNTO:** Criterio Técnico sobre primera aclaratoria

**FECHA:** 29 de enero de 2024

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), están disponibles las respuesta a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**

Tal como dispone el artículo 61 del Decreto Ejecutivo No. 1 de 01 de marzo de 2023, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 8 de referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentando en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2023**

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

DDE/ACP/jm/amm  
Sm amm

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION FORESTAL	
RECIBIDO	
Por:	Indel
Fecha:	29-01-24
Hora:	3:01 pm

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-0059-2901-2024**

**PARA:** **KARIMA LINCE**  
Directora de Seguridad Hídrica.

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

**ASUNTO:** Criterio Técnico sobre primera aclaratoria

**FECHA:** 29 de enero 2024

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), están disponibles las respuesta a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**

Tal como dispone el artículo 61 del Decreto Ejecutivo No. 1 de 01 de marzo de 2023, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 8 de referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentando en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2023**

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

DDE/ACP/jm/amm  
Sm amm

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN SEGURIDAD HÍDRICA <b>RECIBIDO</b>	
Por: <i>[Firma]</i>	
Fecha: <i>29/1/2024</i>	
Hora: <i>13:00</i>	

Aibrook, 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-0059-2901-2024

PARA: ALEX DE GRACIA  
Director de Información Ambiental

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

ASUNTO: Criterio Técnico sobre primera aclaratoria

FECHA: 29 de enero de 2024

En seguimiento al MEMORANDO-DEEIA-0608-1409-2023, le solicitamos generar una cartografía que nos permita determinar la zona de protección de la quebrada Sin Nombre, Río copé, Quebrada Seca, sondeos, inicio de la quebrada Sin Nombre, ubicación de cocobolos, entre otras, correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, denominado: "BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B", a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A., la cual incluya Cobertura boscosa, Uso de suelo, Cuencas Hidrográficas, 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-F-122-2023

Fecha de Tramitación (AÑO): 2023

Fecha de Tramitación (MES): Septiembre

DDE/ACP/jm/amm  
jm amm

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN AMBIENTAL	
RECIBIDO	
Por: <u>Wazee</u>	
Fecha: <u>29-1-2024</u>	
Hora: <u>3:00</u>	

Altbrook, Calle Broberg, Edificio 804  
República de Panamá  
Tel : (507) 500-0855  
www.mambiente.gob.pa

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL  
**MEMORANDO-DEEIA-0059-2901-2024**

**PARA:** **JOSÉ VICTORIA**  
Director de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Encargado

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

**ASUNTO:** Criterio Técnico sobre primera aclaratoria

**FECHA:** 29 de enero de 2024

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), están disponibles las respuesta a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado: **“BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B”**, a desarrollarse en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, cuyo promotor es **INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.**

Tal como dispone el artículo 61 del Decreto Ejecutivo No. 1 de 01 de marzo de 2023, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 8 de referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentando en el área de su competencia.

Nº de expediente: **DEIA-II-F-122-2023**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2023**

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

DDE/ACP/jm/amm  
jm amm

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

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

Ciudad de Panamá, 25 de enero del 2024

**Ingeniero Domiluis Dominguez**  
**Director Nacional**  
**Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental**  
**Ministerio de Ambiente**  
**E. S. D.**

**Proyecto: BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B**

Estimado Director Dominguez:

Por este conducto tengo a bien, remitirle las respuestas a la solicitud de primera información aclaratoria, solicitada por la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante la Nota **DEIA-DEEIA-AC-0220-1312-2023**, correspondiente al proyecto **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B**, a desarrollarse en los corregimientos de Juan Demóstenes Arosemena, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

Las respuestas se presentan en documento adjunto con la finalidad de suministrar toda la información disponible, que permita avanzar en el proceso de evaluación y aprobación del estudio de impacto ambiental del proyecto, y con ello avanzar el desarrollo e inversión en el proyecto que contribuirá a la reactivación económica del Distrito de Arraiján y la Provincia de Panamá Oeste, generando nuevas plazas de empleos necesarios para el crecimiento económico del país.

Agradeciendo su atención a la presente, me despido de Usted con muestras de consideración y respeto.

Atentamente,



**CARLOS MOSES ARANGO**  
Representante Legal  
Inmobiliaria Cielo Azul, S.A.

MINISTERIO  
DE AMBIENTE  
DE J.A.  
Sayuris  
26/ENE/2024 10:58

P.D.: Se adjunta un (1) original y dos (2) copias en formato digital.

Ciudad de Panamá, 25 de enero del 2024

**Ingeniero Domiluis Dominguez**  
**Director Nacional**  
**Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental**  
**Ministerio de Ambiente**  
**E. S. D.**

**Proyecto: BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B**

Estimado Director Dominguez:

Por este conducto tengo a bien, remitirle las respuestas a la solicitud de primera información aclaratoria, solicitada por la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante la Nota **DEIA-DEEIA-AC-0220-1312-2023**, correspondiente al proyecto **BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B**, a desarrollarse en los corregimientos de Juan Demóstenes Arosemena, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

Las respuestas se presentan en documento adjunto con la finalidad de suministrar toda la información disponible, que permita avanzar en el proceso de evaluación y aprobación del estudio de impacto ambiental del proyecto, y con ello avanzar el desarrollo e inversión en el proyecto que contribuirá a la reactivación económica del Distrito de Arraiján y la Provincia de Panamá Oeste, generando nuevas plazas de empleos necesarios para el crecimiento económico del país.

Agradeciendo su atención a la presente, me despido de Usted con muestras de consideración y respeto.

Atentamente,



**CARLOS MOSES ARANGO**  
Representante Legal  
Inmobiliaria Cielo Azul, S.A.

P.D.: Se adjunta un (1) original y dos (2) copias en formato digital.

## RESPUESTAS A LA PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA

**PROYECTO:** BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN-TERCERA ETAPA B

**PROMOTOR:** INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.

### **1. PREGUNTA No.1**

#### **RESPUESTA:**

1. No Aplica, no hay observaciones de la Dirección de Cambio Climático.
2. No Aplica, no hay observaciones de la Dirección de Cambio Climático.
3. No Aplica, no hay observaciones de la Dirección de Cambio Climático.
- 4.
- a. Se adjunta, en el Anexo N°1 la topografía integrada del área del proyecto con las secciones de la Quebrada Sin Nombre, la confluencia de la quebrada Sin Nombre con el Río Copé y la Quebrada Seca colindante con el proyecto, que se añadió por solicitud de la Dirección de Seguridad Hídrica.
- b. Se aclara que el proyecto objeto de este EsIA no contempla ni incluye ninguna obra civil ni en cauce sobre el Río Copé, por lo que lo solicitado No Aplica.
- c.
  - No Aplica estudio hidrológico de obra civil sobre el Río Copé de acuerdo a lo señalado en la respuesta a la pregunta 1 acápite 4.b.
  - El estudio hidrológico del Río Cope está incluido dentro del EsIA. Se aclara que dicho estudio no utiliza las curvas IDF para su análisis puesto que el manual de aprobación del Ministerio de Obras Públicas 2022 dictamina que las curvas IDF solo deben ser utilizadas cuando se aplique el método racional para el cálculo de caudales para cuencas menores o iguales a 250 hectáreas. Por lo anterior, se sustenta no utilizar las curvas IDF para la cuenca del Río Cope ya que la misma mide 1,056 Hectáreas; y en su lugar, se usan las fórmulas de Hidromet de ETESA para el cálculo de caudales tal como fue el caso en esta ocasión.

– Se adjuntan, en el Anexo N°3, las simulaciones para las condiciones con proyecto y obras en cauce, y sin proyecto de la Quebrada Sin Nombre y además en el Anexo N°2 las simulaciones del Río Copé con terracería y terreno natural.

– Los Shapefiles correspondientes a las planicies de inundación para una lluvia con periodo de retorno TR 100 años también se adjuntan en archivo digital.

5. El punto 9.8 del Contenido Mínimo de los EsIA enuncia el Plan para la reducción de los efectos del Cambio Climático, los cuales son desarrollados en los puntos 9.8.1 Plan de Adaptación al Cambio Climático y el punto 9.8.2 Plan de Mitigación al Cambio Climático tal como fue desarrollado en el EsIA.

6. Plan de adaptación al cambio climático

a) Línea Base del proyecto: *Describir la situación sin proyecto; debería incluir las áreas/ecosistemas (Áreas Naturales Protegidas), recursos y comunidades vulnerables ante el cambio climático previos a la implementación del proyecto.*

La Línea Base del proyecto se desarrolla ampliamente en los Capítulo 5 (Descripción del Ambiente Físico), Capítulo 6 (Descripción del Ambiente Biológico) y Capítulo 7 (Descripción del Ambiente Socioeconómico) del documento de Estudio de Impacto Ambiental presentado.

b) Descripción del Proyecto: *Describir cualitativamente y cuantitativamente la influencia del proyecto en la vulnerabilidad de la zona, derivadas de la construcción, operación y mantenimiento/cierre; así como el potencial impacto que el cambio climático puede tener en el proyecto.*

La descripción de la influencia del proyecto en la vulnerabilidad de la zona y el potencial impacto que puede tener el cambio climático en el proyecto se desarrollan ampliamente en la sección 5.5.2 (Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia) del documento de Estudio de Impacto Ambiental presentado.

c) Caracterización de los impactos: La caracterización de los impactos se desarrolla ampliamente en la sección 5.5.2 (Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia) del documento de Estudio de Impacto Ambiental presentado.

d) Plan de monitoreo: *Especifica las variables o acciones a monitorear para el seguimiento de las medidas de adaptación al cambio climático. Cronograma de desarrollo de las actividades a implementar.*

En la sección 9.8.1.4 Medidas de Adaptación Recomendadas del EsIA, se identificaron las medidas de adaptación en la Tabla 9.3 como se reproduce abajo. En esta oportunidad se añade el cronograma de las actividades para implementar las medidas de adaptación identificadas.

*Medidas de Adaptación Identificadas para el Proyecto Brisas del Golf - Arraiján Tercera Etapa B*

Amenaza	Impacto	Medidas de Adaptación
Precipitaciones extremas (CA)	Mayor Probabilidad de Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construcción o instalación de infraestructura. (MD)</li><li>• Manejo de recursos naturales. (MD)</li><li>• Fortalecimiento de capacidades. (MB)</li></ul>
Aumento de la Temperatura (CF, CA)	Incremento en la temperatura ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudios. (MB)</li><li>• Asistencia técnica. (MB)</li></ul>
	Aumento en las enfermedades relacionadas con el calor.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manejo de recursos naturales. (MD)</li><li>• Construcción o instalación de infraestructura. (MD)</li></ul>
Disminución de las precipitaciones (CF)	Disminución de los caudales superficiales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fortalecimiento de capacidades. (MB)</li></ul>
CA= Variabilidad Climática Actual CF= Clima Futuro MD= Medidas Duras MB= Medidas Blandas		

Fuente: Elaboración Propia

*Cronograma de Actividades para Implementar las Medidas de Adaptación Identificadas.*

Acciones a Implementar.	Cronograma de Implementación (Trimestres)							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Construcción de drenaje pluvial con capacidad adecuada.								
Programas de Manejo y conservación de bosques de galería.								
Protocolos de emergencia y evacuación.								
Capacitación en alerta temprana.								
Arborización de Avenidas y distribución de espacios verdes.								
Capacitación en reciclaje y reutilización del agua.								
Instalación de termómetros en las áreas públicas.								
Áreas verdes para el esparcimiento durante momentos de altas temperaturas.								
Programas de capacitación para la gestión y el uso sostenibles del agua.								

Fuente: *Elaboración Propia*

**e) Plan de Vigilancia:** *detalla la forma como se realizará el monitoreo para la gestión de riesgos en contexto del cambio climático.*

Los indicadores referentes a la gestión del riesgo climático (GRC), se emplean para valorar el alcance y la calidad de los procesos y mecanismos para abordar los riesgos relacionados con el cambio climático. Estos indicadores representan: procesos como la integración de las consideraciones sobre cambio climático en el planeamiento; mecanismos como los de

selección de actividades relacionadas con los riesgos del cambio climático; el nivel de conocimiento sobre los riesgos climáticos y las potenciales respuestas de los planificadores. Dentro del marco de Seguimiento de la Adaptación y Evaluación del Desarrollo, (TAMD por sus siglas en inglés) se han definido indicadores genéricos de GRC, estos indicadores se pueden integrar en sistemas de planeamiento ya existentes en diferentes escalas, y también pueden encajar con el planeamiento y los sistemas locales.

En este contexto, el monitoreo de la gestión de riesgos del cambio climático involucra el seguimiento mediante un equipo de profesionales involucrados en la planificación y ejecución de las medidas identificadas, adicionalmente se preparará un conjunto de material informativo y de capacitación que permitirá incrementar las capacidades adaptativas de la población beneficiaria y aledaña al proyecto. El seguimiento será realizado en base al cronograma de actividades del plan de monitoreo.

**Indicadores de seguimiento a las Actividades para Implementar las Medidas de Adaptación.**

Acciones a Implementar.	Indicador de Seguimiento.
Construcción de drenaje pluvial con capacidad adecuada.	Número de metros lineales de drenaje pluvial contruidos con especificaciones adecuadas para eventos hidrolimáticos extremos.
Programas de Manejo y conservación de bosques de galería.	Número de metros cuadrados de bosques de galería bajo manejo y conservación
Protocolos de emergencia y evacuación.	Dos documentos de manejo comunitario, uno con el protocolo de atención de emergencias de origen hidrolimáticas y un documento con el protocolo de evacuación en caso de eventos hidrolimáticos extremos.
Capacitación en alerta temprana.	Tres eventos de capacitación en alerta temprana

Arborización de Avenidas y distribución de espacios verdes.	Número de metros cuadrados ocupados como espacios verdes y zonas de arborización.
Capacitación en reciclaje y reutilización del agua.	Dos eventos de capacitación en reciclaje y reutilización del agua.
Instalación de termómetros en las áreas públicas.	Tres termómetros de gran visibilidad instalados en el área del proyecto.
Áreas verdes para el esparcimiento durante momentos de altas	Número de metros cuadrados destinados como áreas de esparcimiento.
Programas de capacitación para la gestión y el uso sostenibles del agua.	Dos eventos de capacitación para la gestión y uso sostenible del agua.

Fuente: Elaboración Propia

## 7. Mitigación

### 4.4 Identificación de Fuentes de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

*El promotor debe incluir dentro del Alcance 1, las emisiones provenientes de los suelos por la conversión en el uso de la tierra.*

En atención a esta pregunta iniciamos indicando que la identificación de fuentes de emisiones de GEI y el plan de mitigación incorporado al Estudio de Impacto Ambiental de este proyecto, han sido elaborados siguiendo las especificaciones oficiales del Curso de Cambio Climático en los Estudios de Impacto Ambiental, Ministerio de Ambiente, 2023, disponible en <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/hub-de-conocimiento>.

En este sentido, dicho curso no identifica, ni especifica o menciona las emisiones provenientes de los suelos debido a la liberación del carbono orgánico de los suelos minerales, como parte del Alcance 1, por lo que se interpretó que no formaban parte de este alcance y por ello no se incluyeron.

No obstante lo anterior, a continuación, se detalla la información solicitada.

**Tabla 1.** Listado de Definiciones para la Clasificación de Fuentes de Emisión por alcance y por tipo para el proyecto Brisas del Golf -Arraiján Tercera Etapa.

Tipo de Alcance	Definición	Tipo de fuente	Definición
Alcance	Emisiones directas provenientes de fuentes que pertenecen al proyecto o que están abajo su control.	Suelos	Se refiere a las emisiones producto de la liberación del carbono orgánico de los suelos minerales, como resultado del impacto de un proyecto, por acciones mecánicas con maquinaria, como ruptura, remoción, movimiento o desplazamiento de la tierra.

Fuente: Elaboración Propia del Consultor basado en el formato del Curso de Cambio Climático en los Estudios de Impacto Ambiental disponible en <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/hub-de-conocimiento/>

**Tabla 2.** Potenciales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero identificadas por tipo de alcance.

#	Fuente de Emisión	Alcance	Tipo de Fuente	GEI
8	Liberación del carbono orgánico de los suelos minerales.	Alcance 1	Suelos	CO <sub>2</sub>

Fuente: Elaboración Propia del Consultor, Presentación de resultados de identificación basado en el formato del Curso de Cambio Climático en los Estudios de Impacto Ambiental disponible en <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/hub-de-conocimiento/>

**Fuente de Emisión Identificada #8:** Liberación del carbono orgánico de los suelos minerales. La huella del proyecto tiene una superficie de 24.90 hectáreas, la cual prevé alterar la estructura y la composición del suelo debido a los movimientos de tierra para llevar a cabo el desarrollo de todo el soporte de infraestructura básica (agua, luz, calles, alcantarillado, etc.) de hasta 500 viviendas unifamiliares de dos y tres recámaras.

El carbono orgánico es un componente esencial de los suelos, ya que contribuye a su fertilidad, estructura y capacidad de retención de agua. Además, el carbono orgánico almacenado en los suelos ayuda a mitigar el cambio climático.

Las emisiones de carbono orgánico del suelo resultan como producto de la conversión de bosques a otros usos de la tierra, debido a la deforestación y a los movimientos de tierra. La deforestación libera CO<sub>2</sub> a la atmósfera, ya que el carbono almacenado en el suelo se libera a la atmósfera.

#### 9.8.2.7.1 Medidas de mitigación recomendadas para fuentes de emisión de GEI de Alcance 1.

#	Fuente de emisión	Medida de mitigación recomendada
8	Liberación de carbono orgánico de los suelos	Reducir la cantidad de vegetación que se remueve. Utilizando técnicas de construcción que minimicen la necesidad de remover árboles y arbustos.
		Establecer lo más pronto posible la cobertura vegetal, de modo de evitar el inicio de procesos erosivos por falta de cubierta vegetal. Emplear técnicas temporales de recubrimiento y estabilización de suelos como hidrosiembra, utilización de geotextiles o geomallas y/o aplicación de mulch (cualquier capa artificial o natural de residuos vegetales u otros materiales)
		Minimizar la alteración del suelo. Utilizando maquinaria pesada de bajo impacto que disminuyan el riesgo de compactación y deslizamiento del suelo que puedan dañar la estructura del suelo (equipos de zapatas más ancha y menor peso).

Fuente: Elaboración Propia

### 9.8.2.8 Matriz de Priorización de las Medidas de Mitigación recomendadas.

**Tabla 11. Ponderación de la viabilidad técnica y financiera de las medidas de mitigación recomendadas.**

<b>Fuente de Emisión</b>	<b>Medida de mitigación</b>	<b>Viabilidad Técnica</b>	<b>Viabilidad Financiera</b>
Liberación de carbono orgánico del suelo	Reducir la cantidad de vegetación que se remueve	1	3
	Emplear técnicas temporales de recubrimiento y estabilización de suelos de modo de evitar el inicio de procesos erosivos por falta de cubierta vegetal.	3	2
	Minimizar la alteración del suelo	2	3

*Fuente: Elaboración Propia*

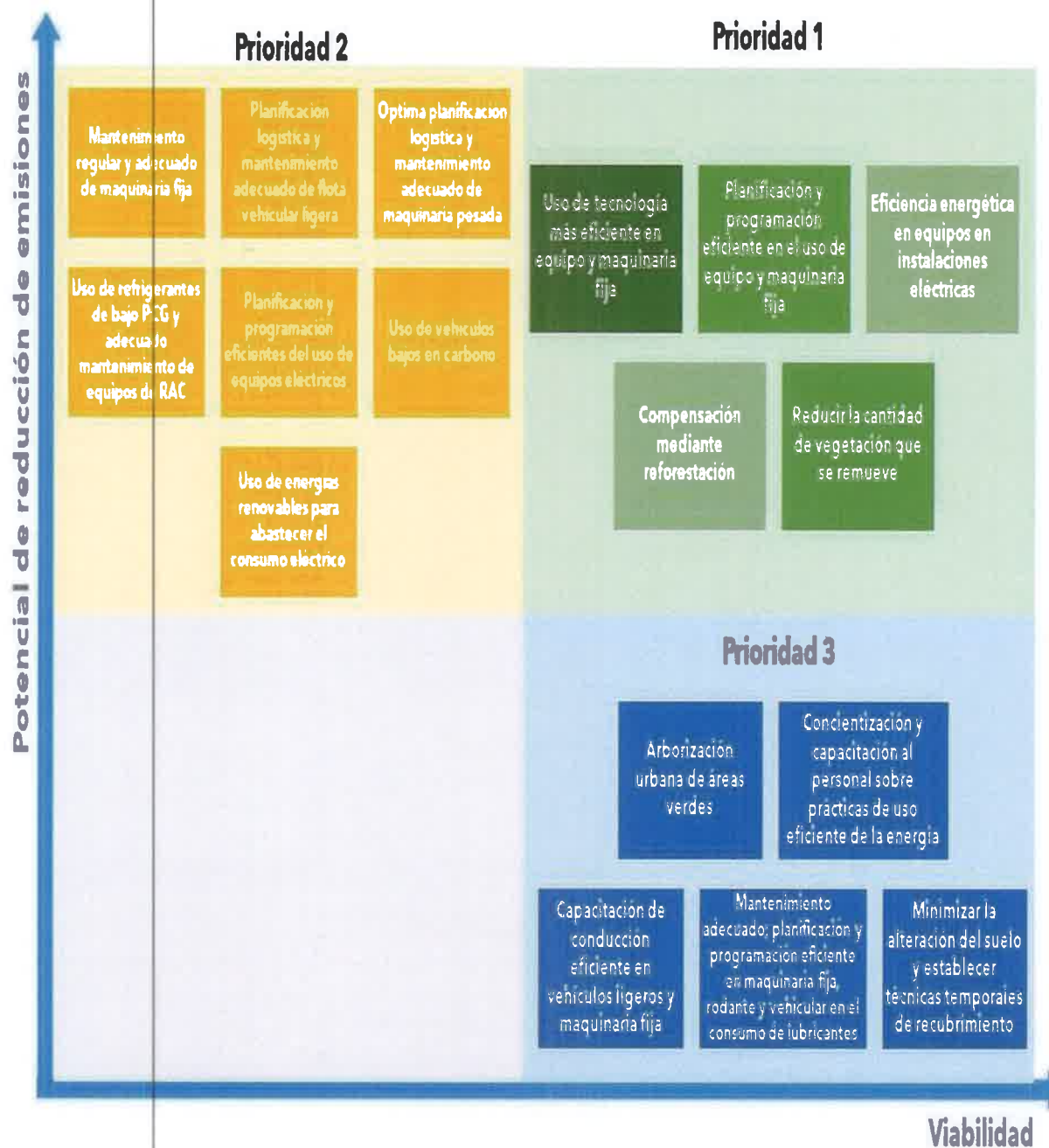
**Tabla 12. Ponderación del potencial de reducción de GEI de las medidas de mitigación recomendadas**

<b>Fuente de Emisión</b>	<b>Medida de mitigación</b>	<b>Potencial de reducción de GEI</b>
Liberación de carbono orgánico del suelo	Reducir la cantidad de vegetación que se remueve	2
	Emplear técnicas temporales de recubrimiento y estabilización de suelos de modo de evitar el inicio de procesos erosivos por falta de cubierta vegetal.	2
	Minimizar la alteración del suelo	2

*Fuente: Elaboración Propia*

### 9.8.2.9 Monitoreo y Seguimiento de las Medidas de Mitigación de acuerdo con priorización.

Figura 4. Matriz de priorización de medidas de mitigación recomendadas



Fuente: Elaboración Propia

## 2. PREGUNTA No.2

### RESPUESTA:

a. Para verificar la posible presencia de la especie conocida como Cocobolo, identificada en la gira de inspección del EsIA, realizamos un recorrido dentro de la huella del proyecto para determinar la presencia de algún ejemplar que no hubiera sido identificado en el levantamiento de la línea base ambiental originalmente.

Como resultado de este recorrido, No identificamos dentro la huella del proyecto árboles de Cocobolo adicionales al que fue reportado durante la inspección de campo del EsIA, por lo que podemos concluir que la especie conocida como Cocobolo dentro de la huella del proyecto, está representada solamente por un ejemplar ubicado dentro de la servidumbre de protección de la Quebrada Sin Nombre existente.

El presente inventario forestal fue realizado estableciendo una parcela de 20 x 20 metros en el sitio donde se identificó la presencia de la especie *Dalbergia retusa* (cocobolo). Esta zona forma parte del área de protección de la quebrada Sin Nombre existente y colinda con la servidumbre del río Copé.

*Figura N° 1 Parcela 20 x20, en donde se identificó el árbol de cocobolo*



En dicha parcela se midieron todos los árboles con DAP igual o mayor de 10 centímetros (límite de la regeneración natural establecida).

Para realizar el cálculo de volumen se utilizó lo establecido en la RESOLUCIÓN N° AG-0168-2007. "Que reglamenta la cubicación de madera y fija el margen de tolerancia para los volúmenes de tala que se autoricen mediante permisos, concesiones, u otras autorizaciones de aprovechamiento forestal". AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE.

**Fórmula de FAO adaptada por MiAmbiente.**

Fórmula  $V = (d^2) (II) (h) (\text{tipo de tronco}) / 4$

En donde V= Volumen en m<sup>3</sup>

d= Diámetro en metros

h= Altura comercial en metros

**Tipo de Tronco: A = 0.70; B = 0.55; C = 0.45.**

Los tipos de tronco representan el coeficiente de forma que se utiliza para compensar el volumen del cilindro en la fórmula de cubicación, los valores constantes asignados a cada tipo de tronco se multiplican por el volumen resultante para cada caso para lograr la compensación y el volumen real del tronco.

**Coordenadas Geográficas de la Parcela. 640642 E 992238N.**

Nombre Común	D.A.P. (cm)	Altura Fuste (m)	Tipo de Tronco	Volumen (m <sup>3</sup> )
Espavé	22	10	B	0.21
Cocobolo	21	8	B	0.15
Peine de mono	22	9	B	0.18
Guácimo	20	8	B	0.14
Guácimo	20	9	B	0.15

Guácimo	24	9	B	0.22
Guácimo	22	10	B	0.21
Jobo	21	9	B	0.17
Guarumo	18	9	B	0.13
<b>Total</b>	—	—	—	<b>1.56</b>

El siguiente cuadro presenta el resumen general por clase diamétrica y especie.

*Resumen General Cantidad de Árboles por Clase Diamétrica y Especie.*

Nombre	CLASE DIAMÉTRICA (cm)											Sub total	Total
	10-19	20-29	30-39	Sub total	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	>100		
Espavé		1		1									1
Cocobolo		1		1									1
Peine de mono		1		1									1
Guácimo		2		2									2
Guácimo colorado		2		2									2
Jobo		1		1									1
Guarumo	1			1									1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>8</b>		<b>9</b>									<b>9</b>

Elaborado por Consultores de Ingeniería Avanzada, S. A.

Es importante mencionar que, en la huella del proyecto, cuando se realizó el levantamiento de la línea base ambiental no se identificaron árboles de cocobolo.

El único árbol de cocobolo existente, se encuentra en la zona de protección de la quebrada Sin Nombre existente. Esta vegetación no será afectada por la construcción del proyecto.

Como resultado de este inventario forestal, la existencia de un único árbol de cocobolo en toda la huella del proyecto no es significativo para considerar un incremento en el valor forestal previamente definido y por tanto, sostenemos que se mantiene **Bajo**.

- a. Se incluye en el acápite anterior.

- b. Se adjunta, en el anexo N°4 el plano demostrativo con la ubicación del árbol cocobolo y en el Anexo N°5 el registro fotográfico de dicha especie.

### 3. PREGUNTA No.3

#### RESPUESTA:

- a. El único árbol de cocobolo existente en la huella del proyecto se encuentra cerca de la servidumbre del rio Copé, específicamente en la zona de protección de la quebrada Sin Nombre existente.

La presencia de este ejemplar, por ser una especie en peligro de extinción, pudiera incrementar el valor forestal de la vegetación existente. Sin embargo; al identificarse un solo individuo en la huella del proyecto (24.90 Has) se considera que el valor forestal para este proyecto, se mantiene Bajo.

- b. Se considera que no es necesario proponer medidas adicionales aplicables para la protección del árbol cocobolo ya que el mismo se encuentra dentro de la servidumbre de protección ambiental de la Quebrada Sin Nombre y fuera de las áreas que serán intervenidas por obras en cauce y por ende, no será afectado.

### 4. PREGUNTA No.4

#### RESPUESTA:

- a. Se adjunta la nota de recibido de la solicitud de aprobación del Anteproyecto que fue presentado, ver Anexo N°8.
- b. Se cuenta con un Anteproyecto recientemente aprobado y se presenta plano de Anteproyecto en el Anexo N° 7.
- c. Se corrige el texto en la página 87, punto 4.8 con: "Decreto Ejecutivo *No. 150 del 16 de junio de 2020* ... Por el cual se *actualiza* el Reglamento Nacional de Urbanizaciones ..."

d. Las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARs) que se muestran en el Plano del EOT no son parte del polígono del EOT y sólo se muestran como referencia del proyecto vecino y por tanto están fuera de la huella del proyecto (ver Anexo N°6). Estas PTARs mencionadas atienden el proyecto vecino en la otra margen del Río Copé denominado Brisas del Golf Arraiján 2da Etapa y no son parte de este estudio. Aclaremos que en el mismo Plano del EOT se muestra dentro de la huella del proyecto Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B existe un área designada para las PTARs del proyecto tal como se indican en el plano de anteproyecto. Esta área cuenta con un código de uso de suelos de Esv (Equipamiento de servicio básico vecinal) y su descarga coincide con la ubicación suministrada en el EsIA.

Además, se añade que según la página 42 del EsIA, se proveen las coordenadas de la PTAR ubicándola claramente dentro del proyecto.

e. Ver respuesta a pregunta 4 acápite b.

#### 5. PREGUNTA No.5

##### RESPUESTA:

a. Se adjunta en los anexos N°9 y N°10 la evidencia de las publicaciones (primera y última publicación) y el acuse de recibido por parte de MiAmbiente de la nota de entrega de los avisos de consulta pública en Redes Sociales

#### 6. PREGUNTA No.6

##### RESPUESTA:

Para esta respuesta, acudimos al anexo N°13 en donde se incluye el Informe Fotográfico de Posibles Fuentes Hídricas levantado en diciembre 2023. Según el informe citado, podemos informar con evidencia de primera mano y criterios ambientales e hidrológicos que el “otro pequeño tramo de otra quebrada Sin Nombre al sureste (más de 160 metros lineales)” NO es

una fuente hídrica ya que no cuenta con la características morfológicas ni hidrológicas de una. Por esto, no se incluye la misma en la información aclaratoria.

Para los efectos de la Quebrada Seca, se aclara lo siguiente:

- a. Puesto que la Quebrada Seca no cuenta con un flujo constante de agua y a la fecha se encuentra seca, no es posible realizar los análisis de calidad de agua solicitados.
- b. Se adjunta, en el Anexo N°11, plano demostrativo con coordenadas UTM WGS84 de las Servidumbres de Protección Ambiental de todas las fuentes hídricas que atraviesan o colindan con el proyecto, es decir, Río Copé, Quebrada Sin Nombre y Quebrada Seca, y sus correspondientes archivos .csv y .shapefiles en el anexo digital.
- c. Se adjunta el estudio hidrológico de la Quebrada Seca en el Anexo N° 12. A partir de estos resultados, se definió el área de Servidumbre de Protección Ambiental de esta fuente hídrica.
- d. No se llevarán a cabo construcciones sobre la Quebrada Seca, ni sobre su Servidumbre de Protección Ambiental.

#### 7. PREGUNTA No.7

##### RESPUESTA:

- a. Se presentan las coordenadas aproximadas UTM WGS84, extraídas del mapa topográfico escala 1: 5,000 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, en el Anexo N° 14 donde se ha identificado el posible inicio de esta quebrada.
- b. En el Plano del Anexo N° 14 se muestra el área de protección según lo establece la Ley Forestal con un radio de 200 metros alrededor de las coordenadas identificadas del posible inicio de la quebrada Sin Nombre. Como puede apreciarse el área de protección indicado queda fuera de la huella del proyecto. (Anexo N°14)

**8. PREGUNTA No.8****RESPUESTA:**

- a. No se cuenta con el diseño final de la red pluvial puesto que el proyecto está en una etapa muy preliminar; dicho esto, se aclara que no se ubicarán tuberías soterradas de la red pluvial SOBRE la sección de los bosques de galería de la quebrada Sin Nombre ni del Rio Copé. Las tuberías soterradas de la red pluvial irán por debajo de los pavimentos de la urbanización que están FUERA de las áreas de protección de las fuentes hídricas.
- b. Luego de captar el agua pluvial con la red pluvial del proyecto, la misma saldrá por cabezales fabricados en sitio según su detalle típico siendo vertidas sobre derramaderos fabricados en sitio, los cuales contarán con barreras protectoras y elementos disipadores de energía, hacia los cauces de las fuentes hídricas. En el anexo N°15 se encuentran los detalles típicos, según el Ministerio de Obras Públicas, a usarse para las actividades requeridas (cabezales y derramaderos).
- c. Primeramente, el único trabajo que se realiza dentro de las zonas de protección son los derramaderos. Para lograr que no haya afectación, los trabajos dentro de los bosques de galería se harán sin maquinaria, con personal especializado.
- d. Ver respuesta en el acápite a.

**9. PREGUNTA No.9****RESPUESTA:**

- a. Se hace referencia a la respuesta de la pregunta 1.4.c. que expone la modelación hidráulica-hidroológica (con y sin proyecto) de la Quebrada Sin Nombre.
- b. Actualmente no se cuentan con planos desarrollados de las construcciones propuestas, solo se cuenta con dimensionamientos preliminares. Los mismos serán sometidos al Ministerio de Obras Públicas para su debida aprobación en su debido momento. La representación de las planicies de inundación de los cuerpos de agua se expone en la modelación hidráulica-hidroológica (con y sin proyecto) de la Quebrada Sin Nombre y del Rio Cope proporcionada en

la respuesta de la pregunta 1.4.c. Se adjunta plano representativo de las planicies de inundación de los cuerpos de agua presentes y colindantes con el proyecto para un periodo de retorno TR 100 años, en el Anexo N°18.

c. Se presenta en el Anexo N°19 el plano con las estimaciones de movimiento de tierra del proyecto Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa. En este caso se busca un balance en el movimiento de tierra entre los dos proyectos Tercera Etapa A y Tercera Etapa B simultáneamente, para que no haya excedente de corte ni tampoco haga falta material de relleno. De esta forma se optimizan los movimientos de tierra de ambos proyectos. De esta forma se optimizan los movimientos de tierra de ambos proyectos y se mantiene el enfoque original de balance de las volumetrías. Se están abarcando ambos proyectos simultáneamente, para que obedezca a la naturaleza de lo que se aprobó en el EOT y en el Anteproyecto. Aunque los ensayos de las modelaciones de movimiento de tierra están avanzados, cabe mencionar que los volúmenes suministrados son cálculos que todavía se están trabajando y por ende son aproximados y preliminares. También cabe indicar que todos los ensayos de modelaciones tendrán niveles de diseño final que sobrepasan los niveles de terracería segura.

#### 10. PREGUNTA No.10

##### RESPUESTA:

a. Dentro del cauce y de la Servidumbre de Protección Ambiental del Rio Cope, NO se ejecutarán trabajos. Dentro del cauce de la Quebrada Sin Nombre se ejecutarán las obras en cauce descritas en el EsIA y mostradas en la modelación proporcionada en la respuesta de la pregunta 1.4.c.

b. Se hace referencia a la respuesta en el acápite a. de la pregunta 8 donde se aclara que no se cuenta con el diseño de la red pluvial del proyecto y por ende no se pueden proveer coordenadas de las actividades permanentes (zampeados, disipadores de energía, mantos de control de erosión y empedrados). Además, no se pueden proveer coordenadas de las actividades no permanentes (trampas/tinas de sedimentación, mantos de control de erosión con semilla) ya que las mismas son temporales y se acoplan a las necesidades del momento del proyecto según se avanza en la construcción.

- c. Ver imágenes en el Anexo N°20.
- d. Como se expuso en los acápites a y b, no se pueden proporcionar coordenadas de las zonas a intervenir y por ende no se puede aportar la información solicitada.

**11. PREGUNTA No.11**

**RESPUESTA:**

- a. Con relación a las descargas de aguas pluviales, se aclara que no se ejecutaran actividades de zampeados ni tratamientos protectores sobre los cauces de los cuerpos de agua naturales.
- b. No aplica porque no se harán zampeados en los cauces, ver acápite a. de esta respuesta.

**12. PREGUNTA No.12**

**RESPUESTA:**

- a. Se hace referencia al informe de modelación del Rio Cope proporcionado en la respuesta a la pregunta 1.4.c. Cabe mencionar que, según las secciones del informe, en ambos lados del rio Cope, las terracerías de los predios están por encima de las planicies de inundación.
- b. Se aclara que el estudio hidrológico del Rio Cope abarca aproximadamente 1,000 metros del cauce aguas arriba de la colindancia con el proyecto (ver anexos. N°16 y N°17). En estas estaciones iniciales, es donde se encuentra el nivel de crecidas de 91.16 m.s.n.m. En el Anexo N°16 se muestran extractos del Estudio Hidrológico del Rio Copé, donde logramos comprobar que en la colindancia del proyecto con el Rio Cope (estaciones 0+20.00 a 2+40.00), el nivel máximo de las crecidas es de 58.01 m.s.n.m. por lo tanto se establece que el nivel de terracerías segura es 59.51 m.s.n.m. Siendo que el nivel mínimo de terracerías bordeando el Rio Cope tiene una elevación de 65.00 m.s.n.m., se establece que todas las terracerías finales del proyecto quedan más elevadas que el nivel de terracería segura.

**13. PREGUNTA No.13****RESPUESTA:**

a. Se adjunta, en el anexo N°21, estudio de suelo más representativo del sitio del proyecto con dos sondeos más dentro de la huella del proyecto. El mismo arroja resultados similares a los plasmados en el EsIA. En el Anexo N°21, se comparan terracerías con las elevaciones de roca y se demuestra que, en el área del Sondeo 1, los niveles de terracería son de 65.00 m.s.n.m. mientras que los niveles de roca dinamitable están al nivel 56.00 m.s.n.m. y, para el área del Sondeo 2, los niveles de terracería son de 84.00 m.s.n.m. mientras que los niveles de roca dinamitable están al nivel 72.50 m.s.n.m. En conclusión, los niveles de roca dinamitable están por debajo de los niveles de terracería, por lo que se confirma que no se requerirán voladuras. En el Anexo N° 22 se incluye el plano de localización de los sondeos geotécnicos realizados en la huella del proyecto.

**14. PREGUNTA No.14****RESPUESTA:**

- a. Se presenta Plan de participación ciudadana en el Anexo N°23. La volante informativa utilizada para este proceso se incluye en el Anexo N°25 y los cuestionarios de las encuestas aplicadas a los moradores y actores claves consultados para este propósito se incluyen en el Anexo N° 26.
- b. Se adjuntan, en el Anexo N°24, la evidencia fotográfica de la nueva entrega de volantes, ajustando el área de influencia y el número corregido de viviendas a 500.

**15. PREGUNTA No.15****RESPUESTA:**

- a. Se adjunta, con el Anexo N°27, nota de la primera visita de SINAPROC con su informe y nota de segunda visita a raíz de una corrección del informe.

**16. PREGUNTA No.16****RESPUESTA:**

- a. La matriz 8.3a en donde se tabula la valorización de los impactos en la etapa de construcción del proyecto está correcta y no cambia. A continuación, se presentan los textos de la descripción de los impactos Contaminación de Suelos (SU-2), Pérdida de la Cobertura Vegetal (V-1), Afectación de la Salud de los Trabajadores (S-3) y Cambio del Paisaje (P-1) en fase de construcción que ahora están acordes con la valoración de la matriz.

- **Contaminación de Suelos (SU-2)**

*Etapas de Construcción*

Durante la etapa de construcción del proyecto, los suelos adyacentes a los sitios de operación de la maquinaria se pueden contaminar por la utilización de combustibles, aceites y lubricantes. Además, puede ocurrir la contaminación del suelo por efecto de derrames accidentales de combustibles y lubricantes provenientes del equipo a motor y vehículos que se utilicen para construir la obra. Igualmente, puede ocurrir que el suelo se contamine con cemento u otro tipo de sustancias que sean utilizadas, así como por el posible mal manejo de los desechos y materiales de construcción y de la basura orgánica generada. En la etapa de construcción, la generación de contaminación por aguas servidas se podría dar también por el uso deficiente de los baños portátiles.

Este impacto ha sido evaluado como negativo, directo, de intensidad media y extensión parcial, no sinérgico y con persistencia temporal. Su riesgo de ocurrencia es muy probable, será de acumulación simple, mitigable y reversible en el mediano plazo con importancia baja. Su grado de significancia es bajo (-22).

- **Perdida de la Cobertura Vegetal (V-1)**

*Etapas de Construcción*

La remoción de la vegetación es la primera actividad que se realiza en todo proyecto con cobertura vegetal. Físicamente representa la limpieza o preparación del área para el inicio de las actividades subsiguientes. Este impacto se manifiesta en la eliminación física mediante la tala o corte con equipo manual (machetes) o mecánico (motosierra, tractores, etc.), de toda la cobertura vegetal de las áreas que serán sometidas al movimiento de tierra. La remoción de la vegetación se limitará a la huella del proyecto y dentro de ésta no afectará el bosque de galería ni la servidumbre de protección de la quebrada intermitente, excepto las áreas de cruces para obras en cauce del sistema vial.

Este impacto en la etapa de construcción es de carácter negativo, directo y dado el hecho de que el área del proyecto está ocupada principalmente por bosque secundario mixto, la intensidad y la importancia se consideran altas, extensión parcial, no sinérgico, persistencia permanente, riesgo de ocurrencia seguro, acumulación simple, irrecuperable e irreversible. Este impacto es valorado con un índice de significación moderado (-46).

- **Afectación de la Salud de los Trabajadores (S-3)**

*Etapas de Construcción*

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, existirá una serie de riesgos inherentes a la construcción y al ambiente húmedo tropical de la ciudad de Panamá. Dichos riesgos podrían incluir la exposición a polvo y sustancias químicas (cemento, pintura, combustible, etc.),

trabajos de movimiento de cargas, con climas adversos y vectores biológicos, entre otros. Tales riesgos pueden provocar heridas, lesiones, enfermedades respiratorias, de la piel, alergias u otras enfermedades de tipo profesional. En función del cuadro antes mencionado, este impacto se clasifica como de carácter negativo, de persistencia temporal, de baja intensidad y extensión parcial que sólo abarca lo propio del área del proyecto; de ocurrencia muy probable, de persistencia temporal, mitigable y reversible a corto plazo e importancia alta, por lo que su valoración resultó ser baja (-21).

- **Cambio del Paisaje (P-1)**

*Etapas de Construcción*

En esta etapa, se prevé la ocurrencia de cambios en el paisaje existente, en virtud de las actividades necesarias para el movimiento de tierra, la construcción de las distintas infraestructuras físicas y viviendas del proyecto, la presencia de equipos, maquinarias y de personal de la obra.

Este impacto, es de carácter negativo, intensidad alta y extensión parcial, persistencia permanente, donde es seguro el riesgo de ocurrencia, mitigable e irreversible y de importancia baja. Dentro de la matriz de valoración de impacto este es clasificado como de una significancia moderada (-43).

**17. PREGUNTA No.17**

**RESPUESTA:**

- a. Se presenta el Cuadro N° 9.5 actualizada atendiendo las observaciones señaladas

Cuadro N° 9-5 Riesgos Identificados y sus Medidas de Prevención

Riesgo Sanitario	Medidas de Prevención
Sitios designados para necesidades fisiológicas:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el área del proyecto se proveerán sanitarios portátiles.</li> <li>2. Los sanitarios portátiles serán limpiados periódicamente, por lo menos 2 veces por semana, para garantizar la higiene.</li> <li>3. Los sanitarios serán eliminados de presentarse algún tipo de desperfecto. Se comunicará al promotor para que el mismo sea reemplazado de inmediato.</li> <li>4. Los sanitarios serán descargados de acuerdo a las recomendaciones y frecuencia que estipule el promotor.</li> <li>5. El promotor asegurará, y vigilará, que los desechos generados por los sanitarios portátiles sean dispuestos de acuerdo a las normas sanitarias y en el sitio designado dentro del relleno sanitario.</li> </ol>
Sitios designados para desechos médicos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contarán con los recipientes sólidos adecuados para la disposición de material médico punzo-cortante (p. ej. agujas de jeringuilla). No se permitirá la mezcla de desechos de oficinas con este tipo de residuos.</li> <li>2. Todos los desechos médicos no punzo-cortantes (p. ej. gasas, vendas, envoltorios, etc.) serán depositados en recipientes y bolsas especiales. Las bolsas deben ser de color rojo y deben contar con el distintivo que las identifique como desecho bio-peligroso.</li> <li>3. El personal encargado de recolectar estos desechos estará debidamente capacitado para manejar los mismos y contará con el equipo de protección adecuado (guantes de látex, lentes protectores, mascarilla, botas de protección y delantal plástico).</li> <li>4. La empresa promotora asegurará y vigilará, que los desechos generados por esta actividad sean dispuestos de acuerdo a las normas sanitarias y en el sitio designado para desechos peligrosos dentro del relleno sanitario. Debido al poco volumen de este tipo de desechos, la compañía constructora obtendrá (por el tiempo de duración del proyecto) la aprobación necesaria para acarrear estos desechos directamente a la zona de desechos peligrosos del relleno sanitario.</li> <li>5. El vehículo utilizado para tal fin será desinfectado cada vez que se haga un acarreo y entrega de estos desechos.</li> </ol>
Riesgo Físico	Medidas de Prevención
Trabajos Eléctricos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso de guantes de protección eléctrica adecuada en caso de trabajos en voltaje de 240 VAC.</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Asegurar el corte de energía de los equipos antes de comenzar cualquier operación de mantenimiento o reparación.</li> <li>3. Que el electricista cuente con el adiestramiento e idoneidad en pruebas de verificación del cumplimiento de los requisitos para los trabajos en espacios confinados y los procedimientos de inspección.</li> <li>4. Realizar las inspecciones periódicas de las instalaciones eléctricas.</li> <li>5. Contratación de personal calificado para la realización de trabajos eléctricos.</li> <li>6. Definición y divulgación de procedimientos claros para la ejecución de trabajos eléctricos.</li> <li>7. Utilización de herramientas en buen estado.</li> <li>8. Cumplimiento del Reglamento para Instalaciones Eléctricas.</li> <li>9. Empleo de extensiones eléctricas alimentadas de circuitos protegidos por interruptores automáticos (breakers) con protección de falla a tierra (GFCI) o de tomacorrientes con GFCI's.</li> </ol>
Uso de Mecánicos	Equipos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso de equipos, máquinas y herramientas en buen estado y con los protectores adecuados (cuando esto aplique).</li> <li>2. Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de maquinarias y vehículos.</li> <li>3. No sobrepasar en el sitio de la construcción velocidades de 20 km/hr con los vehículos de carga interna.</li> <li>4. Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros.</li> <li>5. Emplear en todo momento equipo de protección personal (casco, gafas, botas de seguridad, etc.).</li> </ol>
Exposición a Naturales	Elementos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solicitar al personal caminar con precaución y evitar terrenos resbalosos (tierra suelta, grava, suelos encharcados, terrenos inestables, etc.).</li> <li>2. Exigir el uso del calzado adecuado.</li> <li>3. Utilizar redes y mallas que prevengan el deslizamiento de material.</li> <li>4. Disponer de chalecos salvavidas.</li> </ol>
Accidentes Laborales y Ahogamiento por Inmersión		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aislar los sistemas, equipos, maquinarias o espacios confinados de las fuentes de energía previo a la realización de inspecciones, reparaciones o darles servicios, utilizando el trancado y colocación de etiquetas.</li> <li>2. Uso de cascos, lentes de seguridad, zapatos de seguridad, orejeras, guantes, y ropas protectoras, entre otros, por los contratistas y terceros durante las operaciones en áreas del proyecto.</li> <li>3. Uso de arnés para trabajos en alturas y su anclaje a sitios seguros.</li> <li>4. Uso de redes protectoras.</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Instalación de barandales de protección.</li> <li>6. Identificación apropiada de las capacidades de los equipos de levantamiento de carga.</li> <li>7. Inspecciones periódicas de las condiciones de los arneses, andamios, escaleras, eslingas, zunchos y barandales; empleo de redes protectoras; y etiquetado y descarte adecuado de equipos defectuosos.</li> <li>8. Empleo de superficies con propiedades antiderrapantes.</li> <li>9. Prohibir subir a realizar trabajos en alturas con equipo y útiles en las manos.</li> <li>10. Delimitación de zonas de seguridad.</li> <li>11. Requerir para trabajos en o cerca de ambientes acuáticos que el personal sepa nadar, y según el tipo de actividad, el uso de chaleco salvavidas.</li> <li>12. Disponer de equipos individuales de salvamento (DIS)</li> </ol>
Incendios		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Almacenar por separado los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para trabajos de soldadura.</li> <li>2. Previo a realizar trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, próximo al sitio, materiales combustibles.</li> <li>3. Se debe contar con un extintor portátil en los sitios de trabajo.</li> <li>4. Evitar la acumulación innecesaria en las zonas de trabajo de material combustible.</li> <li>5. Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles.</li> <li>6. Prohibir fumar en los sitios de trabajo.</li> <li>7. Mantener comunicación permanente con el Cuartel de Bomberos más cercano.</li> </ol>
Riesgos Químicos		Medidas de Prevención
Atmosferas Peligrosas		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garantizar que los trabajos de soldadura se realicen en zonas ventiladas.</li> <li>2. Si fuese necesario realizar trabajos de soldadura en áreas poco ventiladas, se debe proveer de protección respiratoria adecuada.</li> <li>3. Para ejecutar cualquier trabajo en espacios confinados se debe contar con una persona que hará las funciones de vigilante.</li> <li>4. Previo a realizar trabajos en espacios confinados se debe discutir con el Supervisor los procedimientos a emplear para garantizar la seguridad del trabajador; se verificará la calidad de la atmósfera como paso previo a la ejecución del trabajo, siguiendo lo establecido en la normativa nacional (Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001).</li> <li>5. Que los contratistas y usuarios estén capacitados en el Manual de Prácticas Seguras en Espacios Confinados, Norma 2600SEG-290.</li> </ol>

Manejo de Sustancias Químicas		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tener a disposición del personal, y en las áreas de trabajo, las hojas de seguridad (MSDS), en idioma español, respecto a las precauciones a tomar para el manejo de sustancias químicas.</li> <li>2. Capacitar al personal en cuanto al manejo apropiado de las sustancias químicas que utilicen y el equipo de protección personal que se deba utilizar.</li> <li>3. Dotar al personal del equipo de protección personal requerido para el manejo de las sustancias químicas según se especifique en las MSDS.</li> <li>4. Contar en los sitios de trabajo con los equipos, materiales e insumos mínimos requeridos para atender situaciones de emergencia con sustancias químicas según lo señalado en las MSDS respectivas.</li> <li>5. Contar en los sitios de trabajo con botellas para el lavado de los ojos y agua para situaciones que requieran enjuague o lavado de seguridad.</li> </ol>
Riesgo de Naturales	Fenómenos	Medidas de Prevención
Tormentas Eléctricas		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitar al personal en la Norma ESS-96 Seguridad para Trabajos con actividad eléctrica.</li> <li>2. Capacitar al personal en el uso de los dispositivos electrónicos detectores de tormenta.</li> <li>3. Verificar que el equipo cuente con dispositivos electrónicos detectores de tormenta.</li> <li>4. Suspender las operaciones si los datos atmosféricos superan lo indicado en la norma de seguridad.</li> </ol>
Deslizamiento de Tierra por lluvias Extremas		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer el área donde se va a trabajar.</li> <li>2. Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbalosos e inestables (tierra suelta, grava, suelos encharcados, etc.).</li> <li>3. Exigir el uso del calzado adecuado.</li> <li>4. Utilizar redes y mallas que prevengan el deslizamiento de material.</li> <li>5. Uso de arnés para trabajos en suelos inestables y su anclaje a sitios seguros.</li> <li>6. Uso de redes protectoras.</li> <li>7. Instalación de barandales de protección.</li> <li>8. Delimitación de zonas de seguridad.</li> <li>9. Evacuar a sitios de seguridad.</li> <li>10. No permanecer en el área de la amenaza.</li> </ol>
Sismo		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Brindar el mantenimiento adecuado a las infraestructuras de trabajo.</li> <li>2. Contar con infraestructuras de desalojo para casos de emergencia.</li> <li>3. Mantener un Plan de Evacuación.</li> <li>4. Identificar las zonas susceptibles a inestabilidad y establecer las zonas de</li> </ol>

		seguridad.
Riesgo Biológico		Medidas de Prevención
Mordeduras y/o Picaduras de Animales e Insectos		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos (camisas mangla largas, pantalones largos).</li> <li>2. Prohibir al personal molestar innecesariamente a la fauna silvestre del área.</li> <li>3. Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes.</li> <li>4. Dotar al personal que lo requiera de repelente contra insectos.</li> <li>5. En zonas donde exista este riesgo no debe circular el personal sólo, sino trabajar en cuadrillas.</li> </ol>
Contacto con Vegetación Venenosa, Urticante y Alergógica		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a este tipo de vegetación (camisas mangla largas y pantalones largos).</li> <li>2. Prohibir al personal tocar o recolectar la vegetación en las zonas de trabajo.</li> <li>3. Proveer de guantes para aquellas actividades donde sea inevitable entrar en contacto directo con vegetación.</li> <li>4. Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes.</li> </ol>

b. Los riesgos identificados y evaluados para el proyecto fueron los riesgos sanitarios, riesgos biológicos, riesgos químicos, riesgos físicos y riesgos de fenómenos naturales. En la sección 9.3 del documento del EsIA presentado se incluye el Plan de Prevención de riesgos para dichos riesgos.

c. Por su parte, el Plan de Contingencia fue presentado en la sección 9.6 del documento de EsIA del proyecto y detalla el manejo de las contingencias para los riesgos y situaciones que pudieran presentarse durante la ejecución del proyecto,

**18. PREGUNTA No.18****RESPUESTA:**

a. Se adjunta Estudio de Tránsito y planos con propuesta vial para el Plan Maestro que permitirá aliviar el congestionamiento de las vías de acceso, ver Anexos N° 28, N° 29 y N° 30. La última conclusión de este estudio recomienda ejecutar “el diseño de un boulevard principal, para mantener un tráfico fluido en este proyecto y como previsión para futuros desarrollos,” como lo son Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa A y B. Cabe resaltar que ya se aprobó permiso de construcción de la entrada del Boulevard y la construcción del boulevard principal está contemplada en el proyecto Brisas del Golf Arraiján 2da Etapa. De esta manera el Plan Maestro contempló la vialidad de manera integral y por tanto serán atendidas las problemáticas expresadas por los moradores encuestados.

**19. PREGUNTA No.19****RESPUESTA:**

a. Las PTARs están ubicadas en el punto bajo del área que abarca ambos proyectos (Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa A y B) y por ende, es el punto óptimo para captar las aguas servidas de los dos proyectos. Aunado a esto, al tener ambas PTARs en el mismo sitio, se consiguen eficiencias en el funcionamiento, mantenimiento, operación, espacio y acceso de las mismas. Por lo anterior, el Plano de Anteproyecto y el EOT (anexos N°6 y N°7) ubican las PTARs en un solo sitio cuyo uso de suelo es Esv (Equipamiento de Servicio básico Vecinal) y este lote con este uso de suelo queda en su totalidad dentro del proyecto Brisas del Golf Arraiján - Tercera Etapa B. De requerirse presentar una modificación del EsIA de la Tercera Etapa A en cuanto a la ubicación de su PTAR, se realizará una vez el EsIA de la Tercera Etapa B esté aprobado.

## ANEXOS

1. Plano topográfico del proyecto con las secciones de la Quebrada Sin Nombre, Quebrada Seca y la confluencia del Río Copé.
2. Simulación Hidrológica -Río Cope
3. Simulación Hidrológica -Quebrada Sin Nombre
4. Plano demostrativo de localización del árbol de Cocobolo
5. Registro Fotográfico-Línea base Biológica- árbol de cocobolo
6. Plano de EOT con la huella del proyecto
7. Anteproyecto aprobado
8. Constancia de Ingreso de Anteproyecto para aprobación en MIVIOT.
9. Avisos de Consulta Pública-Redes Sociales
10. Nota de entrega de publicaciones de consulta pública en Redes Sociales
11. Plano de la Servidumbres de Protección Ambiental de las fuentes hídricas vinculadas al proyecto: Río Copé, Quebrada Sin Nombre y Quebrada Seca.
12. Estudio Hidrológico de la Quebrada Seca
13. Informe Fotográfico de posibles fuentes hídricas dentro o colindantes con el proyecto.
14. Plano Demostrativo De Inicio De Quebrada Sin Nombre
15. Detalle Típico De Cabezales Y Derramaderos
16. Extracto De Estudio Hidrológico Del Río Copé en la colindancia Con El Proyecto
17. Croquis De Estacionamiento Del Río Copé Que Colinda Con El Proyecto
18. Plano demostrativo de las planicies de inundación de la Quebrada Sin Nombre, Río Copé y Quebrada Seca para TR 100, condición con y sin proyecto
19. Plano de movimiento de tierra del proyecto
20. Fotografías ilustrativas de las medidas de control y prevención propuestas
21. Estudio de suelos actualizado para el área del proyecto
22. Plano de localización de sondeos geotécnicos del proyecto
23. Plan de participación ciudadana del proyecto
24. Evidencia Fotográfica del Plan de Participación ciudadana
25. Volante informativa
26. Encuestas-participación ciudadana

27. Nota respuesta del SINAPROC
28. Informe para Estudio de Transito BGA 2022
29. Portada y Planta de Entrada a BGA02
30. Croquis que Conecta Entrada y Estudio de Vialidad con BGA03A

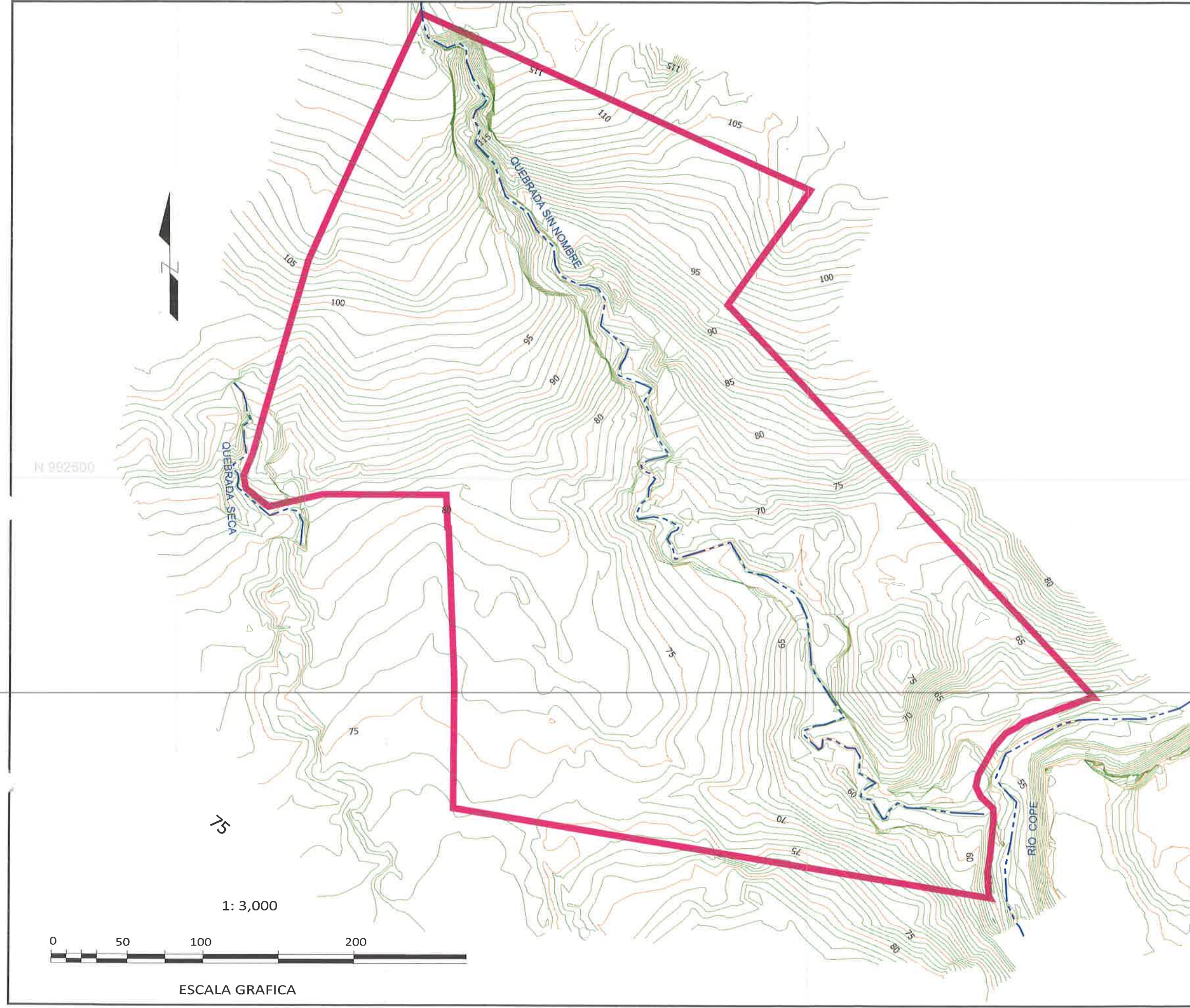
### **ANEXOS DIGITALES**

<b>ARCHIVO</b>	<b>FORMATO</b>
A. Shapefiles de las curvas nivel de la topografía Integrada del proyecto con las secciones de la Quebrada Sin Nombre, Quebrada Seca y del Río Cope.	<i>Shapefiles</i>
B. Planicie de inundación –Quebrada Sin Nombre TR 100 Condición original	<i>Shapefiles</i>
C. Planicie de inundación –Quebrada Sin Nombre TR 100 Condición con proyecto	<i>Shapefiles</i>
D. Planicie de inundación –Río Copé TR 100 Condición con proyecto	<i>Shapefiles</i>
E. Planicie de inundación –Río Cope TR 100 Condición con proyecto	<i>Shapefiles</i>
F. Planicie de inundación –Quebrada Seca TR 100 Condición original	<i>Shapefiles</i>
G. Planicie de inundación –Quebrada Seca TR 100 Condición con proyecto	<i>Shapefiles</i>
H. Servidumbre de Protección Ambiental (SPA)– Quebrada Sin Nombre (1)	<i>Shapefiles</i>
I. Servidumbre de Protección Ambiental (SPA)– Quebrada Sin Nombre (2)	<i>Shapefiles</i>
J. Servidumbre de Protección Ambiental (SPA) Quebrada Sin Nombre (3)	<i>Shapefiles</i>

K.	Servidumbre de Protección Ambiental (SPA) -Río Copé	<i>Shapefiles</i>
L.	Servidumbre de Protección Ambiental (SPA)-Quebrada Seca	<i>Shapefiles</i>
M.	Coordenadas UTM WGS84 de la SPA-Quebrada Sin Nombre	<i>xls</i>
N.	Coordenadas UTM WGS84 de la SPA-Quebrada Sin Nombre	<i>xls</i>
O.	Coordenadas UTM WGS84 de la SPA-Quebrada Sin Nombre	<i>xls</i>
P.	Coordenadas UTM WGS84 de la SPA-Río Copé	<i>xls</i>
Q.	Coordenadas UTM WGS84 de la SPA-Quebrada Seca	<i>xls</i>
R.	Coordenadas de puntos de sondeos de suelos	<i>xls</i>
S.	Coordenadas de punto de inicio de Quebrada Sin Nombre	<i>xls</i>
T.	Coordenadas de localización del árbol cocobolo	<i>xls</i>

## **ANEXOS**

**ANEXO N°1- PLANO TOPOGRÁFICO DEL PROYECTO CON  
LAS SECCIONES DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE,  
QUEBRADA SECA Y CONFLUENCIA DEL RÍO COPÉ.**



**SIMBOLOGÍA**

- HUELLA DE PROYECTO
- CENTRO DE RIÓ/QDA
- CURVAS DE NIVEL INDICE
- CURVAS DE NIVEL INTERMEDIA

- NOTAS**
- 1- EL NORTE ES DE CUADRICULA.
  - 2- EL DATUM HORIZONTAL ES WGS-84, CUADRICULA U.T.M., ZONA 17 NORTE.
  - 3. LA TOPOGRAFÍA MOSTRADA CORRESPONDE A LA TOPOGRAFÍA ORIGINAL DEL TERRENO LEVANTADA POR MÉTODO FOTOGRAMÉTRICO EN 2015, INCORPORANDO LOS LEVANTAMIENTOS DIRECTOS DE CAMPO REALIZADOS EN EL CAUCE DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE, QUEBRADA SECA Y EL RÍO COPE EN 2023.

**PROYECTO  
BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN  
TERCERA ETAPA B**

TOPOGRAFÍA INTEGRADA

HUELLA DEL PROYECTO Y  
QUEBRADA SIN NOMBRE, RÍO COPÉ Y QUEBRADA SECA

PROMOTOR: INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.  
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE  
CORREGIMIENTO : JUAN D. AROSEMENA  
DISTRITO DE ARRAIJÁN  
LUGAR: BRISAS DEL GOLF  
FECHA: ENERO 2024

## ANEXO N°2- SIMULACIÓN HIDROLÓGICA - RÍO COPE

# **SIMULACION HIDROLOGICA RIO COPE**

**UBICACIÓN: CORREGIMIENTOS DE JUAN D AROSEMENA,  
DISTRITO DE ARRAIJAN, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE.**

**ELABORADO POR:  
INGENIERO CIVIL: ABDIEL LASSO M**

**ENERO - 2024**

<b>ABDIEL LASSO MÁRQUEZ</b> INGENIERO CIVIL Lic. No. 2001-006-042 
<b>FIRMA</b> Ley 15 del 26 de Enero de 1959 JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Información de Entrada (Caudales de Avenida) .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Bases teóricas del modelo .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Generación de DEM.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Condiciones de contorno .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Procesamiento.....</b>	<b>5</b>
6.1	Simulación con terreno natural .....	5
6.2	Simulación con terracería final .....	7
6.3	Resultados .....	8
<b>7</b>	<b>Conclusión.....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>15</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

La Modelación Hidrológica es una herramienta de gran importancia para el estudio de avenidas que se ha extendido por todo el mundo. En la actualidad, con el empleo de estos modelos, se realiza el análisis y la prevención de las inundaciones, además de aportar criterios de diseño de obras e infraestructuras capaces de soportar y funcionar adecuadamente en situaciones de emergencia.

## 2 Información de Entrada (Caudales de Avenida)

Para determinar los caudales de avenida que serán introducidos al modelo se utilizó el Método Regional de Crecida Máxima. Según está plasmado en el Estudio Hidrológico.

### Aplicación método análisis regional de crecidas máximas (Método Lavalin).

Para determinar la crecida máxima que se pueda presentar en un sitio determinado para distintos periodos de recurrencia mediante este método, se procede de la siguiente manera:

- Se delimita y se mide el área de drenaje de la microcuenca hasta el sitio de interés, en  $\text{km}^2$  (en este estudio el sitio de interés se tomó donde se realizó un aforo de una sección del río cope).
- Se determina a qué zona pertenece el sitio de interés de acuerdo con el mapa de la figura 6.
- Se calcula el caudal promedio máximo utilizando una de las cinco ecuaciones.
- Se calcula el caudal máximo instantáneo para distintos periodos de recurrencia, multiplicando el caudal promedio máximo que se obtuvo en el punto anterior, por los factores que se presentan en el cuadro 15, utilizando la tabla correspondiente a la zona del sitio de interés.

El Río Copé pertenece a la cuenca del Río Caimito, la cual se encuentra localizada en la vertiente del Pacífico, en la provincia de Panamá Oeste, con un área de drenaje de  $501.61 \text{ km}^2$ . Se

ubica en la zona 6 en el mapa de regiones hidrológicamente homogéneas la cual utiliza la ecuación 3 y la tabla de distribución 2 para el cálculo de caudales.

$$\text{Zona 6, ecuación 3} = Q_{\text{prom}} = 14A^{0.5}$$

$$Q_{\text{prom}} = 14A^{0.59}$$

$$Q_{\text{prom}} = 14(4.73)^{0.59} = 35.01838 \text{ m}^3/\text{s}$$

Donde:

$Q_{\text{prom}}$  = Caudal promedio máximo en  $\text{m}^3/\text{s}$

$A$  = Área de drenaje hasta el punto de aforo en  $\text{Km}^2$

$A$  = Área de drenaje =  $4.73 \text{ Km}^2$

Cuenca	Caudal Promedio máximo ( $\text{m}^3/\text{seg}$ )
Río Copé	35.01838

De la tabla 2 para periodos de retornos el Caudal máximo.

$$Q_{\text{max}} = F * Q_{\text{prom}}$$

Donde:

$Q_{\text{max}}$  = Caudal máximo en  $\text{m}^3/\text{s}$ .

$F$  = Constante que depende del período de retorno.  $Q_{\text{prom}}$  =

Caudal promedio en  $\text{m}^3/\text{s}$ .

**Calculo del caudal máximo para un periodo de retorno de 1:10 años:**

$F$ , de acuerdo al cuadro 15, tabla 2,  $F = 1.64$

Entonces:

$$Q_{\text{max}} = 1.64 (35.02 \text{ m}^3/\text{s})$$

$$= 57.43 \text{ m}^3/\text{s}$$

### Calculo del caudal máximo para un periodo de retorno de 1:50 años:

Del cuadro 15, tenemos de la tabla 2, que  $F = 2.32$

Entonces:

$$Q_{\max} = 2.32 (35.02 \text{ m}^3/\text{s}) Q_{\max} \\ = 81.24 \text{ m}^3/\text{s}$$

### Calculo del caudal máximo para un periodo de retorno de 1:100 años:

Del cuadro 15, tenemos que en la tabla 2,  $F = 2.64$

Entonces:

$$Q_{\max} = 2.64 (35.02 \text{ m}^3/\text{s}) Q_{\max} \\ = 92.45 \text{ m}^3/\text{s}$$

#### 21.4 Tabla de resultados de crecidas para el sitio de estudio.

P. (Años)	Área de drenaje en Km <sup>2</sup>	Qprom (m <sup>3</sup> /s)	Factor F	Qmax (m <sup>3</sup> /s)
1:10	10.56	35.02	1.64	57.43
1:50	10.56	35.02	2.32	81.24
1:100	10.56	35.02	2.64	92.45

El caudal para la simulación para un periodo de retorno de 100 años corresponde a 92.45 (m<sup>3</sup>/s)

### 3 Bases teóricas del modelo

Para nuestro caso la simulación se realizara con el software HEC-RAS versión 6.2 que es un modelo de dominio público desarrollado del Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros de la armada de los EE.UU. (US ArmyCorps of Engineers), surge como evolución del conocido y ampliamente utilizado HEC-2, con varias mejoras con respecto a éste, entre las que destaca la interface gráfica de usuario que facilitó las labores de pre proceso y pos proceso, así como la posibilidad de intercambio de datos con el sistema de información geográfica Arc-GIS. El modelo numérico incluido en este programa

permite realizar análisis del flujo permanente unidimensional gradualmente variado en lámina libre (Engineers, 2009).

#### 4 Generación de DEM

Para la modelación en HEC-RAS 2D es necesario un modelo digital de elevación; sobre el cual se realiza un mallado bidimensional a lo largo del tramo de estudio. En nuestro caso se generaron 3674 celdas.

En base al levantamiento topográfico realizado se generaron curvas de nivel que a su vez fueron introducidas en la aplicación Qgis (aplicación SIG), de tal manera de generar un modelo digital de elevación y la obtención de la superficie tridimensional. De allí se generará un área de cuadrícula o Malla 2D dentro de la cual el software Hec-Ras realizará el respectivo análisis. Se genera un DEM para el Terreno Natural y otro DEM para la terracería Final.

#### 5 Condiciones de contorno

- Coeficiente de rugosidad de 0.04 en el fondo del canal y 0.045 en los bancos, según la referencia de: Chapter 3– Basic Data Requirements, Hydraulic Reference Manual, HEC-RAS River Analysis System Versión 6.1).
- Caudal para un periodo de recurrencia para TR= 100 años.
- Condición de contorno aguas arriba (**ENTRADA**): Hidrógrama de Avenida para un periodo de 100 años y condición de agua abajo (**SALIDA**) el perfil normal del río.

#### 6 Procesamiento

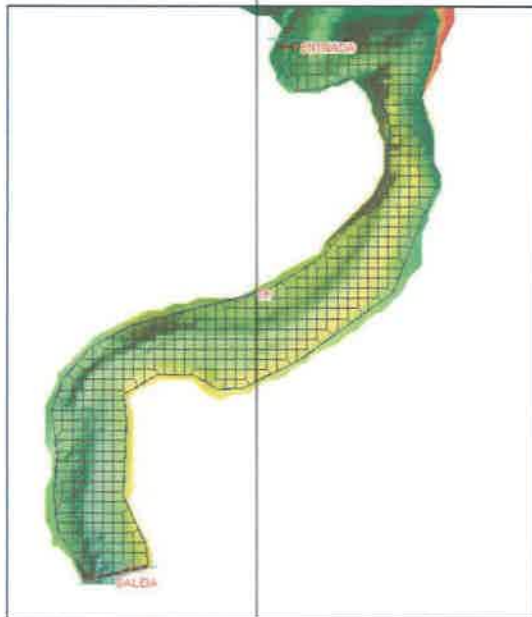
##### 6.1 Simulación con terreno natural

Para la modelación del tramo del río Cope, en terreno natural, con la herramienta HEC-RAS en su versión 2D, se procedió a realizar un mallado del tramo, partiendo del modelo de elevación digital del terreno generado del levantamiento topografico de la Quebrada en su estado Natural. El mallado del tramo en cuestión se observa en la Figura 1 y 2 y cuenta con 615 celdas.

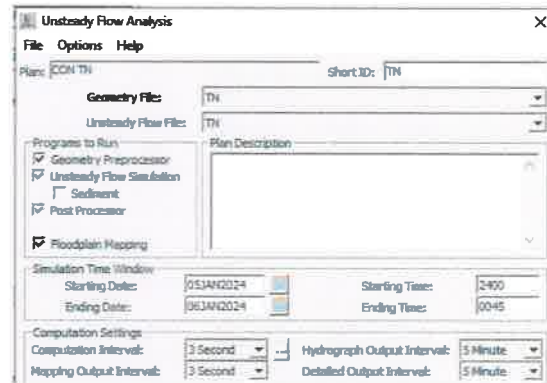
**Figura 1.** Localización de la malla 2d en un tramos del río Cope.



**Figura 2,** Mallado de un tramo de río Copé – HEC RAS 2D, en Terreno Natural



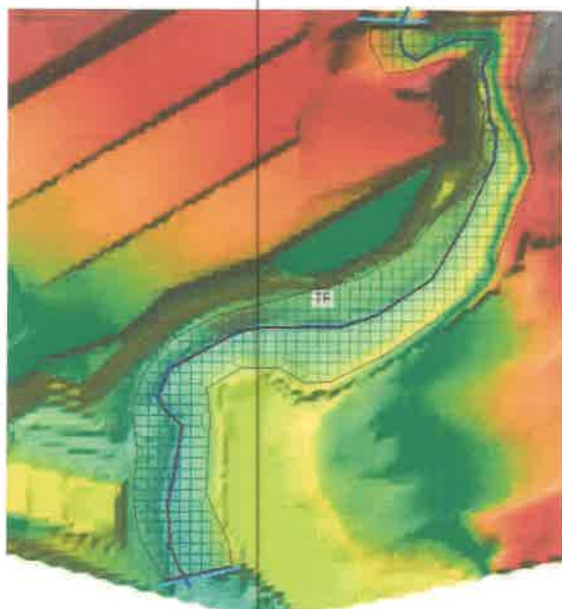
**Figura 3.** Parámetros de Flujo considerados para realizar la modelación



## 6.2 Simulación con terracería final

Para la modelación del tramo del río Cope con la terracería final y con la herramienta HEC-RAS en su versión 2D, se procedió a realizar un mallado del tramo, partiendo del modelo de elevación digital del terreno generado en base a la Terracería Final. El mallado del tramo en cuestión se observa en la Figura 4 y cuenta con 615 celdas.

**Figura 4.** Mallado de un tramo de río Copé – HEC RAS 2D. con Terracería Final



**Figura 5.** Parámetros de Flujo considerados para realizar la modelación

**ABDIEL LASSO MÁRQUEZ**

INGENIERO CIVIL

Lic. No. 2001-006-042

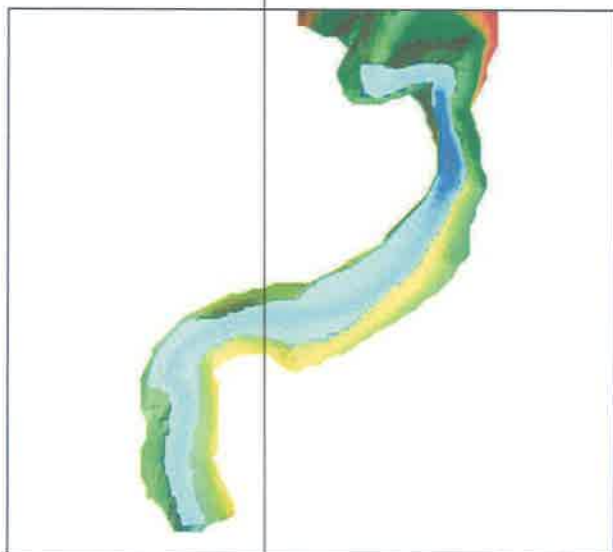
*Abdiel Lasso Márquez*

**FIRMA**

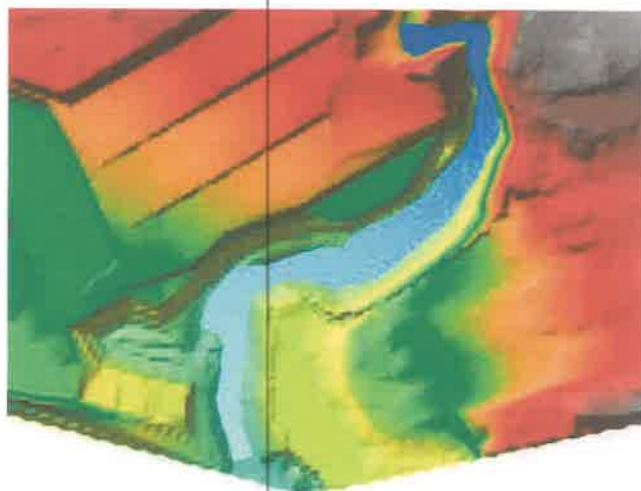
**Ley 15 del 26 de Enero de 1959**  
**JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

### 6.3 Resultados

**Figura 6.** Lamina de Agua generada para un periodo de 100 años y en la condición Natural del Terreno.

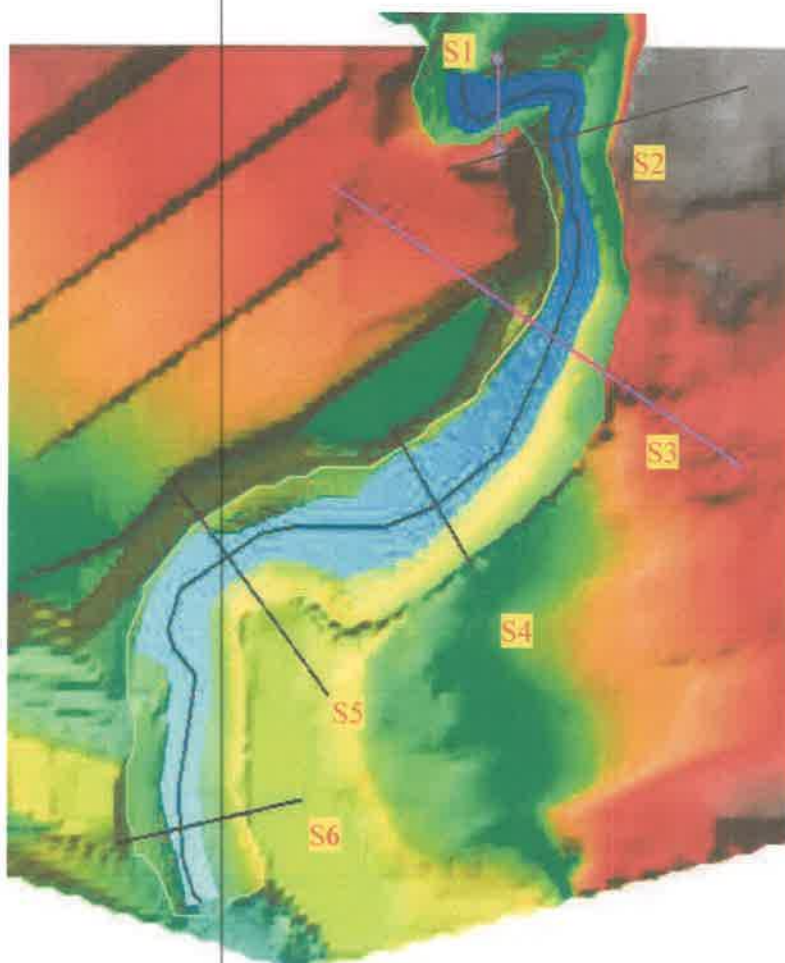


**Figura 7.** Lamina de Agua generada para un periodo de 100 años y en la condición de Terraceria Final.

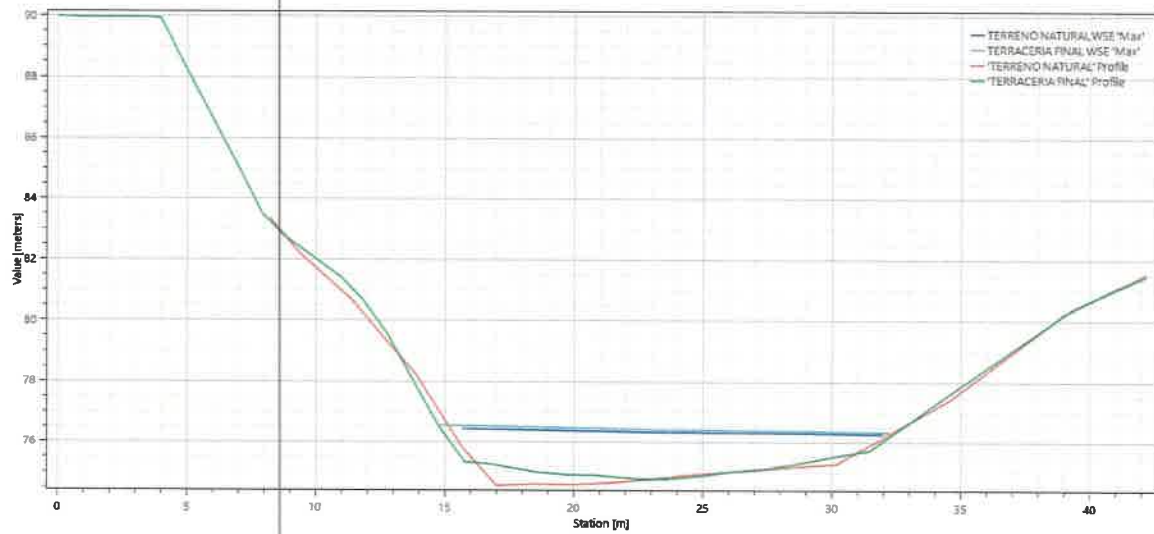


Se realizaron secciones transversales en 5 tramos. Para observar el comportamiento de la lámina de agua en ciertas secciones. En las secciones transversales se puede apreciar el nivel de agua que se alcanza con terreno natural y con la terracería Final.

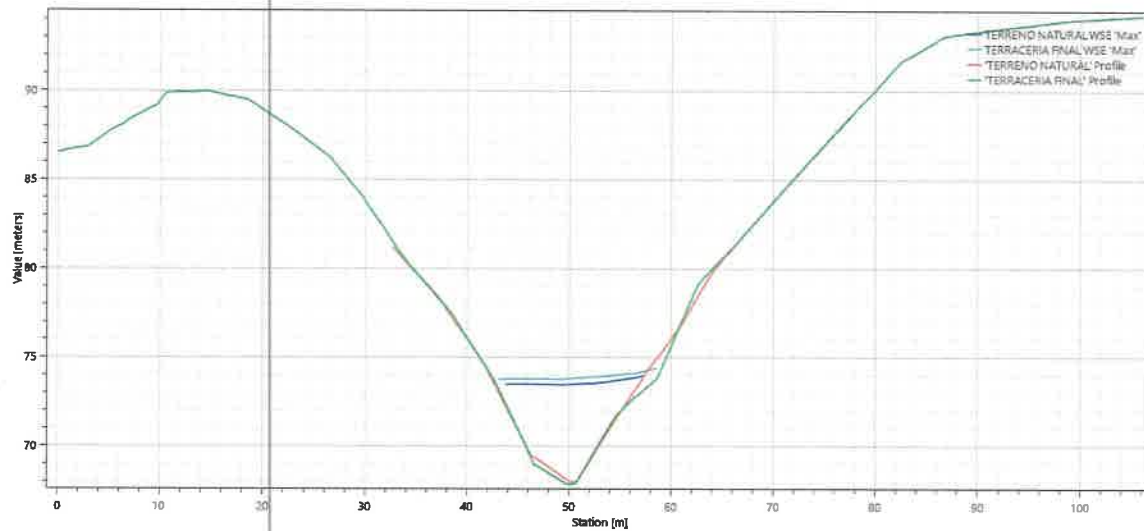
**Figura 8.** Ubicación de 5 secciones transversales que fueron generadas con terreno natural y las Terracería Final.



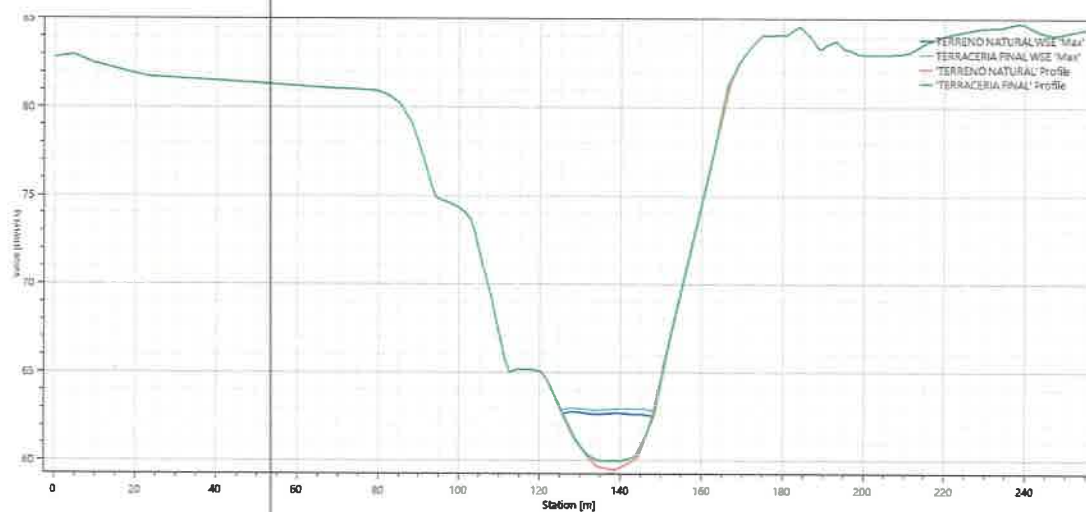
**Figura 9.** Sección transversal 1 con la Lámina de Agua.



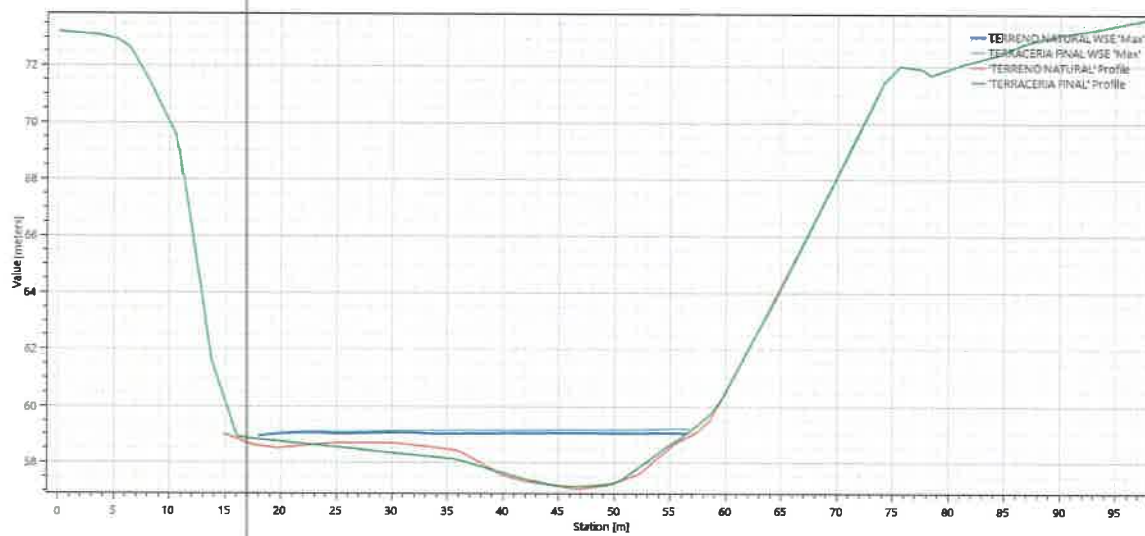
**Figura 10.** Sección transversal 2 con la Lámina de Agua.



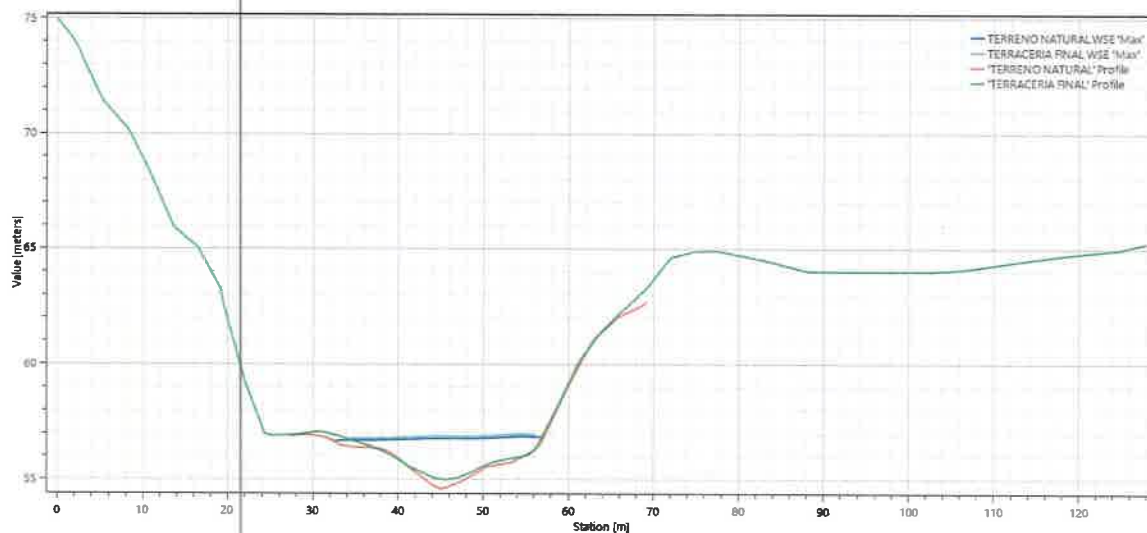
**Figura 11.** Sección transversal 3 con la Lámina de Agua.



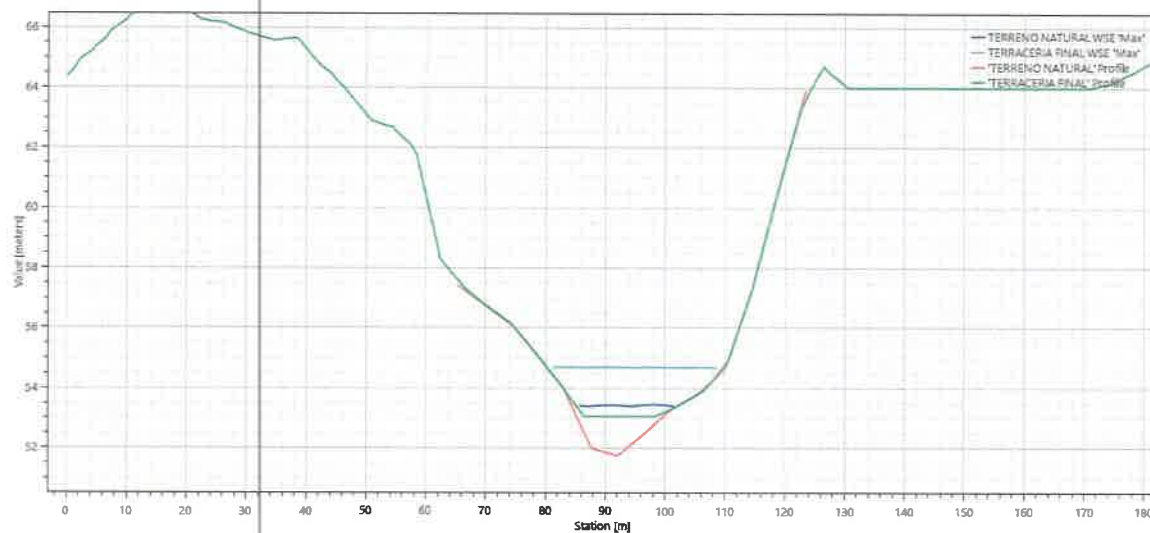
**Figura 12.** Sección transversal 4 con la Lámina de Agua.



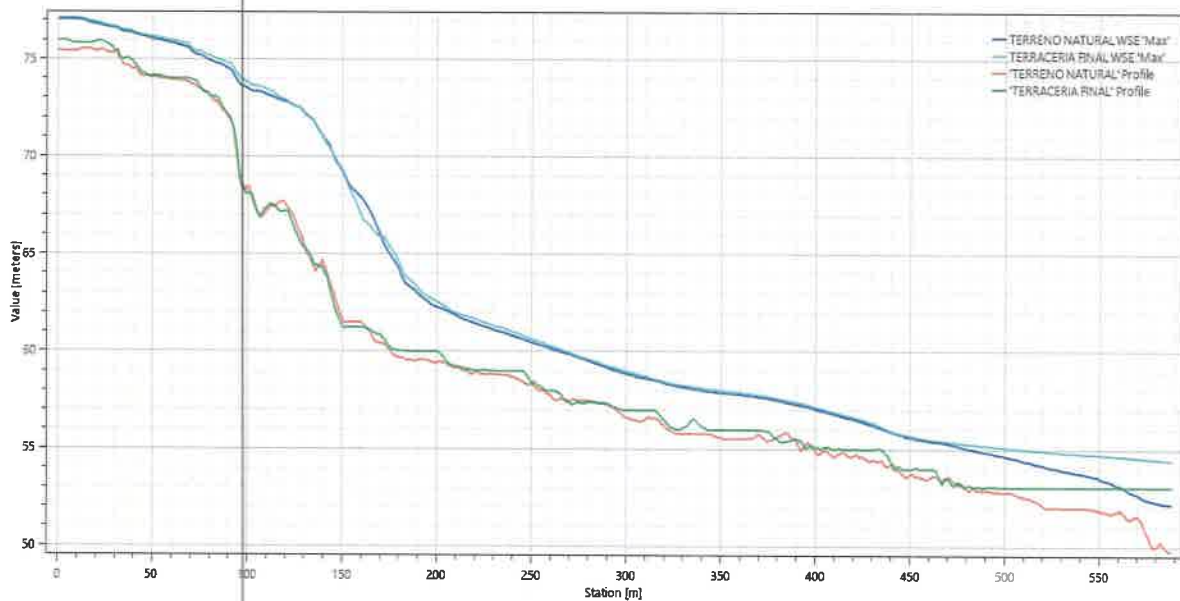
**Figura 13.** Sección transversal 5 con la Lámina de Agua.



**Figura 14.** Sección transversal 6 con la Lámina de Agua.



**Figura 15.** Perfil Longitudinal de un tramo del Rio Cope, con Lámina de Agua para un periodo de retorno de 100 años considerando el Terreno Natural y la Terracería Final.



Como se aprecia en el Perfil el tramo del río Cope que se ubica colidante al proyecto no se muestra casi diferencia entre la Lamina de Agua corrida bajo el Terreno Natural y la corrida con Terraceria final, puesto que en este tramo el cauce del río no sufra mayor alteracion, quedando su cauce totalmente natural.

## 7 Conclusión

- La simulación Hidrológica-Hidráulica se ha realizado con el Software Hec-Ras 6.2 (2D).
- La Simulación se ha corrido para un periodo de retorno de 100 años con un caudal de avenida de 92.45 m<sup>3</sup>/s.
- La simulación se ha realizado sobre un tramo del río Cope en una longitud de 590 mts y considerando la condición de Terreno Natural y la condición en Terraceria Final

- El perfil generado por la modelación muestra que los niveles de agua alcanzado para la condición de Terreno Natural y Terracería Final varían entre 1.0, y 5.0 mts y cotas que van desde los 77 m.s.n.m y los 52 m.s.n.m. El perfil generado también muestra que no hay mayor diferencia entre la lamina de agua generada en la condición Natural y en la Condición de Terracería Final, puesto que no se realizara ninguna adecuación al río, porque lo que dejata en su condición natural.

## 8 Bibliografía

- <https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/rasum/latest>
- HEC-RAS User's Manual
- Ayers y Westcot, Water Quality for Agriculture-FAO Irrigation and Drainage Paper 29-Rev 1, 1994.
- Ven Te Chow, *Hidrología Aplicada*, MC GRAW HILL INTERAMERICANA, S.A. BOGOTA, COLOMBIA 2000
- Cedeño, David B. *Apuntes de Hidrología*. Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería Civil, departamento de Hidráulica Sanitaria y Ciencias Ambientales, Panamá, 1997.
- Ministerio de Obras Públicas (MOP), Resolución No.067 del 12 de Abril de 2021, “ Que aprueba el Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, tercera Edición.
- Empresa de Transmisión Eléctrica de Panamá. (ETESA). Resumen Técnico Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá Periodo 10971-2006.



## 9. Anexos.

Tablas de resultados de las simulaciones en ambas condiciones sobre el río Copé.

*Tabla 1. Datos hidráulicos de la simulación en condiciones natural.*

Línea Perfil	Estación (m)	Retorno (años)	Qmax (m³/s)	Elev fondo (m)	Elev agua (m)	Vmax (m/s)	Espejo (m)	Froude max.
S1	560	100	92.45	74.37	76.38	4.29	35.05	1.54
S2	480	100	92.45	65.38	65.38	7.83	10.77	2.39
S3	380	100	92.45	58.73	60.89	3.99	25.59	1.34
S4	320	100	92.45	56.91	59.07	4.49	22.62	1.5
S5	180	100	92.45	54.45	56.41	4.54	23.27	1.55
S6	20	100	92.45	49.85	52.03	5.99	14.53	1.86

*Tabla 1. Datos hidráulicos de la simulación en condiciones futuras.*

Línea Perfil	Estación (m)	Retorno (años)	Qmax (m³/s)	Elev fondo (m)	Elev agua (m)	Vmax (m/s)	Espejo (m)	Froude max.
S1	560	100	92.45	74.37	76.51	4.59	35.05	1.72
S2	480	100	92.45	67.98	74.03	7.98	10.77	2.48
S3	380	100	92.45	60.02	63.01	4.19	25.59	1.56
S4	320	100	92.45	57.12	59.07	4.67	22.62	1.8
S5	180	100	92.45	55.01	56.91	4.98	23.27	1.87
S6	20	100	92.45	53.15	54.71	6.79	14.53	2.06

**ANEXO N°3- SIMULACIÓN HIDROLÓGICA -QUEBRADA SIN NOMBRE**

**SIMULACION  
HIDROLÓGICA  
QUEBRADA SIN NOMBRE**

**UBICACIÓN: CORREGIMIENTOS DE JUAN D  
AROSEMENA, DISTRITO DE ARRAIJAN,  
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE.**

**ELABORADO POR:  
INGENIERO: LUIS G. MUÑOZ**

**ENERO - 2024**

**LUIS GABRIEL MUÑOZ SAMUDIO**

INGENIERO SANITARIO  
LICENCIA No. 88-019-001

FIRMA

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

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE****INDICE****Contenido**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
2	Información de Entrada (Caudales de Avenida) .....	3
3	Simulación Hidráulica .....	6
4	Condiciones de contorno .....	11
5	Procesamiento.....	11
5.1	Simulación con terreno natural.....	11
5.2	Resultados Terreno Natural TR 50 años.....	14
5.4	Simulación con Terreno Natural TR100 años.....	25
5.5	Resultados Terreno Natural TR100 años.....	26
5.6	Secciones Transversales TR 100 años.....	31
5.7	Simulación con terreno modificado con Cajones de 3.00 x 2.30 m TR50 años.....	37
5.8	Resultados con terreno modificado con Cajones de 3.00 x 2.30 m TR 50 años.....	38
5.9	Secciones Transversales con terreno modificado con Cajones de 3.00 x 2.30 m TR50 años.....	40
5.10	Simulación con terreno modificado con Cajones de 3.00 x 2.30 m TR 100 años ....	47
5.11	Resultados con terreno modificado con Cajones de 3.00 x 2.30 m TR 100 años.....	48
5.12	Secciones Transversales con terreno modificado con Cajones de 3.00 x 2.30 m TR100 años.....	50
6.	Conclusión.....	58
7.	Bibliografía.....	58

## SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

### 1 INTRODUCCIÓN

El presente documento es desarrollado para determinar las condiciones hidrológicas e hidráulicas del cauce de la Quebrada Sin Nombre para TR 50 y 100 años de la Quebrada Sin Nombre, la cual atraviesa el polígono del proyecto Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B, simulando las condición del terreno original y la condición con las terracerías y las dos obras en cauce que considera el diseño del proyecto, con cajones de dimensiones preliminares de 3.00m x 2.30 m para este análisis. Cabe destacar que todos los escenarios contemplan en la confluencia de la quebrada con el Río Cope, la crecida del Río Copé para un TR 100 años simultáneamente. El ancho promedio de sección utilizado para el análisis es de 60 metros.

La Modelación Hidrológica es una herramienta de gran importancia para el estudio de avenidas que se ha extendido por todo el mundo. En la actualidad, con el empleo de estos modelos, se realiza el análisis y la prevención de las inundaciones, además de aportar criterios de diseño de obras e infraestructuras capaces de soportar y funcionar adecuadamente en situaciones de emergencia.

Para la Simulación hidráulica se utilizó el Programa HEC – 2. Este programa permite el cálculo de los niveles de agua en cada una de las secciones transversales seleccionadas en el cauce del Río. Nos indica si existe la necesidad de ensanchar el cauce para permitir que el flujo máximo transite por el cauce sin provocar inundaciones o poner en peligro áreas circundantes a las orillas del Río.

El objetivo principal del programa HEC-2 es calcular las elevaciones de la superficie del agua en todas las localizaciones de interés para los valores dados del flujo. Los requisitos de los datos incluyen el régimen del flujo, la elevación, la descarga, los coeficientes de pérdida, la geometría de las secciones transversales, y la separación entre secciones adyacentes.

Siguiendo los conceptos planteados en el modelo HEC-2 para la determinación de perfiles de la superficie de agua, el USACE (Army Corps of Engineers of the United States) desarrollo un Sistema de Análisis de Ríos, conocido como el HEC-RAS, (1995, 2000). El modelo HEC-RAS es muy idéntico al modelo HEC-2, con unos pocos cambios menores. Los objetivos, metas y resultados de los programas son los mismos. La gran mejora es la adición del poder grafico a\ usuario (GUI). El GUI es un sistema de Windows que permite al usuario entrar, editar, y desplegar datos y graficas en un formato de lectura fácil.

En adición a las mejoras gráficas encontradas en HEC-RAS, muchas otras mejoras han sido hechas. HEC-2 está limitado para correr en condiciones de flujo subcrítico o supercrítico. HEC-RAS es capaz de operar con un régimen de condiciones mixtas. HEC-RAS también incluye la habilidad de modelar dentro de esclusas, compuertas, múltiples alcantarillas y tiene un nuevo método para evaluar el efecto de las columnas en puentes.

## SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

### 2 Información de Entrada (Caudales de Avenida)

Para determinar los caudales de avenida que serán introducidos al modelo se utilizó el Método Racional, según está plasmado en el Estudio Hidrológico. El método racional requiere de información tales como el área de drenaje de la cuenca, la intensidad de lluvia generada, y el coeficiente de escorrentía como característica de la cubierta vegetal de la cuenca. El método racional permite la evaluación del caudal del flujo y consiste en la aplicación de la siguiente expresión:

$$Q = C i A / 360$$

Donde

Q = Caudal en la sección considerada  $m^3 / s$

C = Coeficiente de escorrentía o de flujo superficial de la cuenca

i = Intensidad media de la lluvia sobre el área de la cuenca tributaria para la sección, mm / hr

A = Área tributaria de drenaje, ha.

El área de drenaje para este estudio se basa en planos cartográficos del Instituto “Tommy” Guardia fue estimada para la Quebrada S/ N en 35.98 ha, hasta nuestro punto de interés. El tiempo de concentración para esta cuenca basado en la ecuación matemáticas de

$$t_c = 3.7688 ((L / (P)0.5) 0.77$$

siendo:

L = Longitud del Río en estudio km

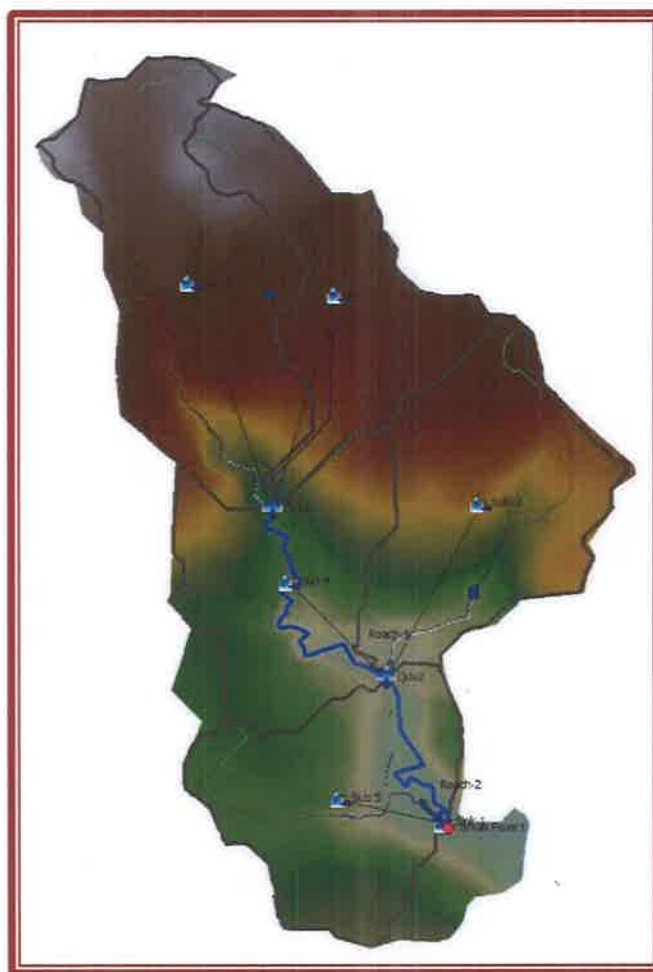
P = Pendiente media del tramo en consideración

$t_c$  = tiempo de concentración min.

Tc Qda SN		
Área	50 años	100 años
Cuenca Qda SN	359,776.00	$m^2$
	35.9776	ha
Área	0.360	$km^2$
L	1.197	km
$\Delta z$	49.520	m
P	0.04138	m/m
Tc	0.319	hr
	19.149	min

# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

Tabla N° 4-43 (MOP)		
Datos de la Ecuación de Intensidad Relación Frecuencia para Eventos con Duración en Horas de la Cuenca del Rio entre Rio Caimito y Juan Diaz		
T años	50	100 años
a mm	317.666	354.98
b hr	0.881	0.914
R2	98.33%	98.17%
El MOP en su actualización de las curvas de intensidad duración		



Subcuencas en la QDA SN

### SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

Con la información obtenida se establece que el tiempo de concentración para la Quebrada SN es en el orden de 20 min.

El coeficiente  $C$  de escorrentía para el área de la cuenca de la Quebrada SN se estimó en 0.90 como parámetro de escorrentía recomendada por el MOP para áreas en proceso de urbanización. Sin embargo, hacemos notar que en la realidad estos valores actualmente son menores que el considerado para los cálculos, dado que la cuenca de la Quebrada SN no se encuentra desarrollada en toda su magnitud como área residencial.

Para determinar la crecida máxima que se pueda presentar en un sitio determinado para distintos periodos de recurrencia mediante este método, se procede de la siguiente manera:

Se delimita y se mide el área de drenaje de la microcuenca hasta el sitio de interés, en  $\text{km}^2$  para esto se emplearon las curvas de nivel del proyecto las cuales se manejaron con el HEC HMS para delimitar las subcuencas presentes dentro del área de influencia.

Datos de la Qda SN HEC HMS										
Cuenca	L Flowpath km	L Flowpath Pendiente m/m	Cuenca Pendiente Y	Drenaje Densidad $\text{km} / \text{km}^2$	Área $\text{km}^2$	CN	S	Tc hr	Lag hr	Lag min
Sub 1	0.78813	0.07236	20.16%	1.33703	0.08710	81.15	2.3229	0.2432	0.1459	8.7566
Sub 2	0.62909	0.09943	12.00%	0.62952	0.05370	81.15	2.3229	0.2633	0.1580	9.4771
Sub 3	0.59926	0.08866	15.10%	2.56250	0.07180	81.15	2.3229	0.2257	0.1354	8.1250
Sub 4	0.56027	0.07730	17.27%	6.87235	0.05740	81.15	2.3229	0.2000	0.1200	7.2004
Sub 5	0.47279	0.04443	14.05%	4.46478	0.06340	81.15	2.3229	0.1936	0.1161	6.9688

Se calcula el caudal máximo instantáneo para distintos periodos de recurrencia, multiplicando el caudal promedio máximo que se obtuvo en el punto anterior, por los factores que se presentan en el cuadro 15, utilizando la tabla correspondiente a la zona del sitio de interés.

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

Qda SN Estimación de Caudal según periodo				
Área Cuenca Qda SN	50 años		100 años	
	359,776.00		m <sup>2</sup>	
	35.9776		ha	
Area	0.360		km <sup>2</sup>	
L	1.197		km	
Δz	49.520		m	
P	0.04138		m/m	
Tc	0.319		hr	
	19.149		min	
i	264.688		287.864	m/hr
C	0.900		0.900	
Q	23.807	m <sup>3</sup> /s	25.892	m <sup>3</sup> /s

**3 Simulación Hidráulica**

Para la Simulación hidráulica se utilizó el Programa HEC – 2. Este programa permite el cálculo de los niveles de agua en cada una de las secciones transversales seleccionadas en el cauce del Río. Nos indica si existe la necesidad de ensanchar el cauce para permitir que el flujo máximo transite por el cauce sin provocar inundaciones o poner en peligro áreas circundantes a las orillas del Río. El programa HEC – II fue desarrollado, por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, para el cálculo de niveles de aguas en canales con flujo permanente.

El objetivo principal del programa HEC-2 es simplemente calcular las elevaciones de la superficie del agua en todas las localizaciones de interés para los valores dados del flujo. Los requisitos de los datos incluyen el régimen del flujo, la elevación, la descarga, los coeficientes de pérdida, la geometría de las secciones transversales, y la separación entre secciones adyacentes.

Siguiendo los conceptos planteados en el modelo HEC-2 para la determinación de perfiles de la superficie de agua, el USACE (Army Corps of Engineers of the United States) desarrollo un Sistema de Análisis de Ríos, conocido como el HEC-RAS, (1995, 2000). El modelo HEC-RAS es muy idéntico al modelo HEC-2, con unos pocos cambios menores. Los objetivos, metas y resultados de los programas son los mismos. La gran mejora es la adición del poder grafico al usuario (GUI). El GUI es un sistema de Windows que permite al usuario entrar, editar, y desplegar datos y graficas en un formato de lectura fácil. Esta capacidad facilita al modelador

### SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

una mejor visualización del río y su condición. Hasta permite imprimir la geometría del río en tres dimensiones.

En adición a las mejoras graficas encontradas en HEC-RAS, muchas otras mejoras han sido hechas. HEC-2 está limitado para correr en condiciones de flujo subcrítico o supercrítico. HEC-RAS es capaz de operar con un régimen de condiciones mixtas. HEC-RAS también incluye la habilidad de modelar dentro de esclusas, compuertas, múltiples alcantarillas y tiene un nuevo método para evaluar el efecto de las columnas en puentes.

### ECUACIONES DEL FLUJO GRADUALMENTE VARIADO

Cuando el flujo en un canal o una corriente abierta encuentra un cambio en la pendiente del fondo o un cambio en la sección transversal, la profundidad de flujo puede cambiar gradualmente. Tal condición del flujo donde la profundidad y la velocidad pueden cambiar a lo largo del canal se debe analizar numéricamente. La ecuación de la energía se aplica a un volumen de control diferenciado, y la ecuación que resulta relaciona el cambio en profundidad con la distancia a lo largo de la trayectoria del flujo. Una solución es posible si uno asume que la pérdida principal en cada sección es igual a la del flujo normal con la misma velocidad y profundidad de la sección. Así un problema de flujo no uniforme es aproximado por una serie de segmentos uniformes de la corriente del flujo.

La energía total de una sección dada del canal puede ser escrita como,

$$H = z + y + \frac{\alpha V^2}{2g}$$

donde esta "z + y", es la cabeza potencial de la energía sobre un datum y la capacidad cinética de la energía es representada por el término que contiene la velocidad promedio en la sección. El valor del  $\alpha$  se extiende de 1.05 a 1.36.

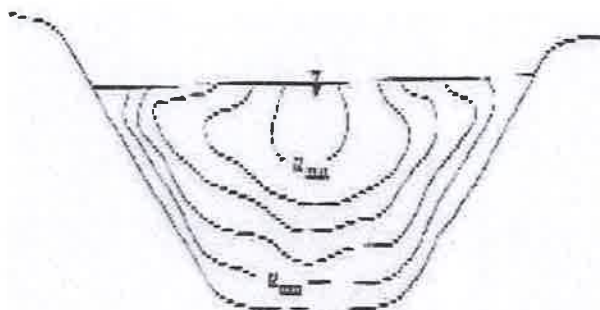


Figura 3. Distribuciones típicas de la velocidad en un canal abierto.

Para la mayoría de los canales "a" es una indicación de la distribución de la velocidad a través

### SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

de la sección transversal. Este se define como el coeficiente de la energía,

$$\alpha = \sum_i \frac{V_i dA}{V^3 A}$$

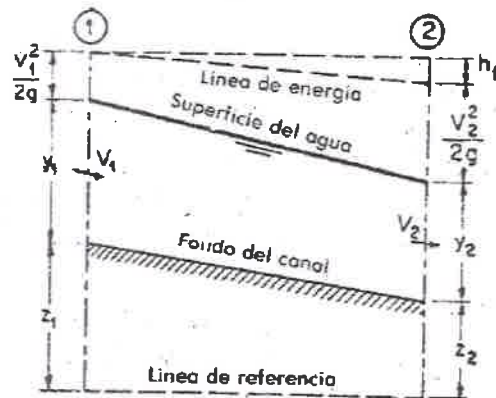


Figura 4. Ecuación de la energía del flujo no uniforme,

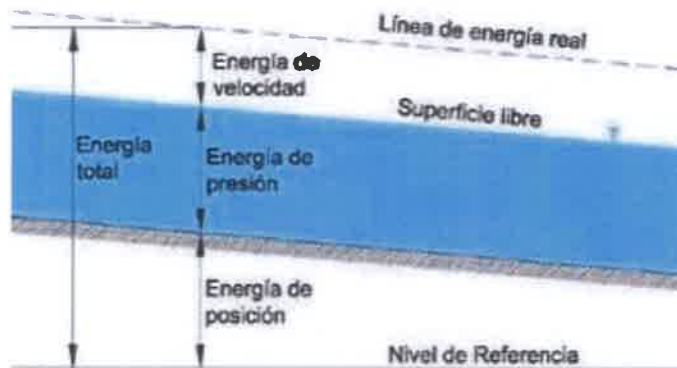
$V_i$  es la velocidad en la sección  $\Delta A$  y  $V$  es la velocidad promedio en la sección transversal. En muchos casos, el valor de  $\alpha$  se asume como 1.0 (Figura 3), pero debe ser estimado para las corrientes o ríos en donde la variación de la velocidad puede ser grande.

La ecuación de la energía para el flujo permanente entre dos secciones, 1 y 2 (Figura 4), separadas por una distancia  $L$  se convierte en,

$$\left( z + y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_1 = \left( z + y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_2 + h_f$$

donde  $h_L$  es la pérdida principal de la sección 1 a la sección 2. Si asumimos que  $\alpha = 1$ ,  $z_1 - z_2 = S_0 L$ , y  $h_L = S L$ , la ecuación de la energía se convierte en,

## SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE



$$\left(z + y + \frac{\alpha V^2}{2g}\right)_1 = \left(z + y + \frac{\alpha V^2}{2g}\right)_2 + h_f$$

$$\left(y + \frac{\alpha V^2}{2g}\right)_1 = \left(y + \frac{\alpha V^2}{2g}\right)_2 + (S - S_0)L$$

La pendiente de energía se determina con la ecuación 5, utilizando la ecuación de Manning (unidades pie-s) y solucionando para S, tenemos

$$S = \left(\frac{nV_m}{1.49Rm^{2/3}}\right)^2$$

donde el subíndice m refiere a un valor medio. Si diferenciamos la ecuación (1) con respecto a x, la distancia a lo largo del canal, la tasa de cambio de la energía será entonces,

$$\frac{dH}{dx} = \frac{dz}{dx} + \frac{dy}{dx} + \frac{\alpha d(V^2)}{2g dx}$$

La ecuación (7) describe la variación de la energía total para los flujos que varían gradualmente.

### SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

Los términos  $S_0$  y  $S$  pueden ser substituidos de las ecuaciones anteriores. La pendiente del perfil de la superficie del agua depende si el flujo es subcrítico o supercrítico. Al utilizar  $V = q / y$  (sección rectangular), y asumiendo que  $a = 1$ , la ecuación (6) se transforma en,

$$\frac{d}{2gdx} (V^2) = \frac{d}{2gdx} \left( \frac{q^2}{y^2} \right) = - \left( \frac{q^2}{g} \right) \frac{1}{y^3} \frac{dy}{dx}$$

Así

$$-S = -(S_0) + \left( 1 - \frac{q^2}{y^3} \right) \frac{dy}{dx}$$

Si incluimos la definición del número de Froude ( $Fr$ ), entonces la pendiente de la superficie del agua para una sección rectangular se puede escribir como,

$$\frac{dy}{dx} = \frac{(S_0 - S)}{1 - \left( \frac{V^2}{gy} \right)} = \frac{(S_0 - S)}{1 - Fr^2}$$

Además del levantamiento topográfico se visitó el área para identificar los coeficientes de Manning ( $n$ ), que se debe utilizar en el modelo HEC-RAS en la primera simulación.

La selección del coeficiente " $n$ " de rugosidad de Manning, se basa generalmente en "el mejor juicio de la ingeniería"; o en valores establecidos por ordenanzas municipales de diseño. Varias tablas están disponibles en la literatura general para la selección del coeficiente de rugosidad de Manning para un particular canal abierto (ver Tabla 2. Chow, 1959).

Para el análisis hidráulico de la Quebrada SN se delimitó el centro del cauce para establecer un alineamiento y extraer las secciones transversales que nos permitan analizar hidráulicamente el comportamiento del flujo en base a los datos estimados en puntos anteriores. El alineamiento tomo los puntos de menor elevación cada 20 m para determinar la conformación del perfil longitudinal del Cauce y la sección transversal se extendió a 30 m a cada lado del centro del Afluente de la Quebrada SN, y 50 m aguas arriba.

## **SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

### **4 Condiciones de contorno**

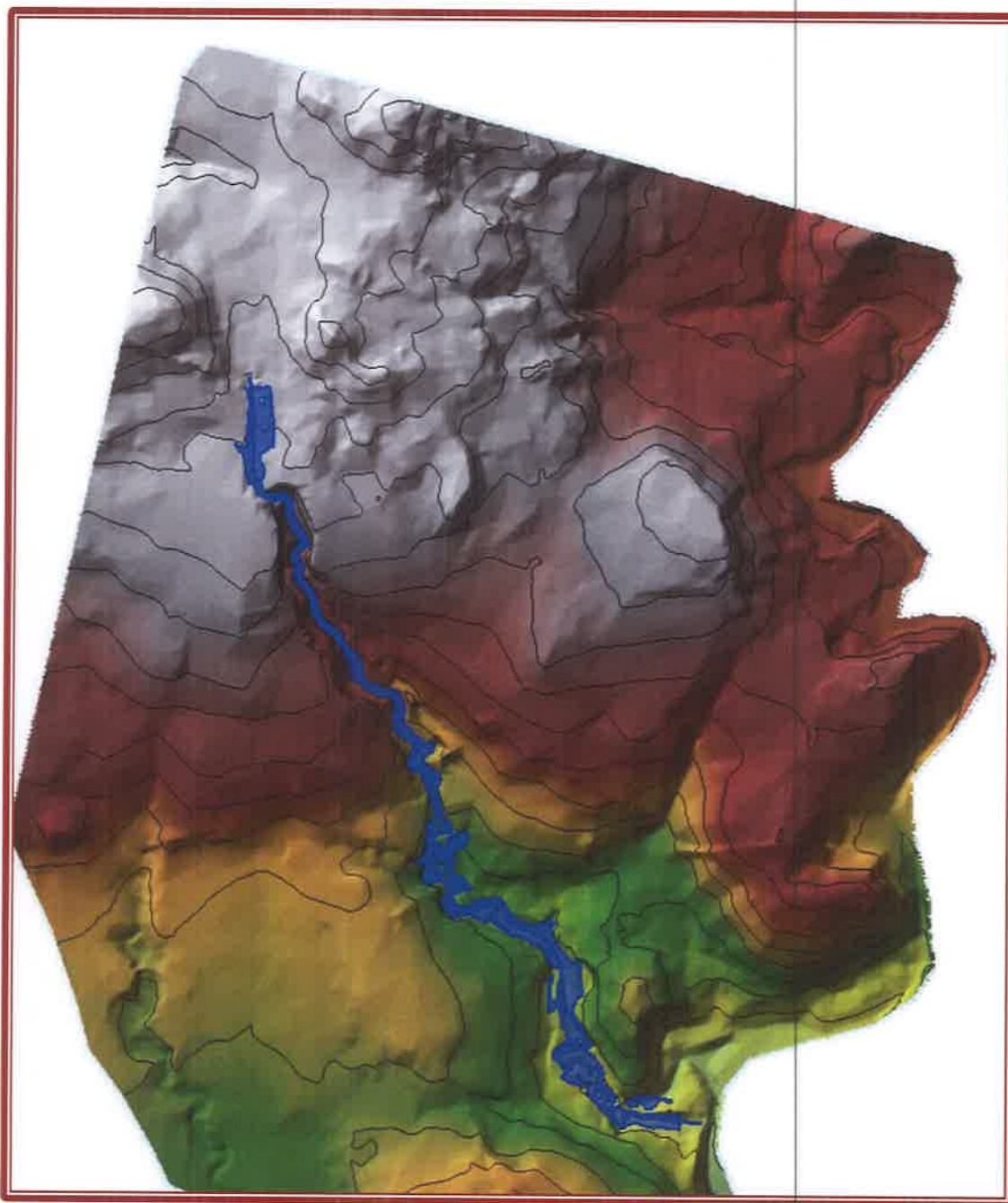
Coefficiente de rugosidad de 0.040 en el fondo del canal y 0.045 en los bancos, según la referencia de: Chapter 3– Basic Data Requirements, Hydraulic Reference Manual, HEC- RAS River Analysis System Versión 6.1).

Caudal para un periodo de recurrencia para TR= 50 y 100 años.

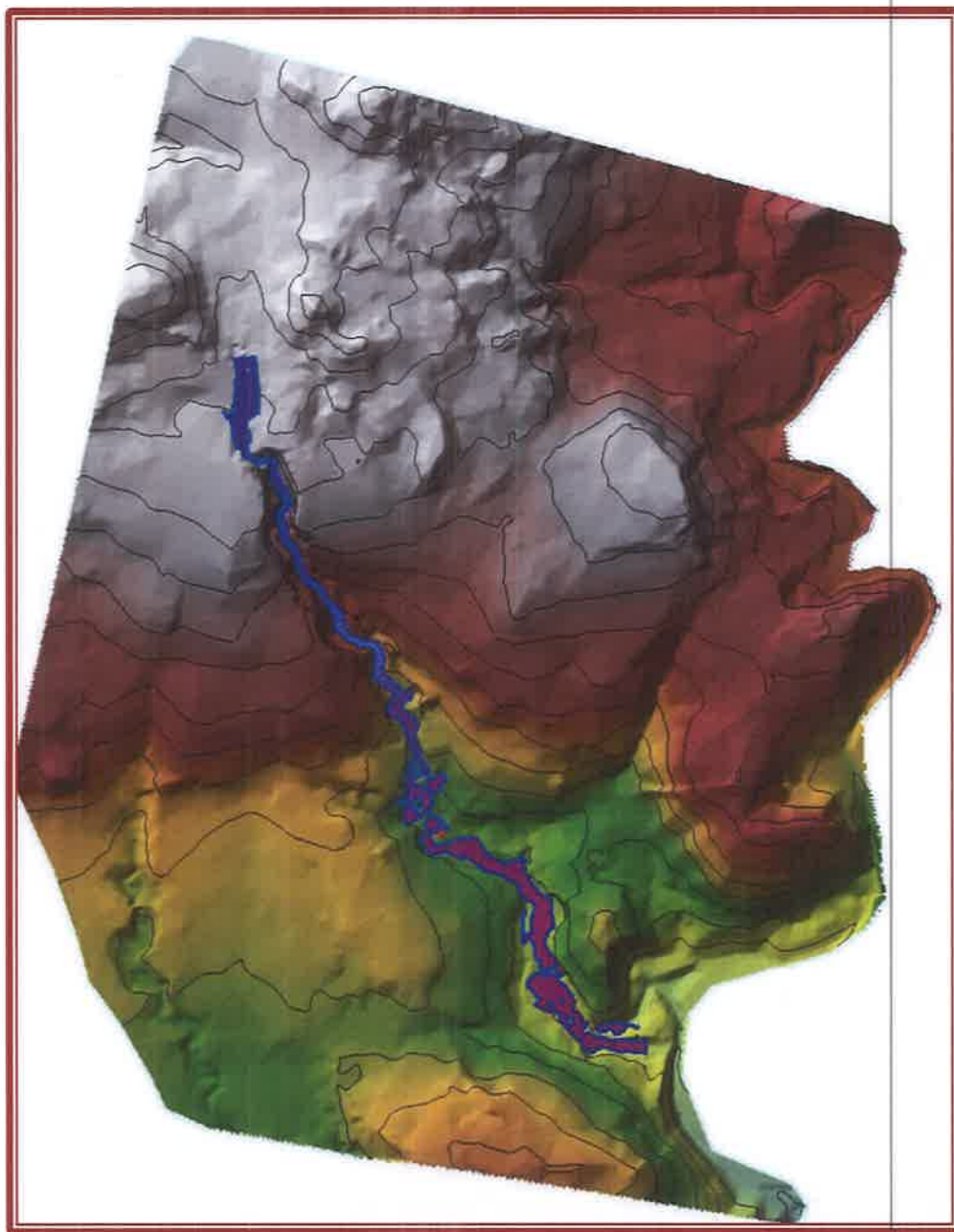
### **5 Procesamiento**

#### **5.1 Simulación con terreno natural**

Para la modelación del tramo de la Quebrada SN, en terreno natural, con la herramienta HEC-RAS en su versión 2D, se procedió a realizar un mallado del tramo, partiendo del modelo de elevación digital del terreno generado del levantamiento topográfico de la Quebrada en su estado Natural.

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

Qda SN Estado Natural

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

Qda SN Planicie de Inundación TR 50 años

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE****5.2 Resultados Terreno Natural - TR 50 años**

Qda SN Estado Natural- TR 50 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
0.00	24.37	57.74	0.014138	2.37	10.35	20.67	59.24
20.00	24.37	58.06	0.012765	2.50	9.98	18.62	59.56
24.51	24.37	58.10	0.013220	2.70	9.08	13.20	59.60
40.00	24.37	58.36	0.013125	2.93	9.87	14.34	59.86
45.99	24.37	58.75	0.001249	1.06	25.52	21.56	60.25
54.67	24.37	58.76	0.001595	0.93	24.46	24.70	60.26
60.00	24.37	58.66	0.005706	2.23	13.24	17.17	60.16
61.08	24.37	58.63	0.007502	2.46	12.08	16.30	60.13
69.11	24.37	58.87	0.002295	1.39	21.87	25.70	60.37
77.65	24.37	58.97	0.014969	2.25	10.91	21.55	60.47
80.00	24.37	59.21	0.001176	0.99	28.28	40.00	60.71
84.97	24.37	59.13	0.005175	1.86	13.22	16.68	60.63
87.38	24.37	59.25	0.001789	1.20	20.71	22.71	60.75
93.88	24.37	59.26	0.002728	1.43	20.60	25.13	60.76
100.00	24.37	59.22	0.005860	1.91	14.53	18.84	60.72
105.44	24.37	59.29	0.011521	2.78	9.33	14.42	60.79
110.64	24.37	59.65	0.002490	1.49	20.49	24.62	61.15
114.40	24.37	59.63	0.002921	1.75	17.91	19.48	61.13
118.92	24.37	59.73	0.001895	1.20	28.43	35.87	61.23
126.20	24.37	59.75	0.001135	1.03	34.55	40.00	61.25
131.05	24.37	59.57	0.021836	2.78	9.85	15.53	61.07
140.00	24.37	59.79	0.012703	2.26	11.32	21.50	61.29
146.82	24.37	59.95	0.008783	1.92	13.33	17.94	61.45
159.26	24.37	60.63	0.014072	2.40	10.36	19.05	62.13
160.00	24.37	60.90	0.001374	1.02	23.86	22.76	62.40
167.32	24.37	60.82	0.008214	2.15	13.74	23.21	62.32
173.96	24.37	61.01	0.001241	1.04	31.47	32.79	62.51
180.00	24.37	60.98	0.013085	2.50	11.77	26.32	62.48
185.76	24.37	61.03	0.017938	2.61	9.99	22.76	62.53
191.81	24.37	61.29	0.009022	2.30	15.32	36.14	62.79

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

Qda SN Estado Natural- TR 50 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m³/s)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
194.72	24.37	61.44	0.001603	1.32	25.69	36.64	62.94
200.00	24.37	61.50	0.000671	0.78	36.01	33.14	63.00
201.86	24.37	61.49	0.001382	1.04	28.57	31.18	62.99
204.80	24.37	61.51	0.000614	0.82	38.73	40.00	63.01
220.00	24.37	61.56	0.014393	2.72	12.32	23.33	63.06
220.89	24.37	61.60	0.015284	2.62	12.15	23.41	63.10
225.12	24.37	61.77	0.004803	1.67	17.09	23.23	63.27
235.10	24.37	61.86	0.000807	1.10	28.90	27.30	63.36
240.00	24.37	61.85	0.001269	1.29	28.30	40.00	63.35
241.84	24.37	61.86	0.001494	1.38	28.54	40.00	63.36
267.79	24.37	62.08	0.013641	2.82	12.54	21.63	63.58
271.91	24.37	62.14	0.011223	2.72	13.06	21.52	63.64
277.63	24.37	62.33	0.003908	1.83	18.67	21.92	63.83
280.00	24.37	62.31	0.005359	2.20	16.03	19.80	63.81
283.71	24.37	62.25	0.008681	2.57	12.29	17.10	63.75
290.32	24.37	62.35	0.011929	2.80	9.77	14.21	63.85
297.81	24.37	62.73	0.008285	2.95	10.94	16.30	64.23
300.00	24.37	62.86	0.008077	2.98	11.20	16.25	64.36
307.80	24.37	63.12	0.003160	2.09	18.76	35.62	64.62
311.36	24.37	63.05	0.007970	2.80	13.26	23.83	64.55
313.41	24.37	63.11	0.006938	2.56	14.03	26.26	64.61
317.98	24.37	63.19	0.005897	2.16	14.38	27.16	64.69
320.00	24.37	63.23	0.005476	2.01	14.86	27.86	64.73
325.61	24.37	63.28	0.008121	2.47	12.95	26.21	64.78
331.63	24.37	63.49	0.011425	2.74	12.97	23.68	64.99
335.68	24.37	63.53	0.011249	2.76	12.61	20.64	65.03
340.00	24.37	63.57	0.009009	2.67	12.69	21.09	65.07
346.75	24.37	63.70	0.008801	2.11	12.24	20.24	65.20
358.12	24.37	64.03	0.014598	2.42	10.07	16.96	65.53
360.00	24.37	64.10	0.014504	2.45	9.95	16.45	65.60
369.31	24.37	64.61	0.014419	2.55	9.57	14.75	66.11
380.00	24.37	64.88	0.005334	1.87	15.13	24.40	66.38

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

Qda SN Estado Natural- TR 50 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
393.05	24.37	64.92	0.007389	2.09	11.65	14.14	66.42
400.00	24.37	65.06	0.008253	3.12	11.73	15.49	66.56
409.91	24.37	65.34	0.003384	1.61	15.37	17.13	66.84
420.00	24.37	65.35	0.004154	1.97	14.87	18.60	66.85
423.14	24.37	65.42	0.003418	1.75	17.38	20.33	66.92
436.71	24.37	65.53	0.016070	2.21	11.03	22.53	67.03
440.00	24.37	65.77	0.001530	0.81	25.47	23.35	67.27
460.00	24.37	66.11	0.017561	2.80	10.70	19.19	67.61
463.60	24.37	66.37	0.011526	2.68	9.99	16.16	67.87
480.00	24.37	66.65	0.006443	2.35	14.08	23.14	68.15
490.88	24.37	67.11	0.010933	2.52	10.41	18.01	68.61
500.00	24.37	67.31	0.010014	2.64	10.71	18.89	68.81
500.08	24.37	67.41	0.006301	2.26	12.93	20.24	68.91
506.13	24.37	67.61	0.011240	2.76	11.32	21.69	69.11
511.57	24.37	67.94	0.001816	1.08	26.85	33.53	69.44
514.89	24.37	67.81	0.008543	2.33	12.01	18.95	69.31
520.00	24.37	68.05	0.001730	1.06	25.31	28.31	69.55
528.17	24.37	68.65	0.012122	2.42	10.66	20.97	70.15
536.83	24.37	69.01	0.014013	2.53	9.67	16.99	70.51
540.00	24.37	69.26	0.008372	2.49	12.13	23.18	70.76
548.95	24.37	69.41	0.006040	2.03	12.03	12.89	70.91
553.01	24.37	69.41	0.011301	2.49	12.15	20.55	70.91
569.64	24.37	70.22	0.011013	3.46	9.40	10.20	71.72
578.40	24.37	70.59	0.013834	2.64	10.68	18.48	72.09
580.00	24.37	70.77	0.015823	2.94	8.69	10.69	72.27
586.57	24.37	71.21	0.000374	0.72	44.55	35.83	72.71
592.51	24.37	71.07	0.009698	2.76	12.10	19.52	72.57
598.97	24.37	71.30	0.005104	1.93	19.01	32.64	72.80
600.00	24.37	71.55	0.015109	3.25	7.51	6.99	73.05
603.71	24.37	72.10	0.001149	1.17	26.15	21.95	73.60
610.36	24.37	72.12	0.001144	0.84	29.69	28.44	73.62
620.00	24.37	72.00	0.013523	2.51	11.55	20.45	73.50

496

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

Qda SN Estado Natural- TR 50 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
622.69	24.37	72.23	0.001901	1.00	27.77	40.00	73.73
628.10	24.37	72.26	0.000498	0.56	37.17	24.31	73.76
634.99	24.37	72.24	0.003198	1.05	20.60	22.18	73.74
640.00	24.37	72.37	0.022140	1.98	10.94	21.61	73.87
643.61	24.37	72.83	0.016311	2.66	11.34	20.43	74.33
660.00	24.37	73.96	0.014968	3.23	7.54	7.21	75.46
665.87	24.37	74.50	0.014656	3.09	7.89	8.17	76.00
675.75	24.37	74.94	0.003676	1.68	14.47	13.77	76.44
680.00	24.37	75.04	0.000976	1.06	23.04	17.19	76.54
698.95	24.37	75.00	0.004411	1.79	13.58	14.41	76.50
700.00	24.37	74.96	0.007323	2.12	11.51	13.89	76.46
720.00	24.37	75.17	0.005518	1.97	15.01	19.34	76.67
723.86	24.37	75.21	0.013471	2.72	9.11	13.17	76.71
730.83	24.37	75.36	0.013920	2.70	9.06	12.58	76.86
734.31	24.37	75.99	0.012931	2.55	9.84	16.76	77.49
738.41	24.37	76.48	0.015933	2.51	11.08	21.12	77.98
740.00	24.37	76.91	0.016293	2.65	11.38	20.88	78.41
758.47	24.37	79.09	0.013539	2.79	8.74	11.34	80.59
760.00	24.37	79.20	0.013446	2.83	8.65	11.00	80.70
767.23	24.37	79.86	0.014145	2.66	9.17	13.10	81.36
780.00	24.37	80.98	0.013798	2.76	8.85	11.56	82.48
787.49	24.37	81.58	0.013426	3.01	8.11	9.04	83.08
798.64	24.37	82.45	0.014209	3.18	7.66	7.50	83.95
800.00	24.37	82.71	0.014325	3.14	7.76	7.75	84.21
806.82	24.37	83.31	0.014115	3.09	7.88	8.08	84.81
814.03	24.37	84.41	0.013947	3.07	7.95	8.36	85.91
820.00	24.37	85.09	0.014301	3.08	7.90	8.15	86.59
830.02	24.37	85.95	0.014795	3.20	7.62	7.42	87.45
840.00	24.37	86.89	0.013941	2.90	8.40	9.94	88.39
840.13	24.37	86.94	0.012438	2.77	8.79	10.22	88.44
854.70	24.37	88.20	0.011877	3.11	8.43	9.40	89.70
860.00	24.37	89.10	0.011479	2.89	9.13	12.68	90.60

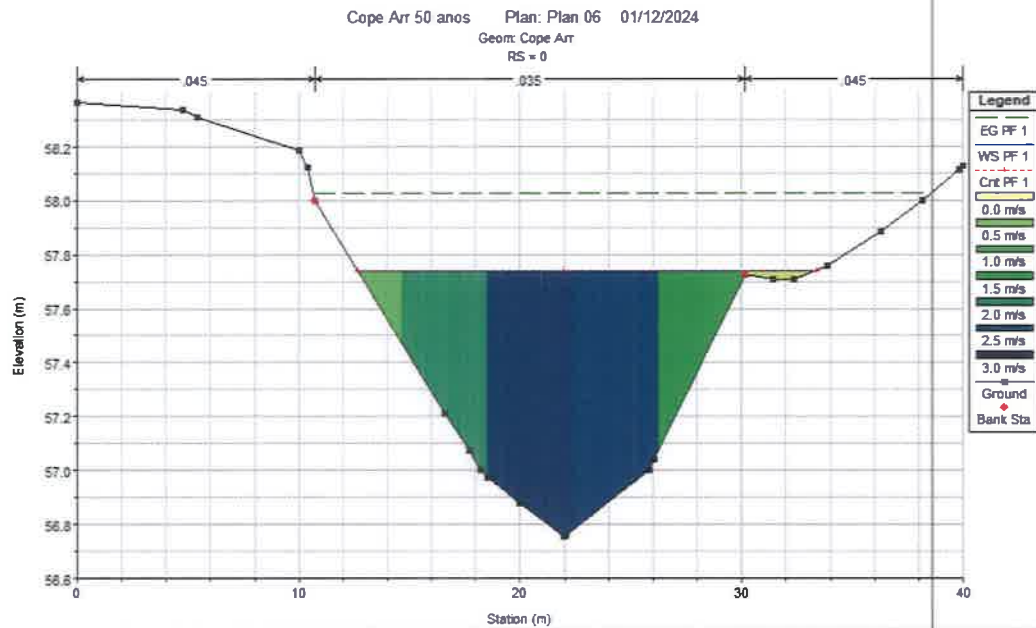
**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

Qda SN Estado Natural- TR 50 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m³/s)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
873.93	24.37	90.61	0.015082	3.44	7.08	5.88	92.11
880.00	24.37	91.18	0.015171	3.47	7.03	5.78	92.68
889.55	24.37	92.30	0.015002	3.27	7.45	6.89	93.80
900.00	24.37	93.29	0.014545	3.32	7.35	6.57	94.79
910.73	24.37	94.36	0.014142	3.20	7.61	7.30	95.86
920.00	24.37	95.90	0.014013	3.19	7.63	7.45	97.40
939.10	24.37	98.53	0.014905	3.40	7.17	6.17	100.03
940.00	24.37	98.59	0.014876	3.41	7.16	6.13	100.09
960.00	24.37	99.03	0.013017	2.94	8.28	8.26	100.53
960.57	24.37	99.27	0.005271	2.13	11.44	9.49	100.77
972.28	24.37	99.83	0.014451	3.10	7.86	8.11	101.33
980.00	24.37	101.14	0.013530	3.06	7.98	8.55	102.64
982.50	24.37	101.20	0.013200	3.11	7.87	8.22	102.70
989.65	24.37	101.94	0.016048	3.53	6.91	5.53	103.44
996.58	24.37	102.67	0.016343	3.51	6.95	5.54	104.17
1,000.00	24.37	102.98	0.011083	4.04	7.09	5.30	104.48
1,007.88	24.37	104.28	0.010713	2.80	10.30	16.36	105.78
1,020.00	24.37	104.43	0.013600	3.11	7.85	7.98	105.93
1,023.53	24.37	104.66	0.014189	3.22	7.57	7.29	106.16
1,036.61	24.37	105.74	0.014263	3.30	7.38	6.63	107.24
1,040.00	24.37	106.34	0.012448	3.59	7.15	6.09	107.84
1,047.46	24.37	107.30	0.014674	3.32	7.33	6.51	108.80
1,054.15	24.37	107.41	0.015148	3.39	7.19	6.15	108.91
1,064.65	24.37	112.24	0.015437	3.82	7.55	6.74	113.74
1,080.00	24.37	116.42	0.014830	3.28	7.43	6.80	117.92
1,082.05	24.37	116.63	0.014592	2.93	8.31	9.54	118.13
1,094.66	24.37	117.69	0.014465	2.43	10.03	16.70	119.19
1,100.00	24.37	117.93	0.014290	2.47	9.86	16.66	119.43
1,108.47	24.37	118.30	0.014318	2.47	9.94	16.97	119.80
1,120.00	24.37	118.93	0.015068	2.36	10.31	18.16	120.43
1,140.00	24.37	120.02	0.010122	2.35	12.85	24.52	121.52
1,152.20	24.37	120.86	0.012885	2.30	12.29	24.89	122.36

### SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

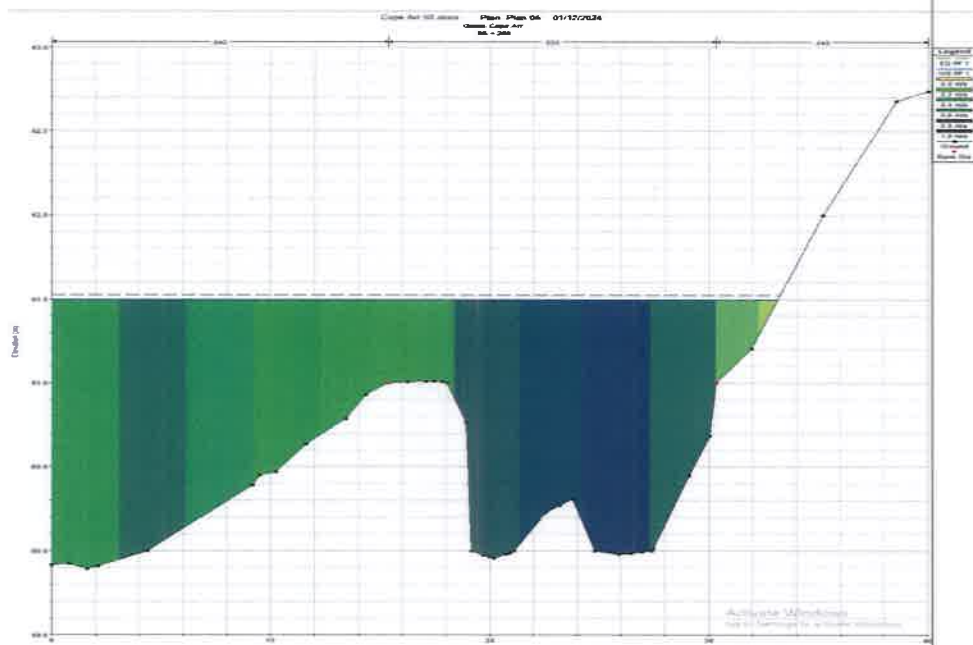
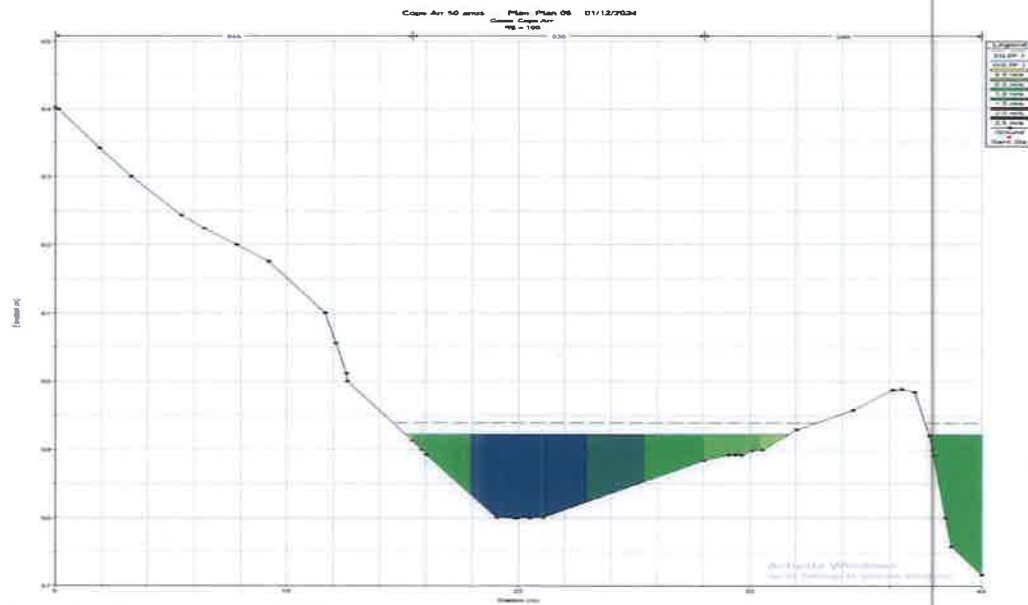
Qda SN Estado Natural- TR 50 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m³/s)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
1,160.00	24.37	121.35	0.016419	2.15	11.33	24.83	122.85
1,180.00	24.37	122.14	0.016040	2.16	11.27	23.82	123.64
1,185.65	24.37	122.38	0.016461	2.10	11.59	26.21	123.88
1,196.85	24.37	122.97	0.014148	2.71	9.01	12.35	124.47

### 5.3 Secciones Transversales Terreno Natural TR 50 años

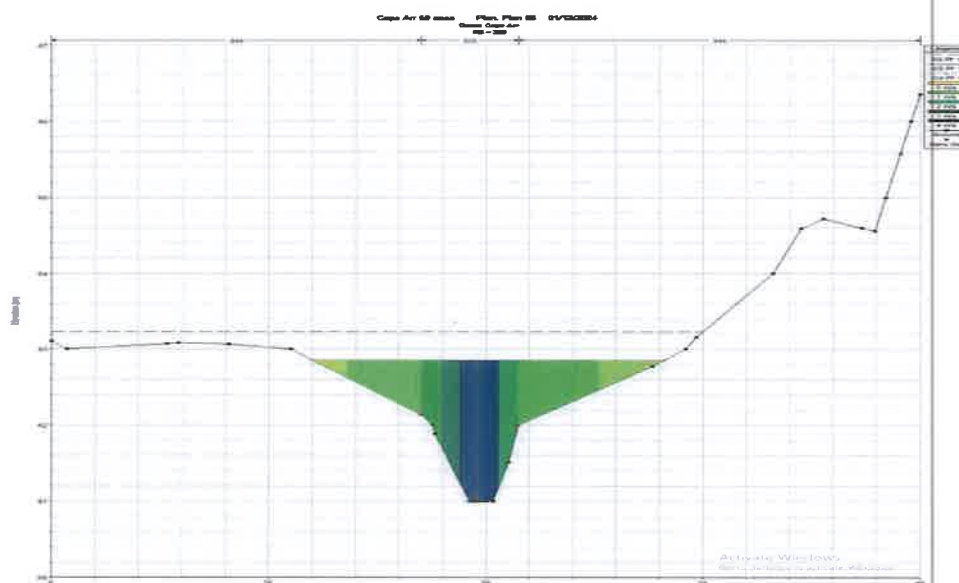


Sección Transversal 0+000

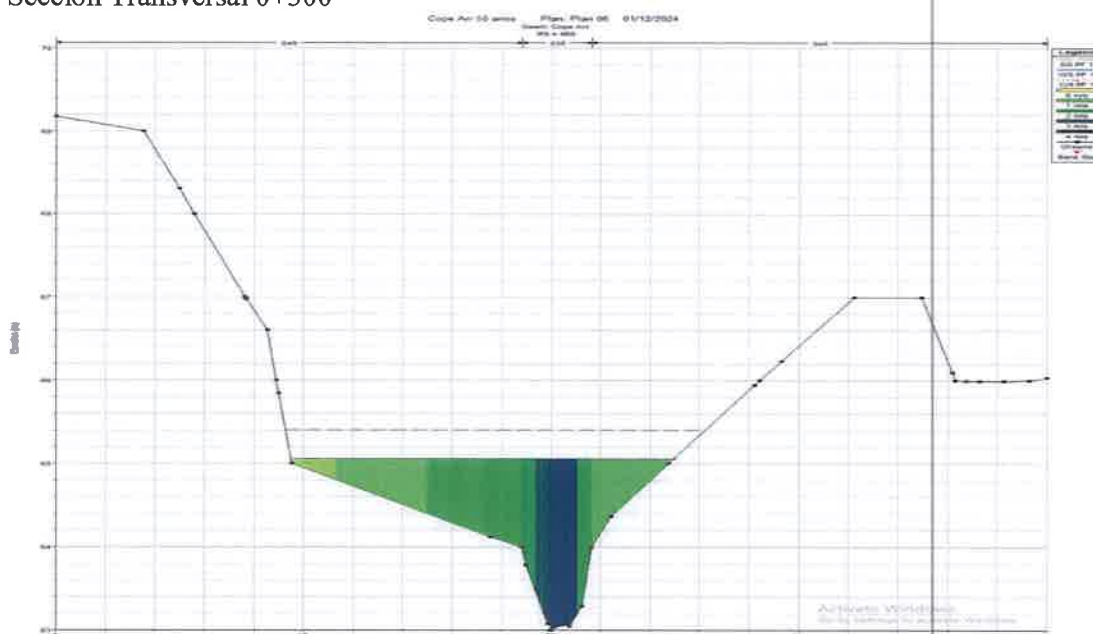
# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE



# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

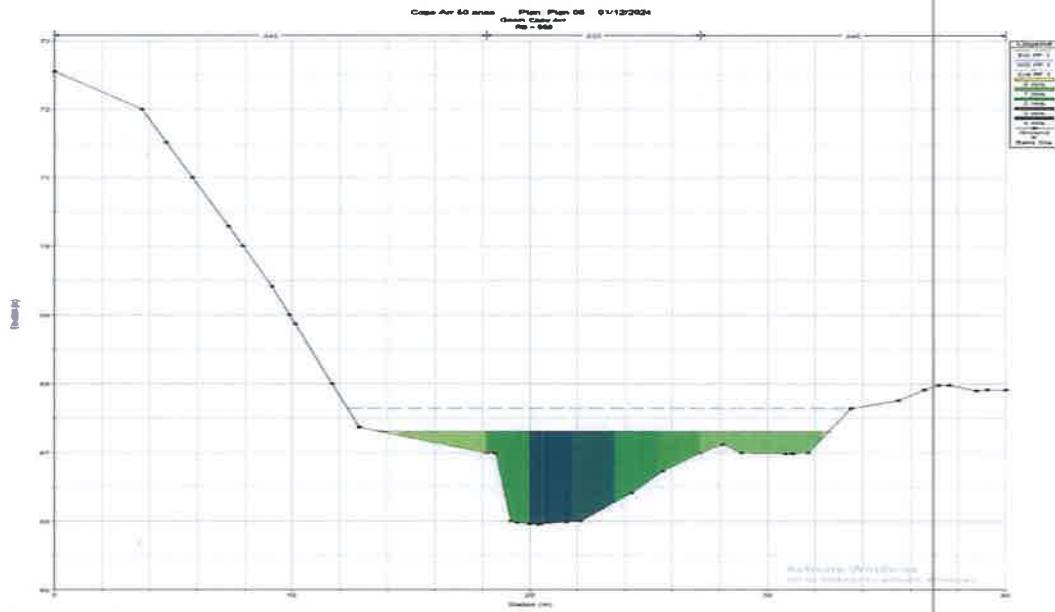


Sección Transversal 0+300

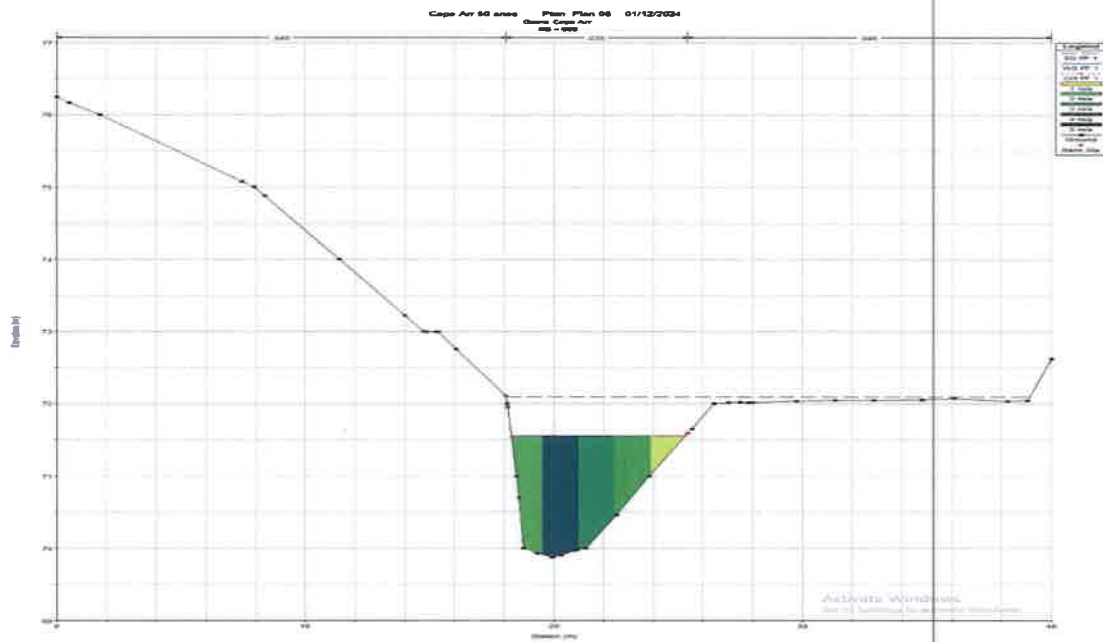


Sección Transversal 0+400

# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

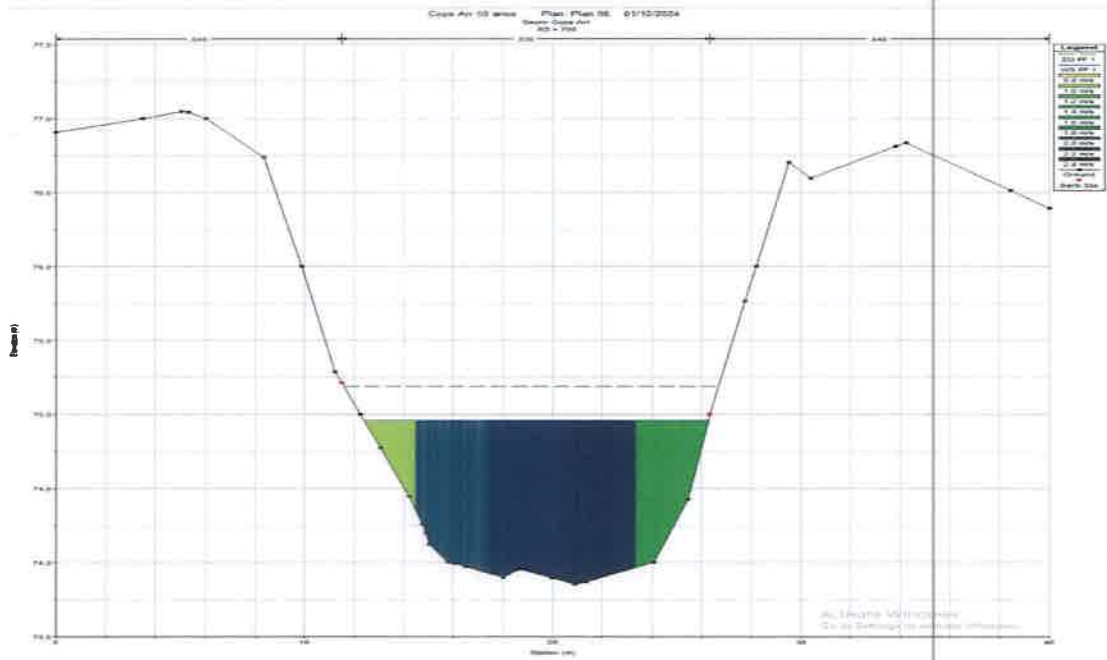


Sección Transversal 0+500

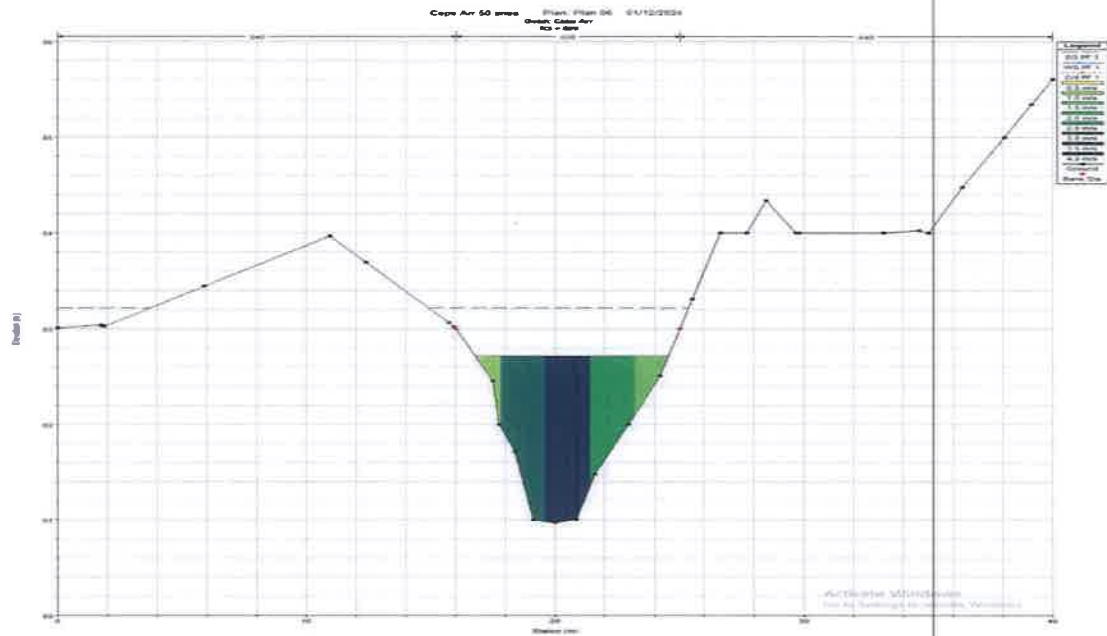


Sección Transversal 0+600

# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

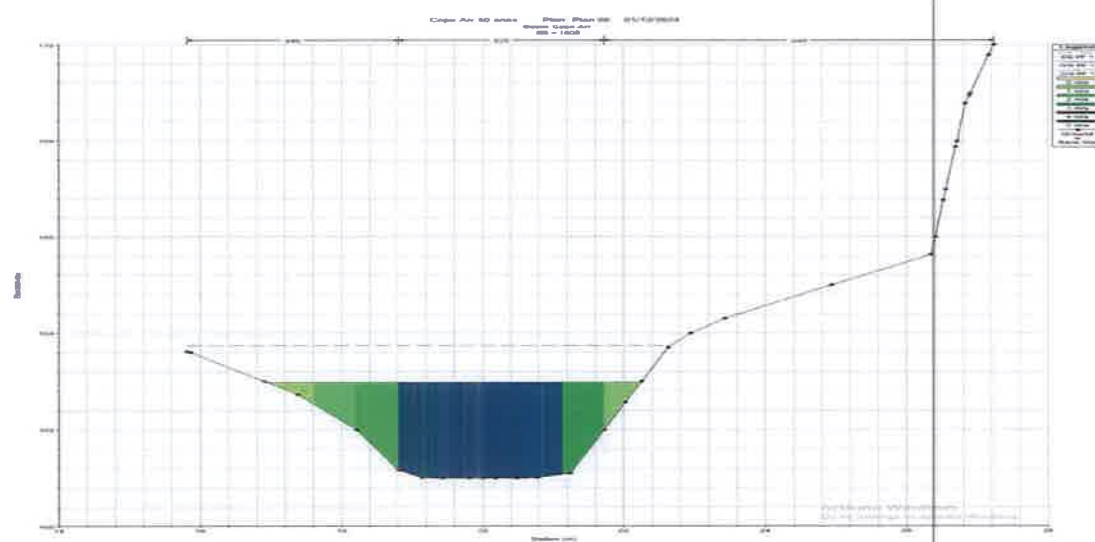
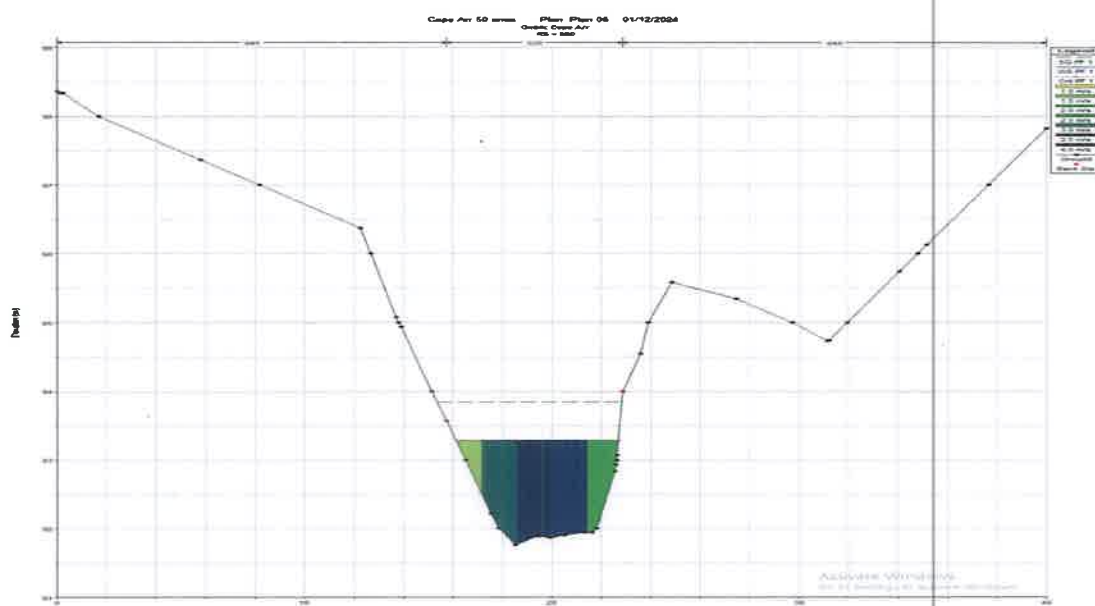


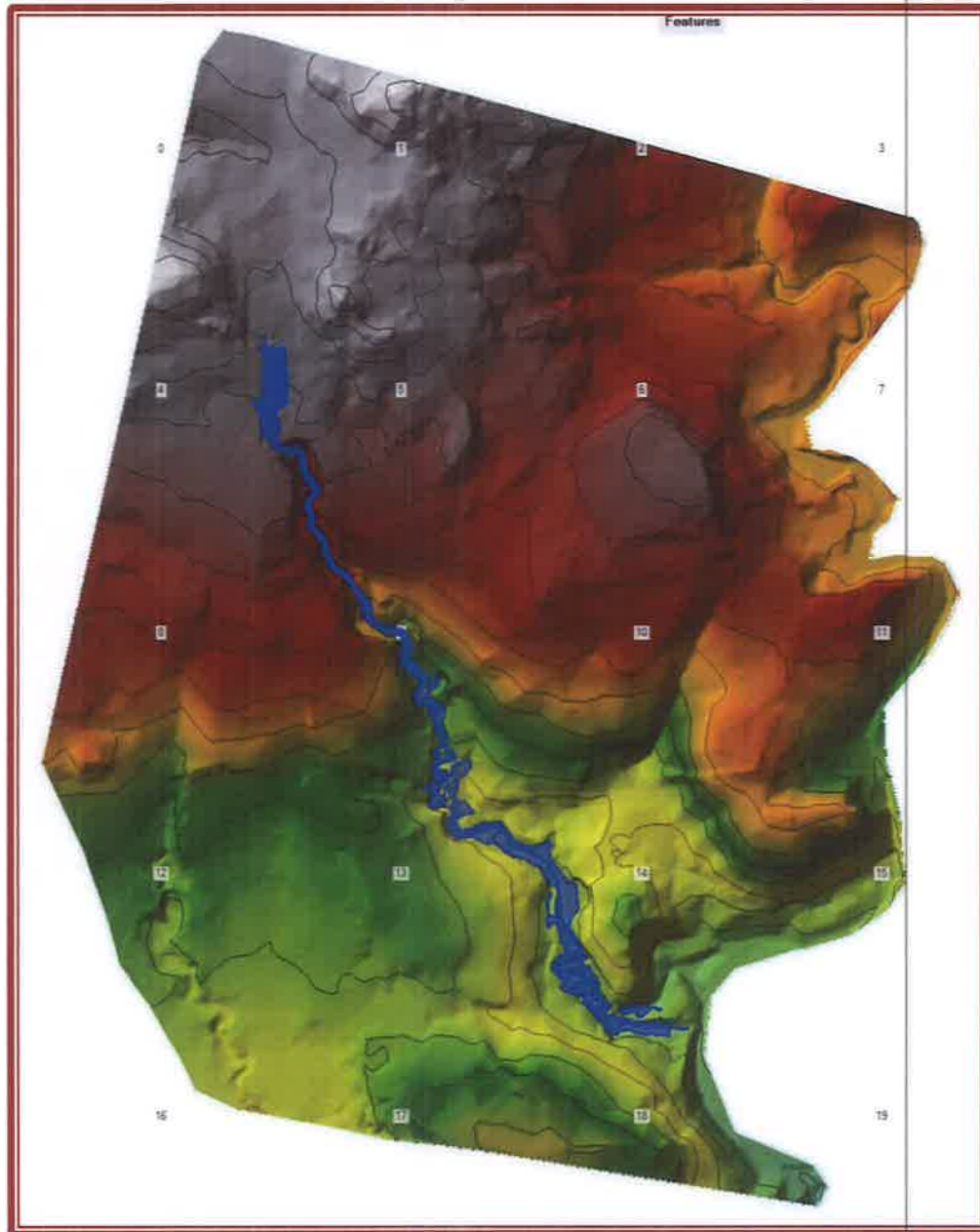
Sección Transversal 0+700



Sección Transversal 0+800

# **SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**



**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE****5.4 Simulación con Terreno Natural TR 100 años**

Qda SN Planicie de Inundación TR 100 años

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE****5.5 Resultados Terreno Natural TR 100 años**

Qda SN Estado Natural-TR 100 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m <sup>3</sup> /s)	m	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )		
0.00	26.49	57.78	0.013533	2.40	11.23	21.93	59.28
20.00	26.49	58.11	0.012160	2.54	10.82	19.58	59.61
24.51	26.49	58.15	0.012700	2.76	9.73	13.87	59.65
40.00	26.49	58.42	0.012606	2.96	10.76	15.27	59.92
45.99	26.49	58.81	0.001307	1.12	26.86	22.45	60.31
54.67	26.49	58.82	0.001623	0.99	26.04	25.75	60.32
60.00	26.49	58.72	0.005657	2.26	14.34	18.05	60.22
61.08	26.49	58.69	0.007354	2.48	13.16	17.21	60.19
69.11	26.49	58.93	0.002264	1.40	23.52	26.63	60.43
77.65	26.49	59.00	0.014889	2.31	11.56	21.85	60.50
80.00	26.49	59.25	0.001185	1.02	29.97	40.00	60.75
84.97	26.49	59.16	0.005417	1.95	13.77	17.22	60.66
87.38	26.49	59.29	0.001822	1.25	21.75	23.23	60.79
93.88	26.49	59.30	0.002727	1.47	21.78	25.27	60.80
100.00	26.49	59.26	0.005933	1.98	15.31	19.22	60.76
105.44	26.49	59.35	0.010844	2.81	10.19	15.31	60.85
110.64	26.49	59.71	0.002382	1.51	22.03	25.18	61.21
114.40	26.49	59.69	0.002878	1.78	19.08	19.74	61.19
118.92	26.49	59.79	0.001765	1.20	30.73	36.32	61.29
126.20	26.49	59.82	0.001073	1.04	37.06	40.00	61.32
131.05	26.49	59.64	0.019092	2.74	10.95	16.12	61.14
140.00	26.49	59.82	0.012634	2.33	11.97	21.72	61.32
146.82	26.49	59.98	0.009200	1.99	13.95	18.39	61.48
159.26	26.49	60.66	0.014033	2.47	10.97	19.45	62.16
160.00	26.49	60.94	0.001413	1.06	24.92	22.80	62.44
167.32	26.49	60.87	0.007626	2.15	14.91	23.29	62.37
173.96	26.49	61.06	0.001275	1.09	32.98	33.03	62.56
180.00	26.49	61.00	0.014181	2.64	12.19	26.77	62.50
185.76	26.49	61.16	0.011282	2.24	13.77	33.60	62.66

486

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

Qda SN Estado Natural-TR 100 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m³/s)	m	(m/m)	(m/s)	(m²)		
191.81	26.49	61.31	0.009276	2.38	16.16	36.33	62.81
194.72	26.49	61.47	0.001714	1.38	26.74	37.00	62.97
200.00	26.49	61.53	0.000722	0.82	37.09	33.28	63.03
201.86	26.49	61.52	0.001462	1.09	29.57	31.31	63.02
204.80	26.49	61.54	0.000653	0.86	40.08	40.00	63.04
220.00	26.49	61.59	0.014341	2.79	13.01	23.42	63.09
220.89	26.49	61.63	0.015221	2.67	12.84	23.47	63.13
225.12	26.49	61.80	0.004951	1.74	17.83	23.28	63.30
235.10	26.49	61.89	0.000868	1.16	29.94	27.60	63.39
240.00	26.49	61.89	0.001306	1.33	29.89	40.00	63.39
241.84	26.49	61.90	0.001519	1.41	30.16	40.00	63.40
267.79	26.49	62.11	0.013765	2.87	13.24	21.64	63.61
271.91	26.49	62.17	0.011485	2.80	13.73	21.52	63.67
277.63	26.49	62.36	0.004069	1.88	19.48	21.93	63.86
280.00	26.49	62.34	0.005658	2.29	16.70	20.09	63.84
283.71	26.49	62.28	0.009353	2.70	12.75	17.33	63.78
290.32	26.49	62.40	0.011688	2.85	10.52	14.68	63.90
297.81	26.49	62.79	0.008128	3.01	11.88	17.14	64.29
300.00	26.49	62.92	0.007931	3.03	12.16	17.04	64.42
307.80	26.49	63.20	0.002799	2.03	21.67	36.90	64.70
311.36	26.49	63.15	0.006134	2.58	15.89	25.85	64.65
313.41	26.49	63.15	0.006953	2.61	15.05	26.89	64.65
317.98	26.49	63.22	0.006097	2.24	15.22	27.64	64.72
320.00	26.49	63.26	0.005532	2.07	15.86	28.30	64.76
325.61	26.49	63.32	0.007992	2.52	14.00	26.64	64.82
331.63	26.49	63.51	0.012058	2.85	13.51	23.88	65.01
335.68	26.49	63.56	0.011749	2.86	13.15	20.65	65.06
340.00	26.49	63.61	0.009048	2.72	13.51	21.17	65.11
346.75	26.49	63.72	0.009199	2.21	12.77	20.52	65.22
358.12	26.49	64.06	0.014368	2.49	10.65	17.07	65.56
360.00	26.49	64.14	0.014365	2.53	10.51	16.55	65.64
369.31	26.49	64.65	0.014218	2.60	10.20	15.12	66.15

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

Qda SN Estado Natural-TR 100 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m <sup>3</sup> /s)	m	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )		
380.00	26.49	64.94	0.005169	1.88	16.54	28.86	66.44
393.05	26.49	64.97	0.007589	2.15	12.30	14.57	66.47
400.00	26.49	65.11	0.008300	3.19	12.50	15.70	66.61
409.91	26.49	65.39	0.003377	1.66	16.21	17.32	66.89
420.00	26.49	65.40	0.004168	2.03	15.79	19.02	66.90
423.14	26.49	65.47	0.003443	1.79	18.48	20.91	66.97
436.71	26.49	65.56	0.015715	2.27	11.69	22.58	67.06
440.00	26.49	65.80	0.001626	0.86	26.37	23.51	67.30
460.00	26.49	66.15	0.016882	2.85	11.46	19.62	67.65
463.60	26.49	66.41	0.011271	2.74	10.72	16.72	67.91
480.00	26.49	66.70	0.006442	2.41	15.20	23.40	68.20
490.88	26.49	67.15	0.010993	2.60	11.08	18.07	68.65
500.00	26.49	67.36	0.009401	2.65	11.79	19.86	68.86
500.08	26.49	67.46	0.006193	2.30	13.91	20.46	68.96
506.13	26.49	67.64	0.011501	2.86	12.07	22.93	69.14
511.57	26.49	67.99	0.001745	1.10	28.65	33.85	69.49
514.89	26.49	67.86	0.008139	2.37	12.97	19.50	69.36
520.00	26.49	68.10	0.001721	1.10	26.81	28.88	69.60
528.17	26.49	68.68	0.011901	2.48	11.43	21.91	70.18
536.83	26.49	69.06	0.013104	2.56	10.48	17.64	70.56
540.00	26.49	69.29	0.008562	2.57	12.88	23.35	70.79
548.95	26.49	69.43	0.006597	2.14	12.37	13.03	70.93
553.01	26.49	69.45	0.011097	2.53	12.94	20.64	70.95
569.64	26.49	70.27	0.011113	3.57	9.91	10.20	71.77
578.40	26.49	70.63	0.013442	2.69	11.49	19.36	72.13
580.00	26.49	70.81	0.016624	3.05	9.10	11.01	72.31
586.57	26.49	71.28	0.000372	0.74	47.11	35.87	72.78
592.51	26.49	71.11	0.009547	2.81	12.91	19.63	72.61
598.97	26.49	71.35	0.004798	1.93	20.60	33.01	72.85
600.00	26.49	71.62	0.014992	3.32	7.97	7.21	73.12
603.71	26.49	72.19	0.001075	1.17	28.19	21.99	73.69
610.36	26.49	72.22	0.001031	0.86	32.33	28.68	73.72

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

Qda SN Estado Natural-TR 100 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m <sup>3</sup> /s)	m	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )		
620.00	26.49	72.08	0.013659	2.71	13.75	34.66	73.58
622.69	26.49	72.33	0.001551	0.97	31.68	40.00	73.83
628.10	26.49	72.36	0.000499	0.59	39.43	25.00	73.86
634.99	26.49	72.33	0.002774	1.09	22.68	22.28	73.83
640.00	26.49	72.40	0.021550	2.07	11.63	21.71	73.90
643.61	26.49	72.86	0.016258	2.72	11.97	20.52	74.36
660.00	26.49	74.02	0.014938	3.31	8.00	7.45	75.52
665.87	26.49	74.56	0.014644	3.15	8.42	8.47	76.06
675.75	26.49	75.01	0.003485	1.70	15.56	14.01	76.51
680.00	26.49	75.12	0.000957	1.09	24.40	17.74	76.62
698.95	26.49	75.08	0.004010	1.80	14.71	14.68	76.58
700.00	26.49	75.04	0.006528	2.09	12.65	14.32	76.54
720.00	26.49	75.23	0.005141	1.99	16.25	19.74	76.73
723.86	26.49	75.26	0.013167	2.79	9.71	13.38	76.76
730.83	26.49	75.41	0.013719	2.75	9.70	13.03	76.91
734.31	26.49	76.04	0.012298	2.59	10.63	17.12	77.54
738.41	26.49	76.51	0.015662	2.58	11.75	21.31	78.01
740.00	26.49	76.94	0.015985	2.68	12.16	21.35	78.44
758.47	26.49	79.14	0.013144	2.86	9.30	11.73	80.64
760.00	26.49	79.26	0.013149	2.87	9.29	11.49	80.76
767.23	26.49	79.90	0.013819	2.72	9.75	13.70	81.40
780.00	26.49	81.02	0.013694	2.83	9.36	11.79	82.52
787.49	26.49	81.64	0.013156	3.08	8.63	9.23	83.14
798.64	26.49	82.51	0.014100	3.25	8.16	7.70	84.01
800.00	26.49	82.78	0.014171	3.19	8.30	8.05	84.28
806.82	26.49	83.38	0.013979	3.15	8.42	8.35	84.88
814.03	26.49	84.47	0.013882	3.13	8.47	8.66	85.97
820.00	26.49	85.16	0.014146	3.13	8.46	8.46	86.66
830.02	26.49	86.01	0.014826	3.27	8.10	7.66	87.51
840.00	26.49	86.95	0.013743	2.96	8.95	10.14	88.45
840.13	26.49	86.99	0.012269	2.83	9.36	10.41	88.49
854.70	26.49	88.25	0.011790	3.19	8.99	9.61	89.75

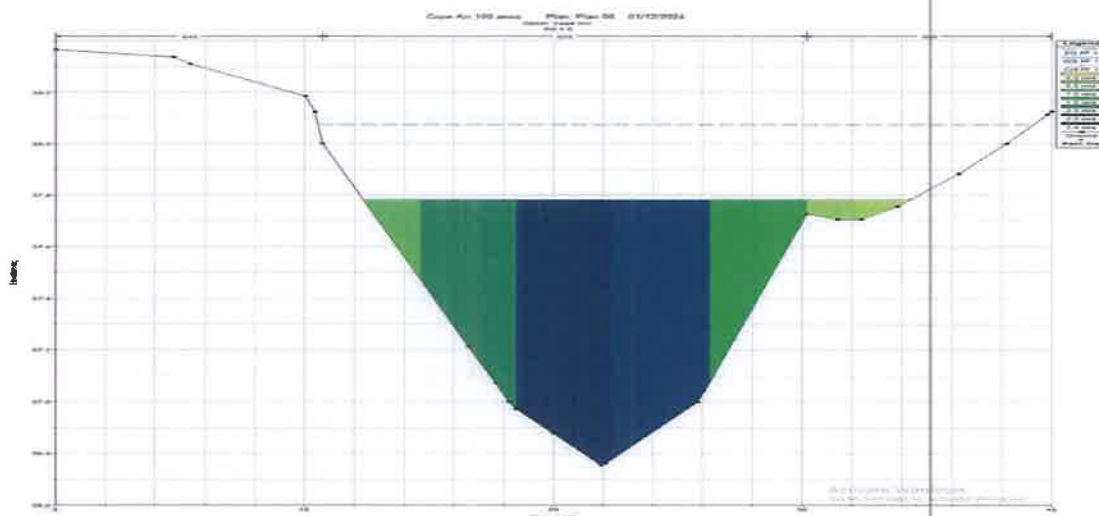
**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

Qda SN Estado Natural-TR 100 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m <sup>3</sup> /s)	m	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )		
860.00	26.49	89.16	0.011189	2.95	9.87	13.30	90.66
873.93	26.49	90.68	0.014973	3.51	7.54	6.01	92.18
880.00	26.49	91.26	0.015147	3.53	7.51	5.99	92.76
889.55	26.49	92.36	0.014902	3.36	7.88	7.01	93.86
900.00	26.49	93.36	0.014475	3.39	7.81	6.68	94.86
910.73	26.49	94.43	0.014010	3.27	8.10	7.44	95.93
920.00	26.49	95.96	0.013893	3.26	8.12	7.61	97.46
939.10	26.49	98.61	0.014790	3.47	7.64	6.33	100.11
940.00	26.49	98.67	0.014759	3.47	7.63	6.29	100.17
960.00	26.49	99.13	0.011762	2.91	9.09	8.51	100.63
960.57	26.49	99.34	0.005254	2.18	12.14	9.68	100.84
972.28	26.49	99.89	0.014118	3.15	8.40	8.29	101.39
980.00	26.49	101.20	0.013245	3.13	8.50	8.75	102.70
982.50	26.49	101.26	0.013051	3.18	8.37	8.42	102.76
989.65	26.49	102.03	0.015778	3.57	7.41	5.74	103.53
996.58	26.49	102.75	0.016425	3.59	7.38	5.70	104.25
1,000.00	26.49	103.08	0.010656	4.11	7.68	5.54	104.58
1,007.88	26.49	104.34	0.010375	2.82	11.32	17.63	105.84
1,020.00	26.49	104.49	0.013463	3.17	8.36	8.17	105.99
1,023.53	26.49	104.73	0.014049	3.27	8.09	7.52	106.23
1,036.61	26.49	105.81	0.014130	3.36	7.87	6.83	107.31
1,040.00	26.49	106.42	0.012224	3.69	7.62	6.27	107.92
1,047.46	26.49	107.37	0.014561	3.39	7.80	6.64	108.87
1,054.15	26.49	107.48	0.015087	3.47	7.64	6.24	108.98
1,064.65	26.49	112.32	0.015000	3.92	8.05	6.86	113.82
1,080.00	26.49	116.52	0.014752	3.24	8.17	7.66	118.02
1,082.05	26.49	116.69	0.014351	2.99	8.87	9.75	118.19
1,094.66	26.49	117.73	0.014647	2.49	10.64	17.21	119.23
1,100.00	26.49	117.98	0.013789	2.49	10.71	18.83	119.48
1,108.47	26.49	118.34	0.014176	2.54	10.56	17.41	119.84
1,120.00	26.49	118.97	0.015088	2.43	10.90	18.43	120.47
1,140.00	26.49	120.04	0.010887	2.45	13.38	24.78	121.54

### SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

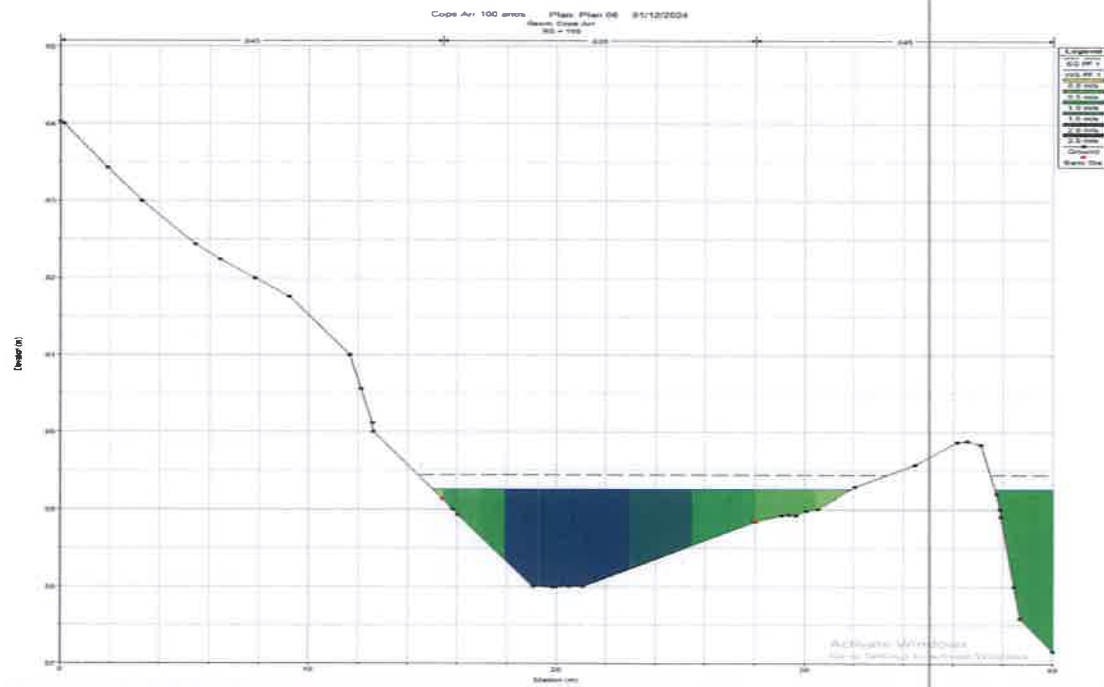
Qda SN Estado Natural-TR 100 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m <sup>3</sup> /s)	m	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )		
1,152.20	26.49	120.89	0.013260	2.38	12.88	24.98	122.39
1,160.00	26.49	121.38	0.016148	2.21	11.98	25.10	122.88
1,180.00	26.49	122.17	0.015756	2.22	11.92	23.84	123.67
1,185.65	26.49	122.41	0.016181	2.16	12.27	26.30	123.91
1,196.85	26.49	123.01	0.013823	2.77	9.58	13.54	124.51

### 5.6 Secciones Transversales TR 100 años

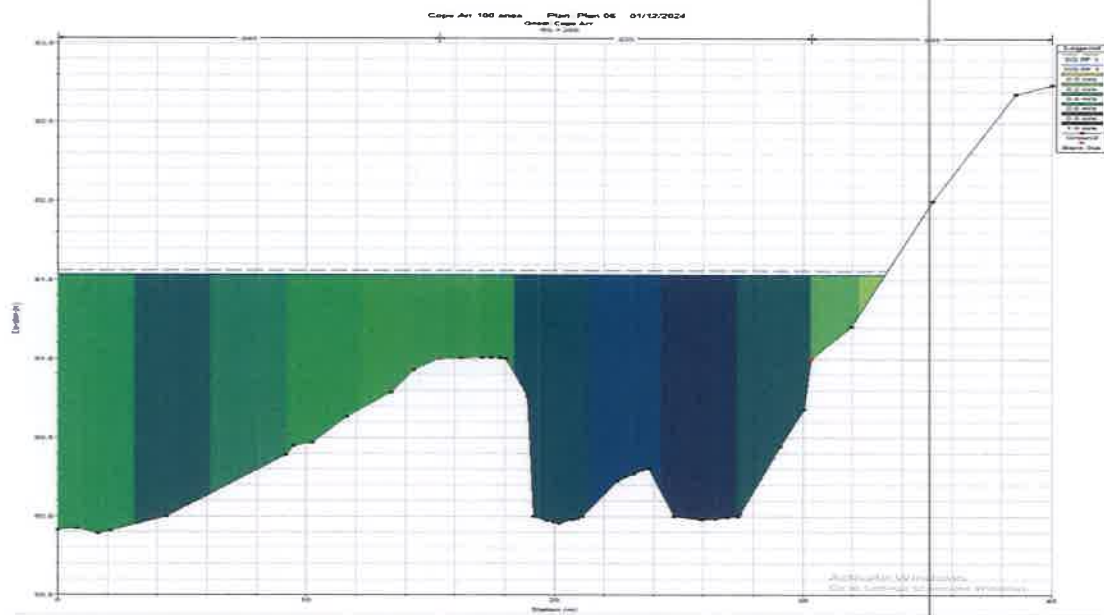


Sección Transversal 0+000

# **SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

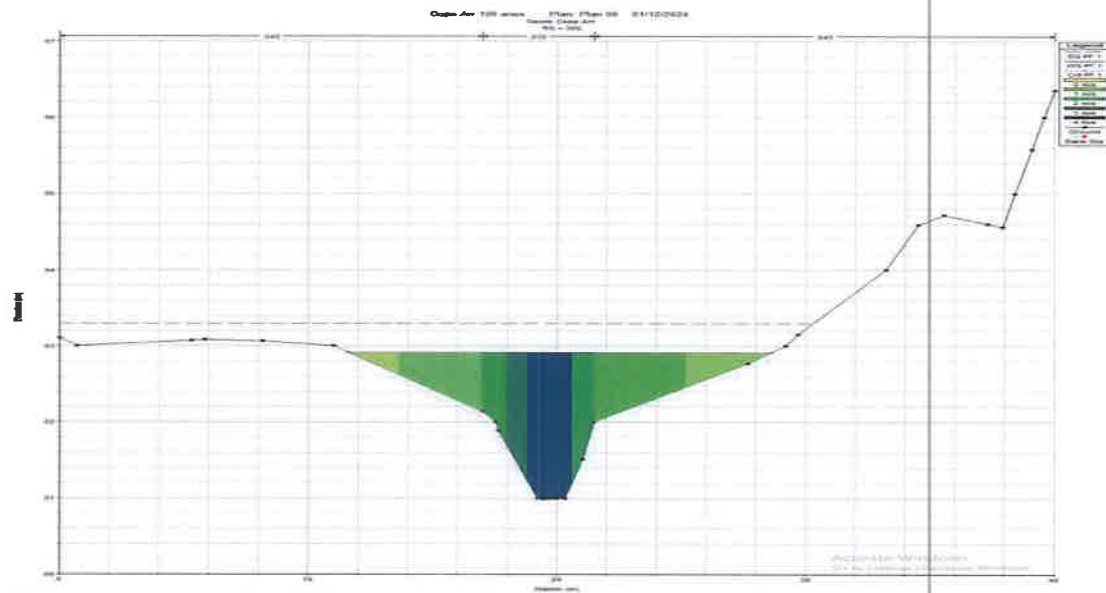


Sección Transversal 0+100

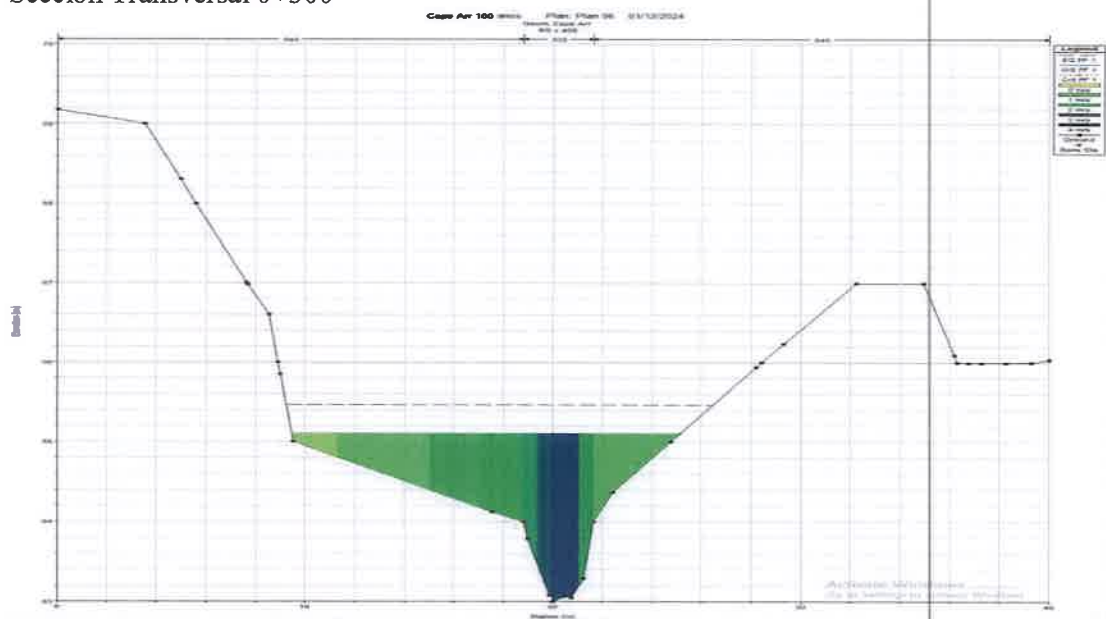


Sección Transversal 0+200

# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

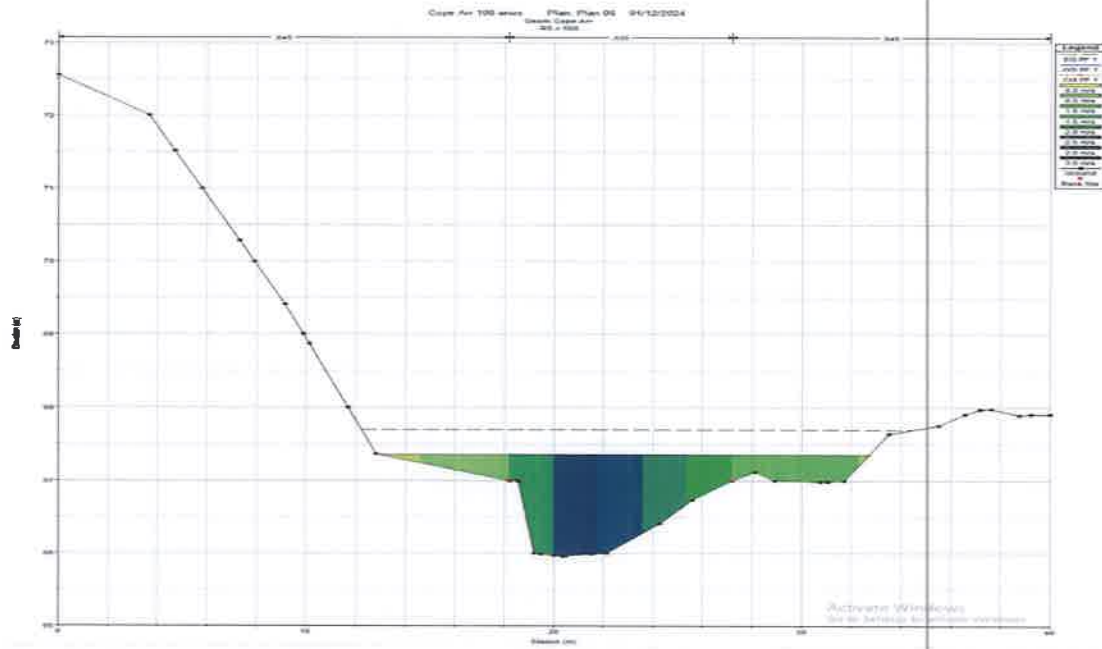


Sección Transversal 0+300

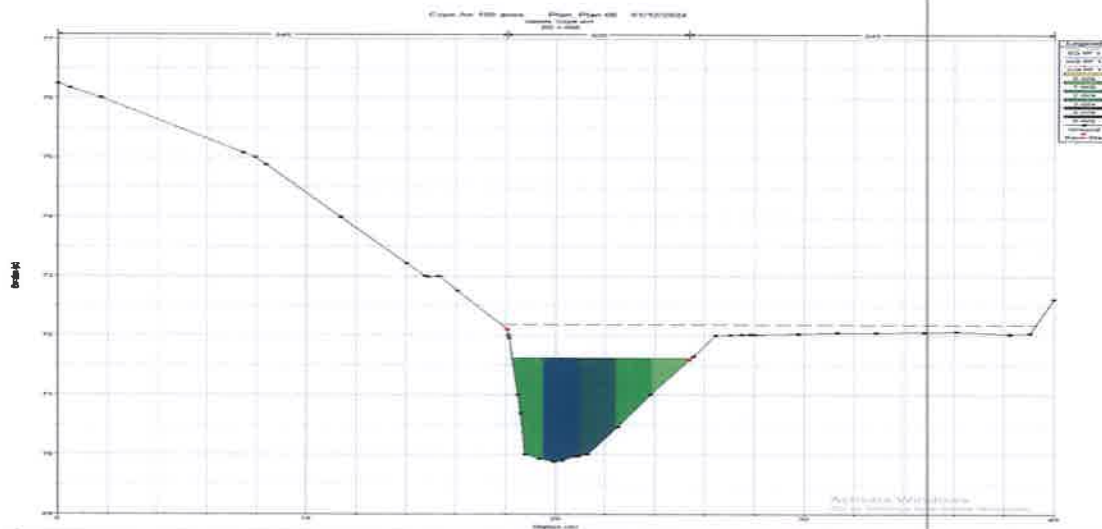


Sección Transversal 0+400

# **SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

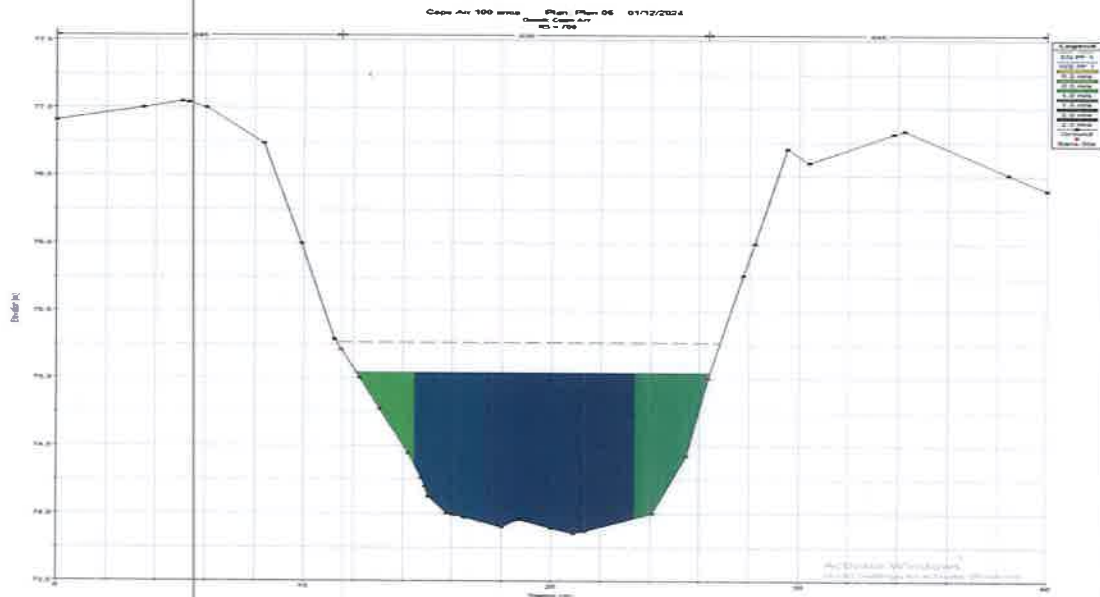


Sección Transversal 0+500



Sección Transversal 0+600

# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE



Sección Transversal 0+700

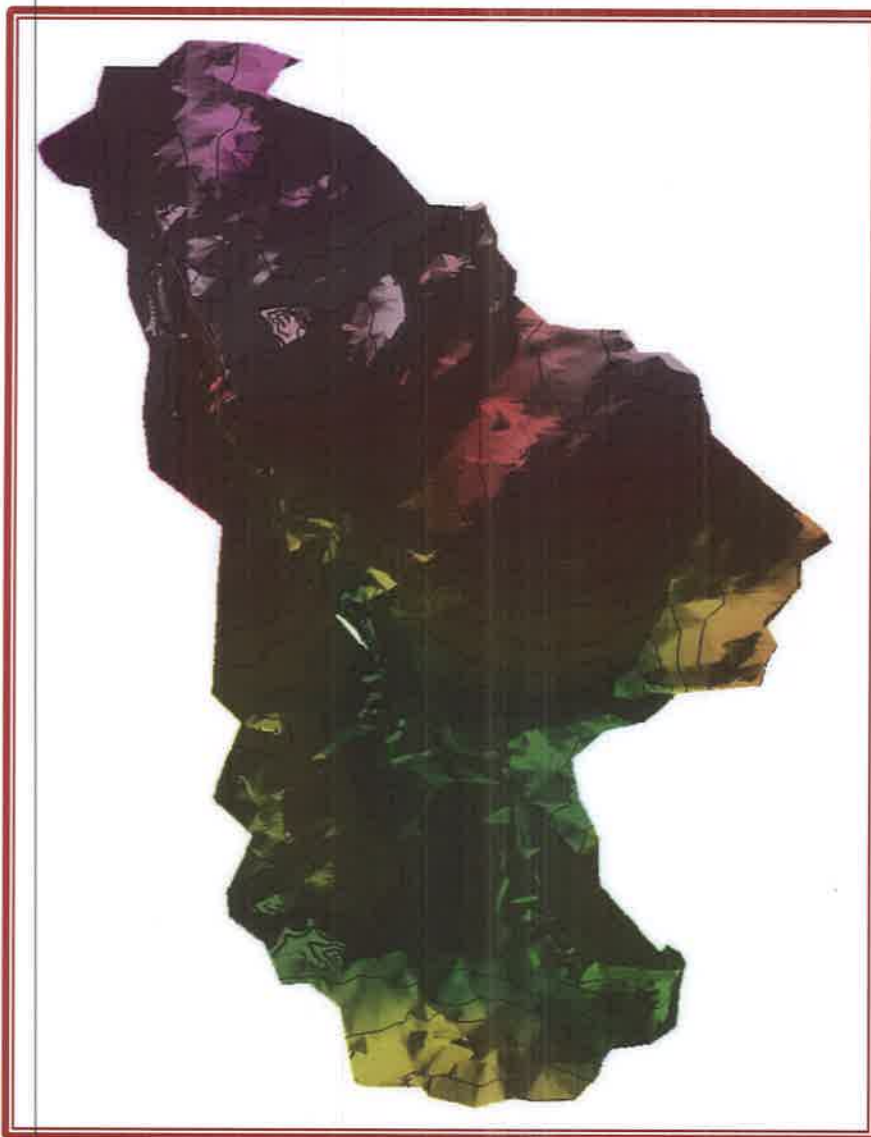


Sección Transversal 0+800



**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE****5.7 Simulación con terreno modificado con Cajones de 3.00 x 2.30 m –TR 50 años**

Para la simulación del escenario con proyecto, se han considerado cajones rectangulares de dimensiones 3.00 m x 2.30 m de 100 metros de longitud para la obra en Cauce # 1 (aguas arriba) y longitud de 80 metros para la obra en cauce # 2 (aguas abajo). El diseño y dimensionamiento final estará sujeto a las normas y disposiciones que establezca el Ministerio de Obras Públicas (MOP)



Qda SN Cajón 3.00 x 2.30 m – TR 50 años

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE****5.8 Resultados con terreno modificado con Cajones de 3.00 x 2.30 m-TR 50 años**

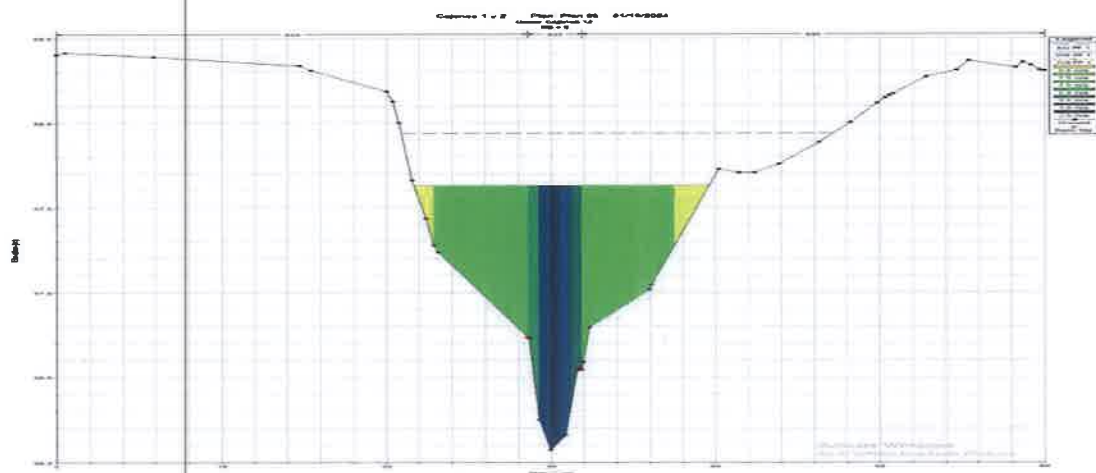
Qda SN Estado con Cajones 3.00 x 2.30 m - TR 50 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m <sup>3</sup> /s)	m	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )		
0.00	24.37	57.63	0.008811	3.08	12.32	17.90	59.13
20.00	24.37	58.12	0.006520	2.61	16.01	34.38	59.62
40.00	24.37	58.60	0.012584	3.32	9.63	13.01	60.10
60.00	24.37	59.14	0.013533	2.69	9.68	14.65	60.64
69.11	24.37	59.42	0.004005	4.32	5.65	3.00	60.92
80.00	24.37	59.78	0.004005	4.32	5.65	3.00	61.28
100.00	24.37	60.47	0.001016	2.69	11.63	12.59	61.97
120.00	24.37	61.11	0.004005	4.32	5.65	3.00	62.61
140.00	24.37	61.78	0.004005	4.32	5.65	3.00	63.28
149.43	24.37	62.09	0.004005	4.32	5.65	3.00	63.59
160.00	24.37	63.13	0.000150	0.48	59.65	39.07	64.63
180.00	24.37	63.13	0.000736	0.78	36.21	37.98	64.63
200.00	24.37	63.13	0.001515	1.41	29.71	39.14	64.63
220.00	24.37	63.66	0.008435	2.66	15.57	29.17	65.16
240.00	24.37	63.89	0.002969	1.56	20.56	27.57	65.39
260.00	24.37	64.21	0.020134	2.12	11.81	27.80	65.71
280.00	24.37	64.86	0.010436	2.68	13.82	25.89	66.36
300.00	24.37	65.09	0.000999	1.22	23.60	21.16	66.59
320.00	24.37	65.48	0.010266	2.67	11.91	20.16	66.98
327.05	24.37	66.07	0.003974	4.30	5.66	3.00	67.57
340.00	24.37	67.00	0.003979	4.30	5.66	3.00	68.50
360.00	24.37	68.43	0.003971	4.30	5.66	3.00	69.93
380.00	24.37	69.86	0.003972	4.30	5.66	3.00	71.36
400.00	24.37	71.29	0.003973	4.30	5.66	3.00	72.79
420.00	24.37	72.72	0.003973	4.30	5.66	3.00	74.22
427.05	24.37	73.22	0.003973	4.30	5.66	3.00	74.72
440.00	24.37	74.24	0.001491	1.17	22.69	15.98	75.74
460.00	24.37	74.29	0.001005	0.84	28.45	22.75	75.79
480.00	24.37	74.15	0.013525	2.72	9.15	12.90	75.65
500.00	24.37	74.58	0.002689	1.41	20.99	24.03	76.08

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

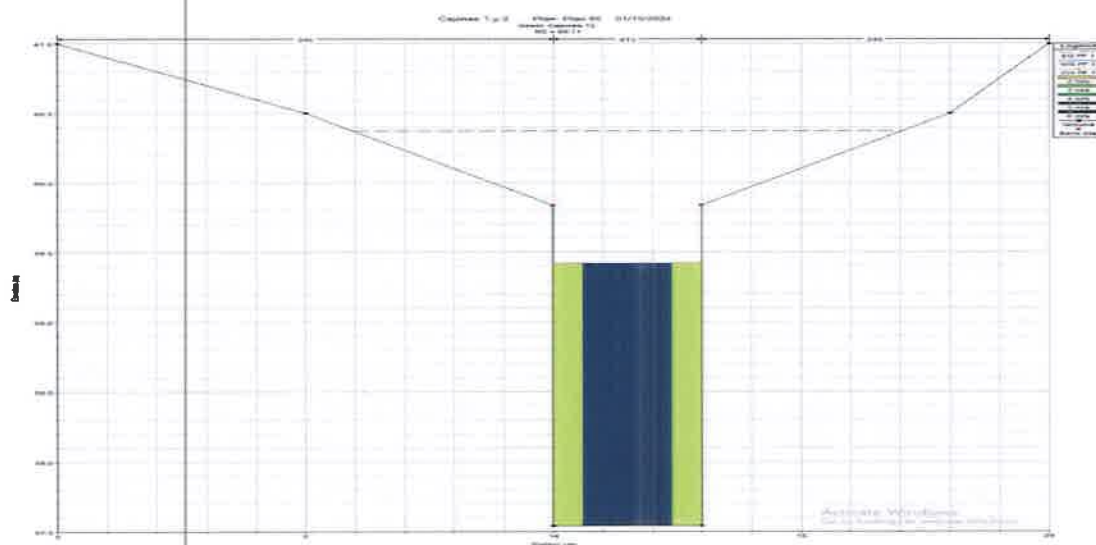
Qda SN Estado con Cajones 3.00 x 2.30 m - TR 50 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m <sup>3</sup> /s)	m	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )		
520.00	24.37	76.25	0.015140	2.48	9.84	15.87	77.75
540.00	24.37	78.95	0.011127	2.99	9.20	11.32	80.45
560.00	24.37	80.71	0.008234	2.88	12.56	26.55	82.21
580.00	24.37	82.28	0.014256	3.31	7.39	6.94	83.78
600.00	24.37	84.02	0.017785	3.01	8.10	8.97	85.52
620.00	24.37	85.67	0.016323	2.64	9.25	13.16	87.17
640.00	24.37	88.24	0.012490	2.99	8.56	10.32	89.74
660.00	24.37	91.02	0.014854	3.41	7.17	6.70	92.52
680.00	24.37	93.03	0.013896	3.17	7.69	7.51	94.53
700.00	24.37	95.25	0.014302	3.22	7.56	7.13	96.75
720.00	24.37	98.05	0.015955	3.53	6.90	5.52	99.55
740.00	24.37	98.78	0.015090	3.32	7.33	6.52	100.28
760.00	24.37	100.33	0.016231	3.06	9.79	12.18	101.83
780.00	24.37	100.61	0.021510	0.22	7.61	4.95	102.11
800.00	24.37	104.30	0.014286	3.17	7.68	7.54	105.80
820.00	24.37	105.32	0.013719	3.05	8.00	8.46	106.82
840.00	24.37	105.85	0.001948		21.82	15.54	107.35
860.00	24.37	111.81	0.024328		8.86	11.49	113.31
880.00	24.37	112.24	0.002157		19.13	12.27	113.74
900.00	24.37	114.14	0.024335		8.01	8.68	115.64
920.00	24.37	117.60	0.014606	3.07	7.95	8.37	119.10
940.00	24.37	121.06	0.009313	2.13	14.27	33.32	122.56
960.00	24.37	121.98	0.020029	2.65	11.80	32.20	123.48
980.00	24.37	122.43	0.016301	2.47	13.28	30.88	123.93
980.45	24.37	122.45	0.017903	2.45	13.01	30.69	123.95

## SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

### 5.9 Secciones Transversales con terreno modificado con Cajones de 3.00 x 2.30 m TR 50 años

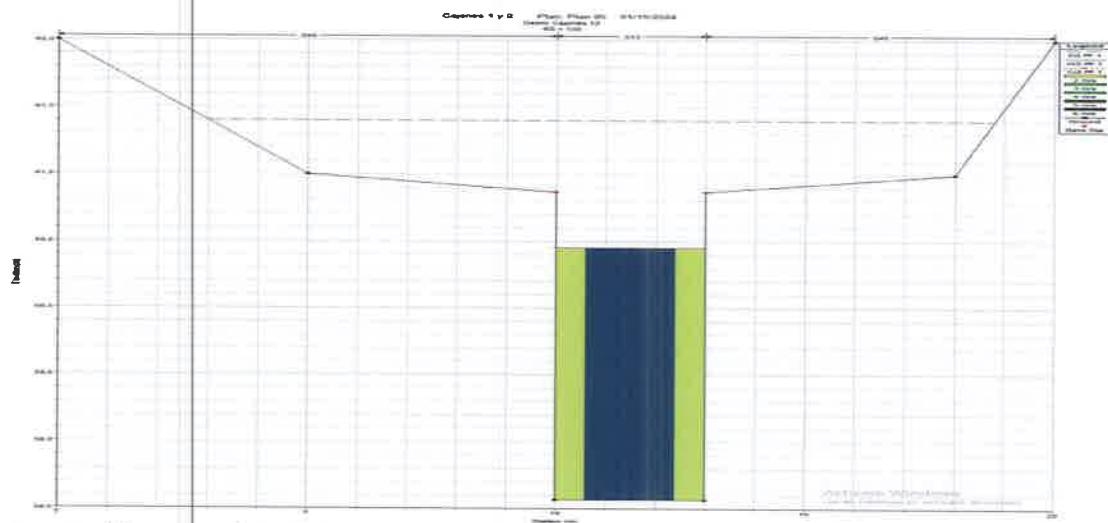


Sección Transversal 0+000

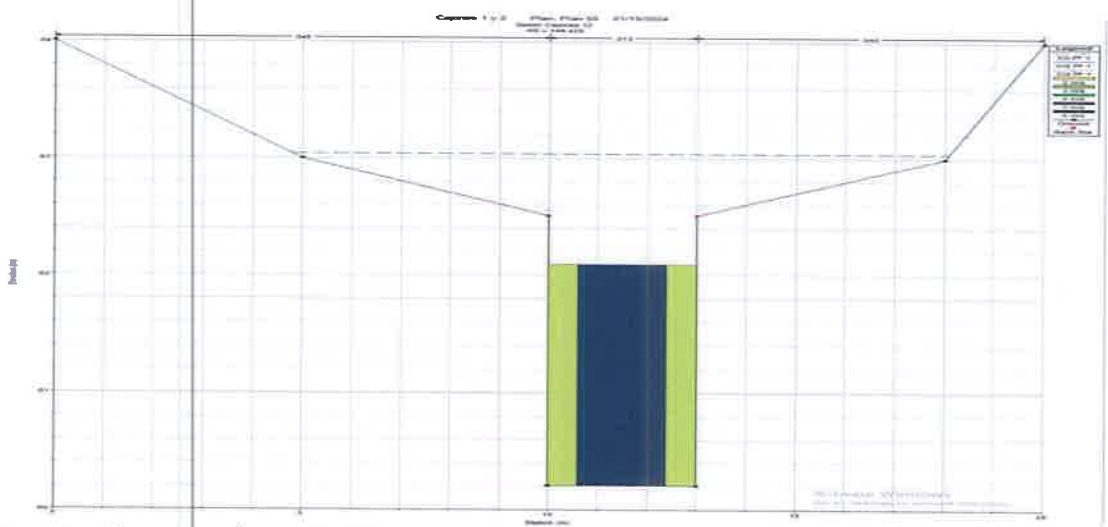


Sección Transversal 0+069.11

# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

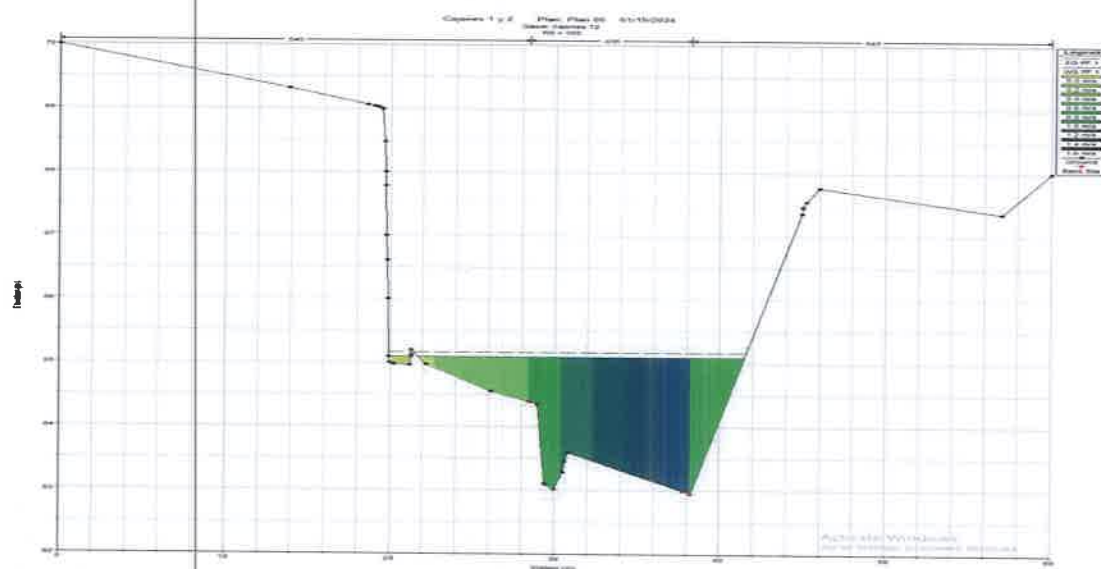


Sección Transversal 0+100

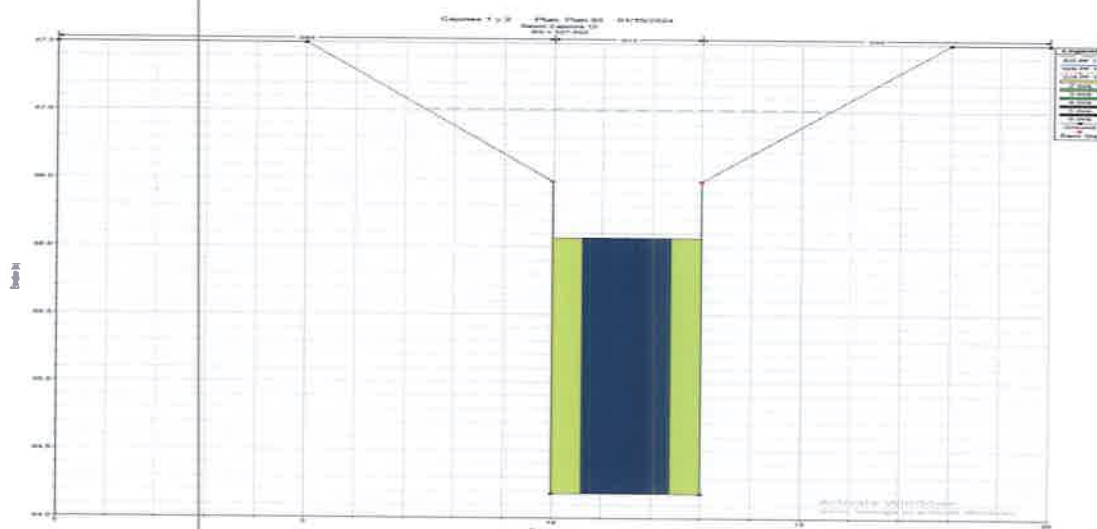


Sección Transversal 0+149.428

# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

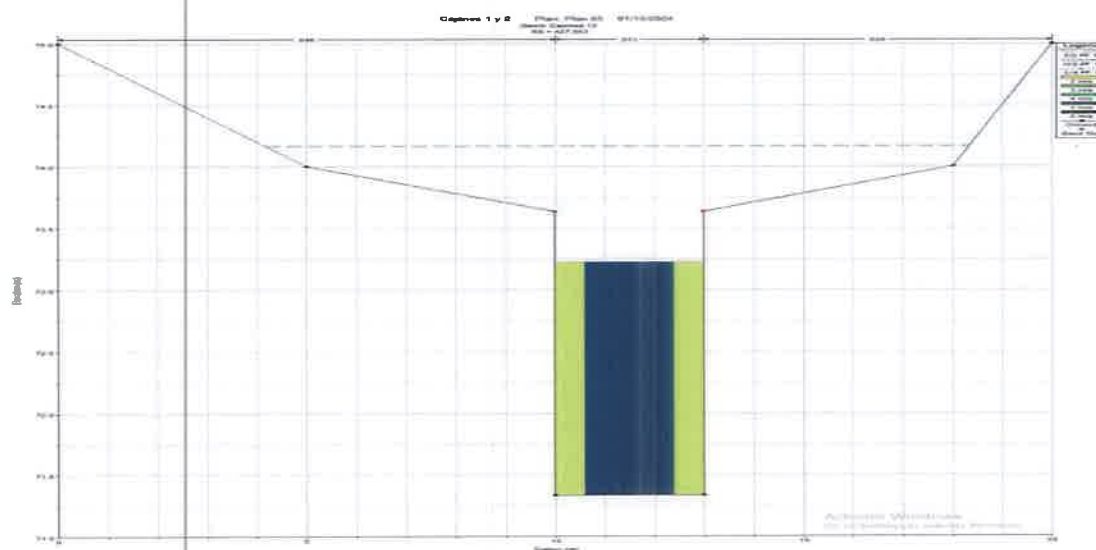
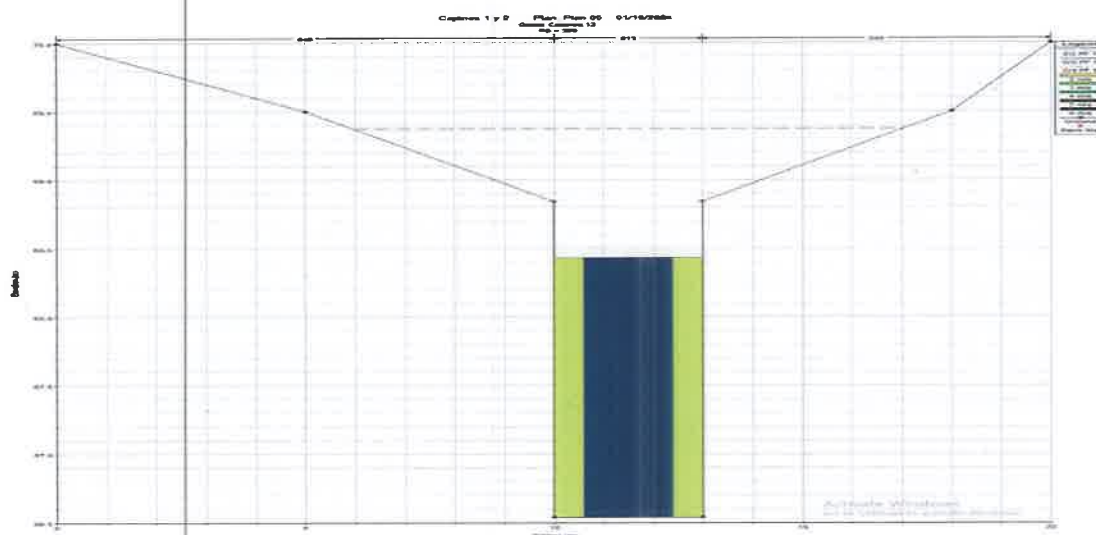


Sección Transversal 0+300

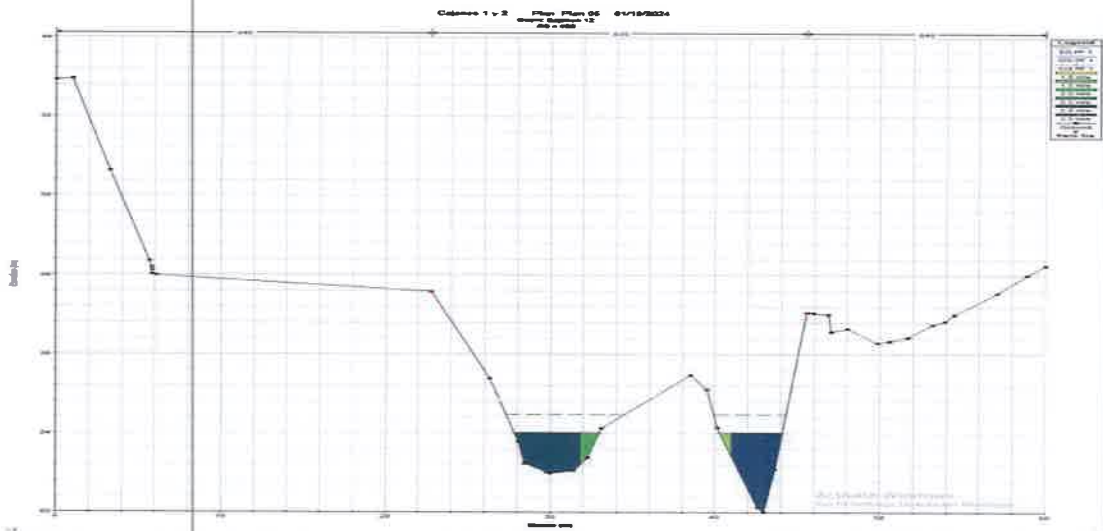
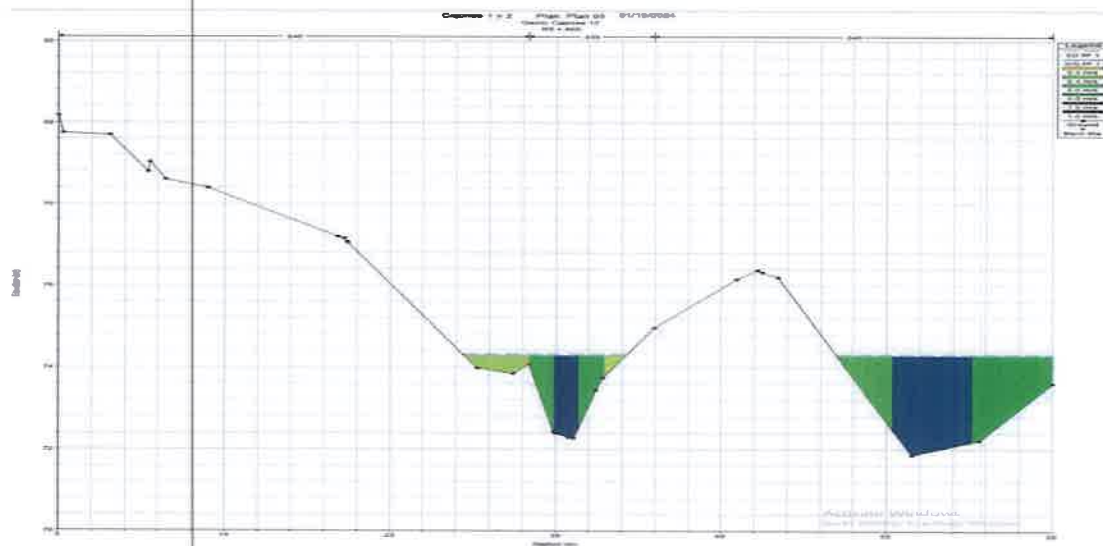


Sección Transversal 0+327.052

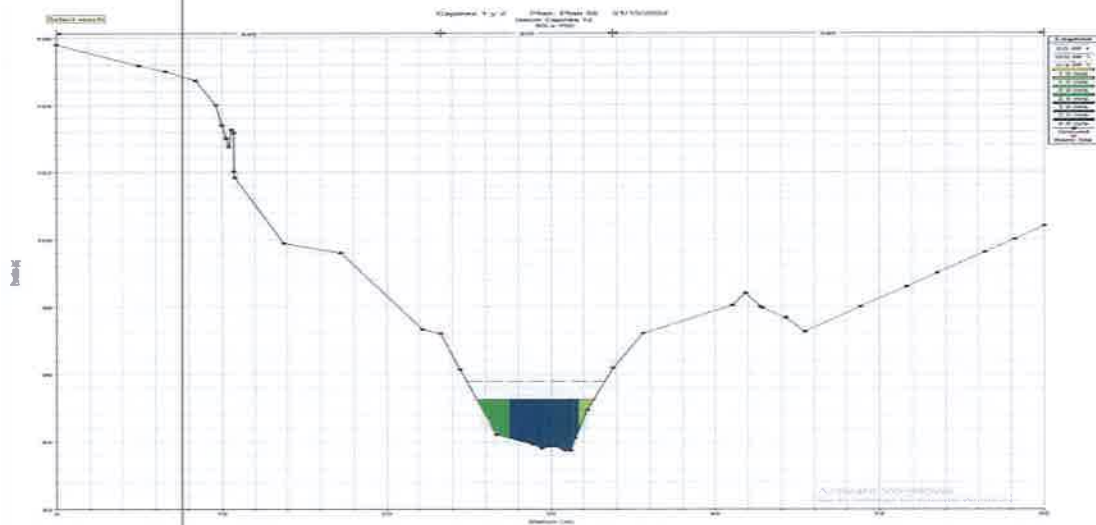
# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE



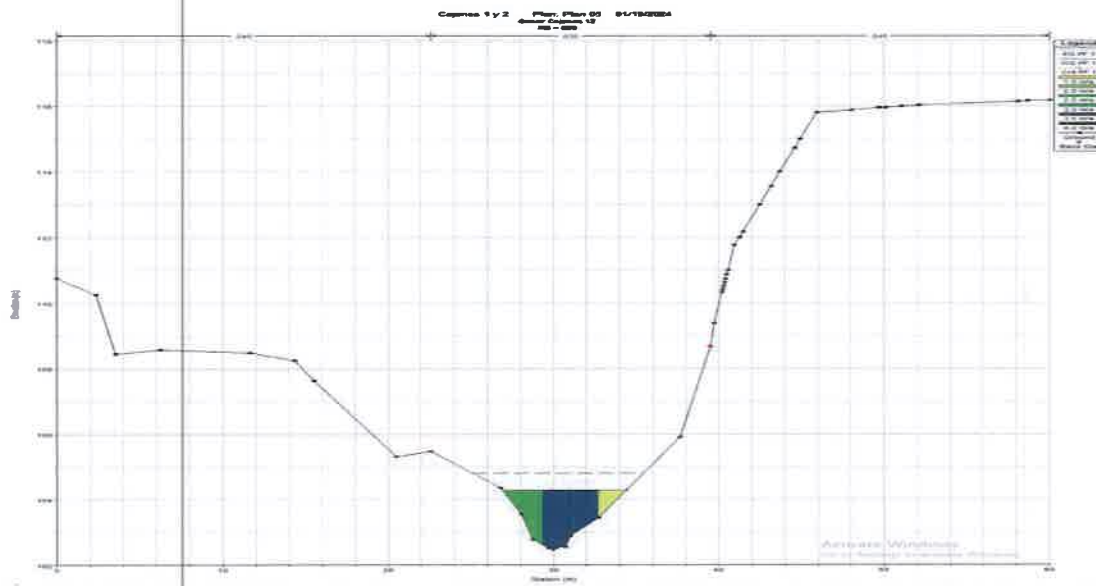
# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE



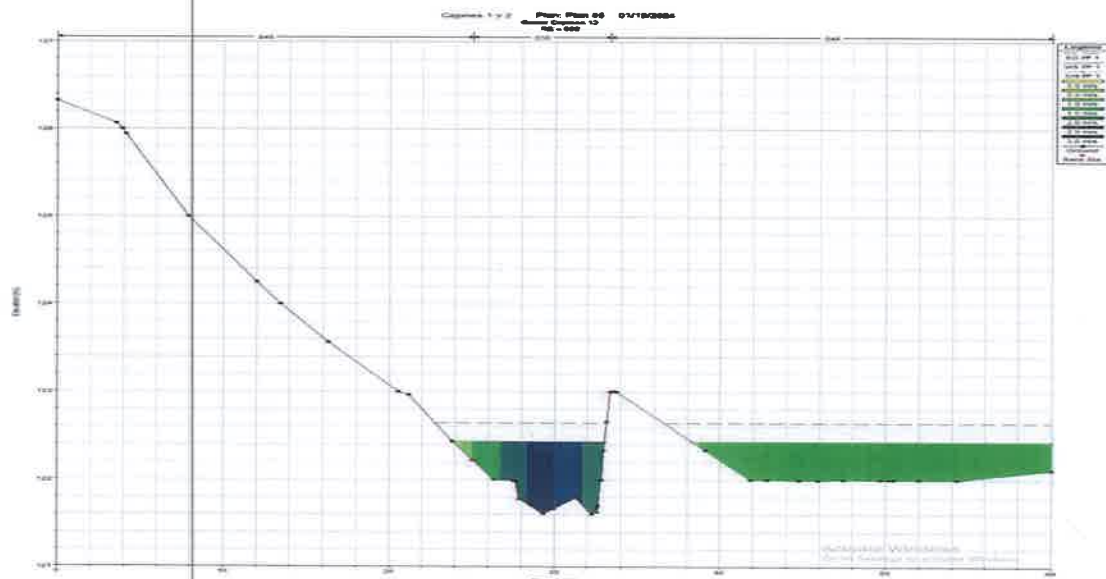
# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE



Sección Transversal 0+700

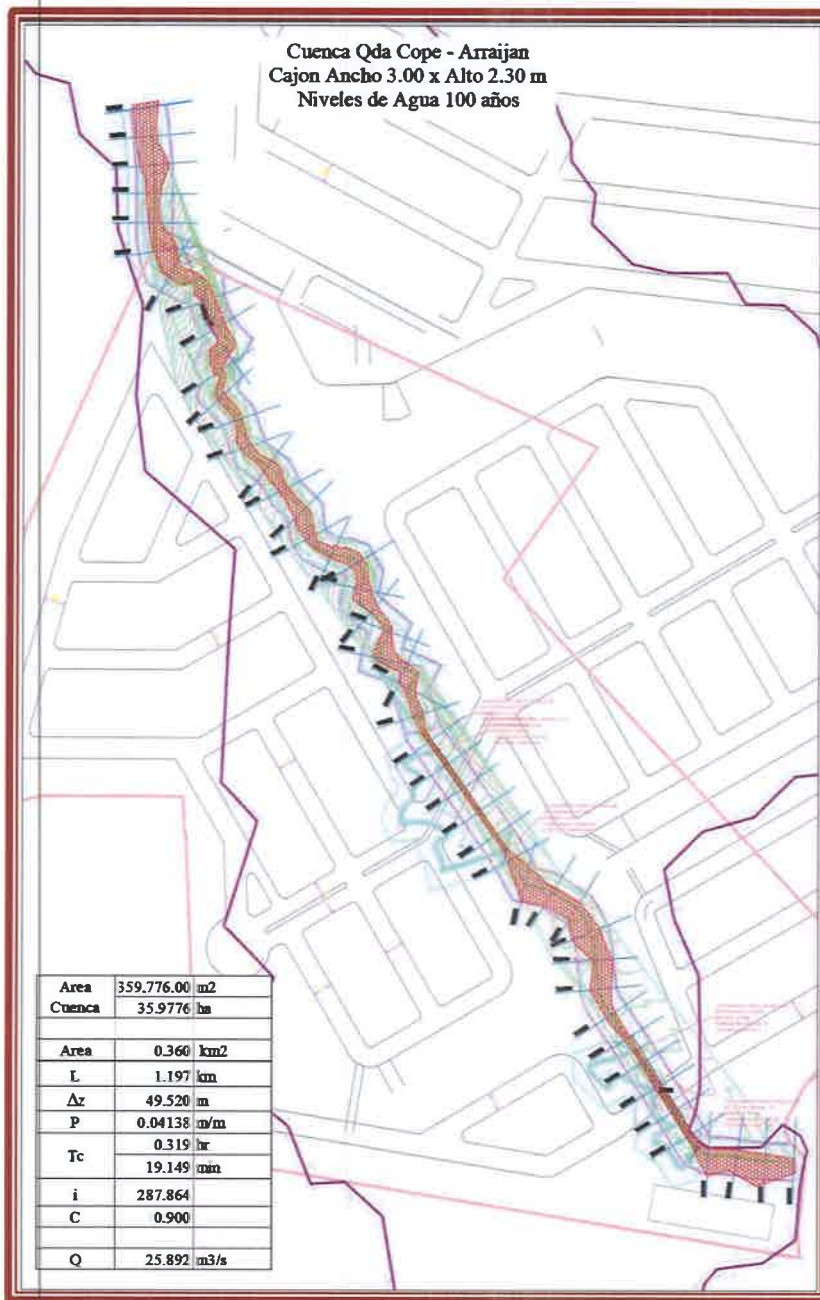


Sección Transversal 0+800

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

# **SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

## **5.10 Simulación con terreno modificado con Cajones de 3.00 x 2.30 m-TR 100 años**



Qda SN Planicie de Inundación 50 años Cajón 3.00 x 2.30 m – TR 100 años

## SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

## 5.11 Resultados con terreno modificado con Cajones de 3.00 x 2.30 m –TR 100 años

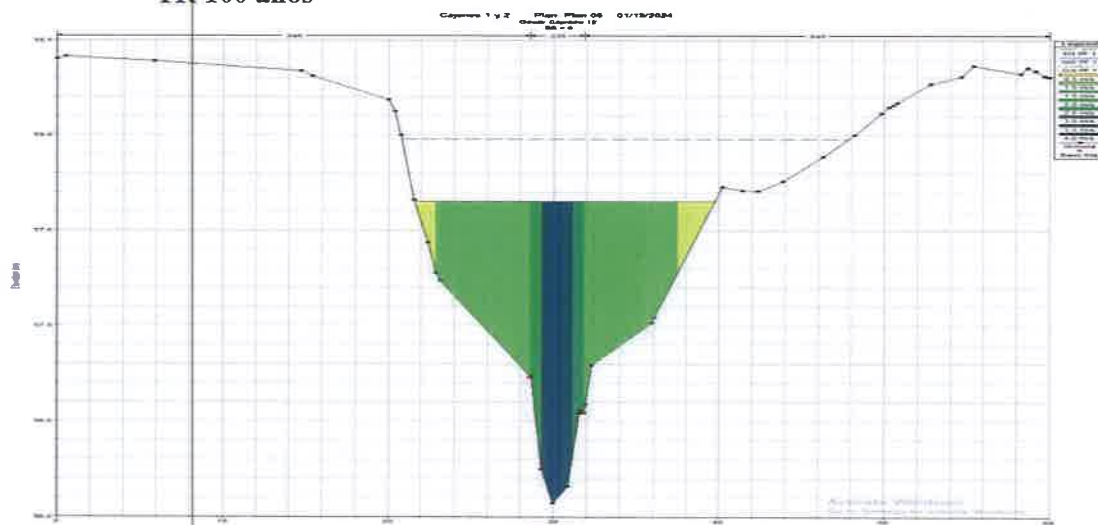
Qda SN Estado con Cajones 3.00 x 2.30 m – TR 100 años							
River Sta	Q Total (m <sup>3</sup> /s)	W.S. Elev m	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m <sup>2</sup> )	Top Width	Nivel Terracería Segura
0.00	25.89	57.65	0.009145	3.17	12.73	18.12	59.15
20.00	25.89	58.15	0.006588	2.66	16.88	35.39	59.65
40.00	25.89	58.65	0.012060	3.33	10.36	13.90	60.15
60.00	25.89	59.17	0.013435	2.74	10.11	14.75	60.67
69.11	25.89	59.50	0.004075	4.40	5.88	3.00	61.00
80.00	25.89	59.86	0.004073	4.40	5.88	3.00	61.36
100.00	25.89	60.61	0.000937	2.66	13.43	13.52	62.11
120.00	25.89	61.19	0.004073	4.40	5.88	3.00	62.69
140.00	25.89	61.86	0.004073	4.40	5.88	3.00	63.36
149.43	25.89	62.17	0.004073	4.40	5.88	3.00	63.67
160.00	25.89	63.25	0.000133	0.47	64.34	39.07	64.75
180.00	25.89	63.25	0.000570	0.74	40.81	37.98	64.75
200.00	25.89	63.25	0.001122	1.27	34.59	40.64	64.75
220.00	25.89	63.68	0.008667	2.72	16.12	29.20	65.18
240.00	25.89	63.91	0.003078	1.61	21.21	27.96	65.41
260.00	25.89	64.23	0.019749	2.16	12.36	28.11	65.73
280.00	25.89	64.87	0.011283	2.81	14.05	26.04	66.37
300.00	25.89	65.12	0.001059	1.27	24.21	21.33	66.62
320.00	25.89	65.51	0.010254	2.71	12.55	20.57	67.01
327.05	25.89	66.14	0.004050	4.39	5.89	3.00	67.64
340.00	25.89	67.08	0.004052	4.40	5.89	3.00	68.58
360.00	25.89	68.51	0.004043	4.39	5.90	3.00	70.01
380.00	25.89	69.94	0.004042	4.39	5.90	3.00	71.44
400.00	25.89	71.37	0.004042	4.39	5.90	3.00	72.87
420.00	25.89	72.80	0.004042	4.39	5.90	3.00	74.30
427.05	25.89	73.30	0.004042	4.39	5.90	3.00	74.80
440.00	25.89	74.36	0.001340	1.15	24.65	16.54	75.86
460.00	25.89	74.41	0.000893	0.83	31.18	23.57	75.91
480.00	25.89	74.25	0.010081	2.54	10.44	13.20	75.75
500.00	25.89	74.61	0.002692	1.44	21.82	24.16	76.11

**SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

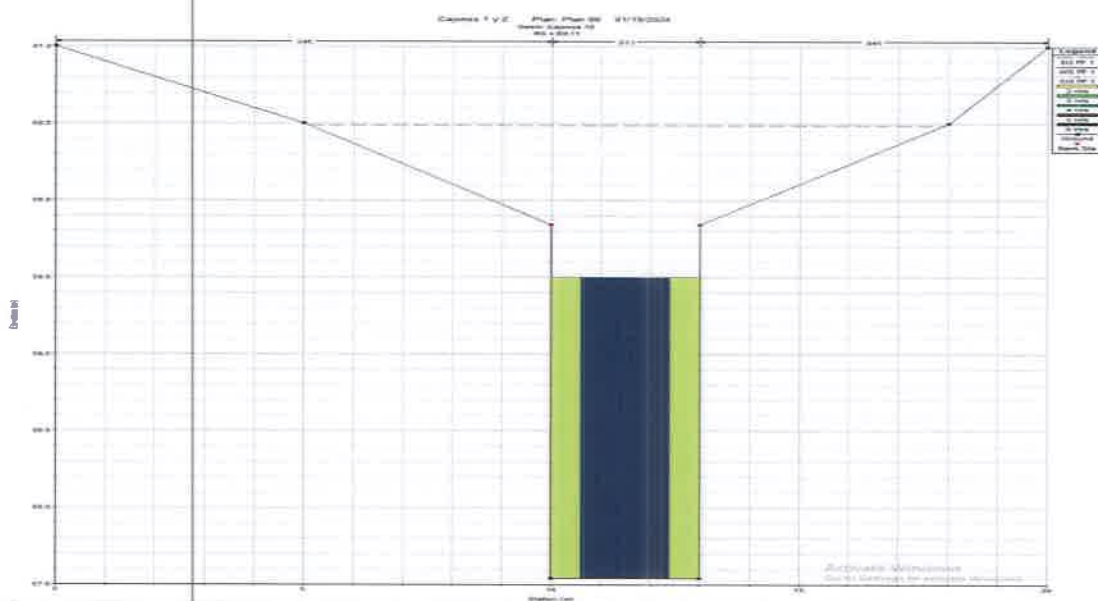
Qda SN Estado con Cajones 3.00 x 2.30 m – TR 100 años							
River Sta	Q Total	W.S. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Nivel Terracería Segura
	(m <sup>3</sup> /s)	m	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )		
520.00	25.89	76.27	0.015015	2.53	10.25	15.91	77.77
540.00	25.89	78.99	0.011052	3.03	9.69	11.75	80.49
560.00	25.89	80.74	0.008266	2.92	13.39	26.83	82.24
580.00	25.89	82.33	0.013875	3.36	7.75	7.17	83.83
600.00	25.89	84.06	0.017913	3.06	8.45	9.12	85.56
620.00	25.89	85.70	0.016203	2.68	9.66	13.31	87.20
640.00	25.89	88.29	0.012259	3.03	9.00	10.53	89.79
660.00	25.89	91.09	0.014175	3.40	7.69	7.58	92.59
680.00	25.89	93.08	0.013793	3.21	8.07	7.69	94.58
700.00	25.89	95.30	0.014402	3.29	7.87	7.24	96.80
720.00	25.89	98.11	0.015859	3.57	7.24	5.65	99.61
740.00	25.89	98.83	0.015007	3.38	7.67	6.61	100.33
760.00	25.89	100.36	0.016369	3.11	10.22	12.38	101.86
780.00	25.89	100.63	0.023284	0.30	7.73	5.12	102.13
800.00	25.89	104.35	0.014147	3.21	8.07	7.72	105.85
820.00	25.89	105.36	0.013611	3.09	8.38	8.61	106.86
840.00	25.89	105.91	0.001952		22.70	15.65	107.41
860.00	25.89	111.84	0.024126		9.24	11.56	113.34
880.00	25.89	112.29	0.002240		19.70	12.37	113.79
900.00	25.89	114.19	0.023874		8.42	8.85	115.69
920.00	25.89	117.64	0.014698	3.13	8.28	8.52	119.14
940.00	25.89	121.07	0.009552	2.18	14.88	33.48	122.57
960.00	25.89	121.99	0.021161	2.75	12.11	32.59	123.49
980.00	25.89	122.45	0.016394	2.52	13.82	31.12	123.95
980.45	25.89	122.46	0.018133	2.51	13.49	30.92	123.96

# **SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

## **5.12 Secciones Transversales con terreno modificado con Cajones de 3.00 x 2.30 m- TR 100 años**

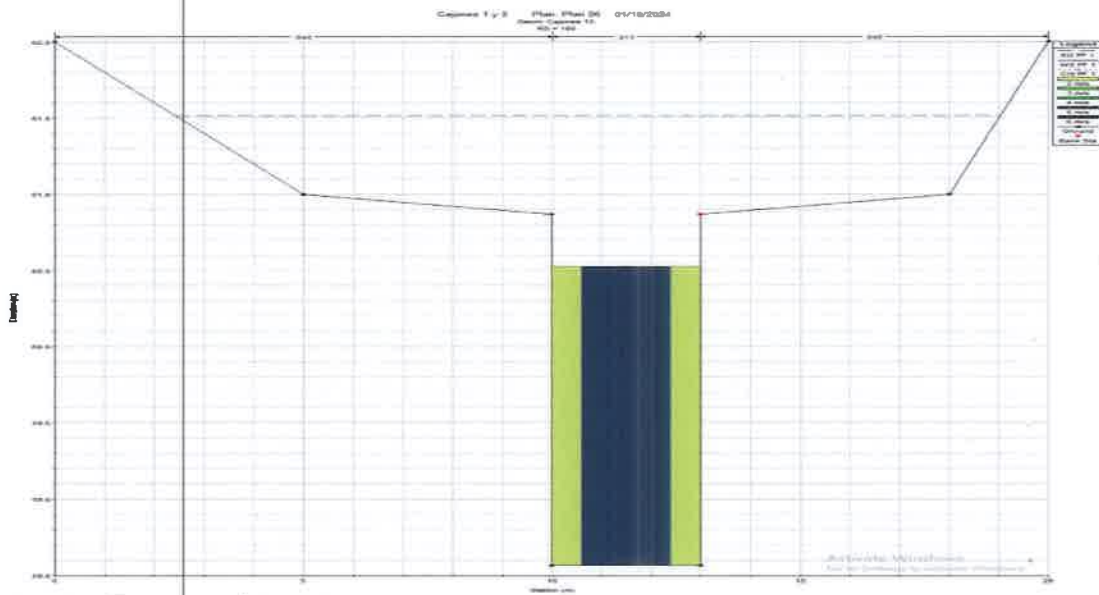


Sección Transversal 0+000

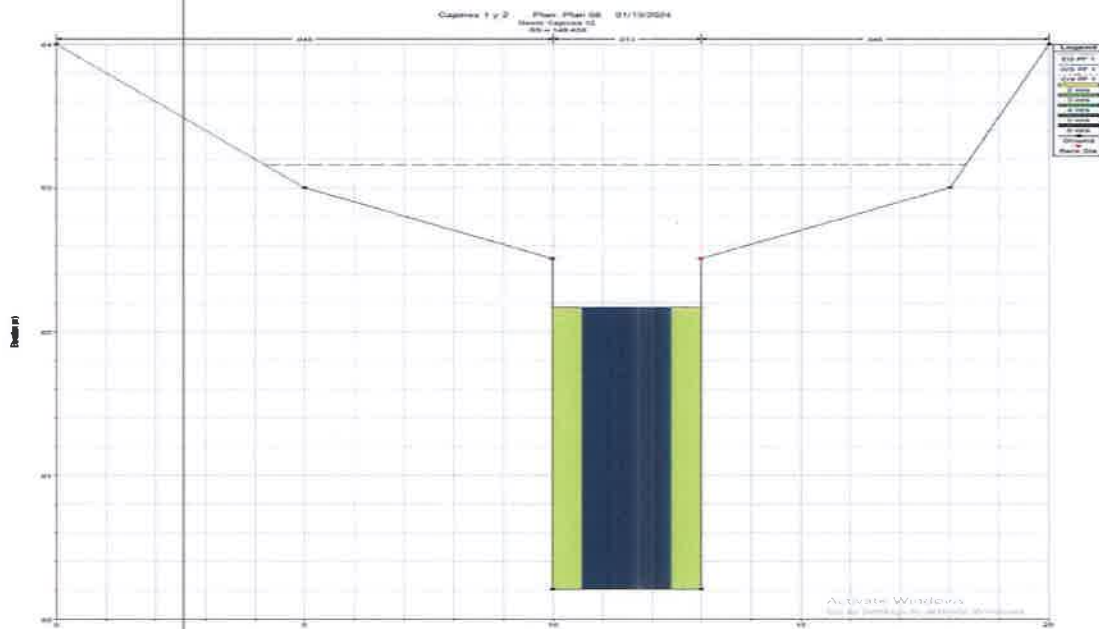


Sección Transversal 0+069.11

# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

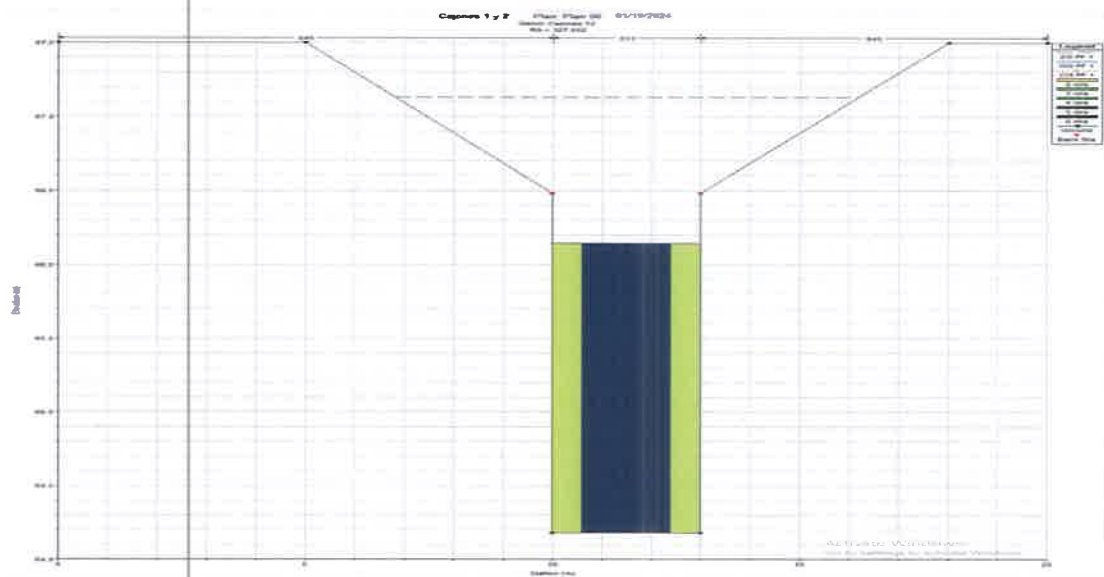
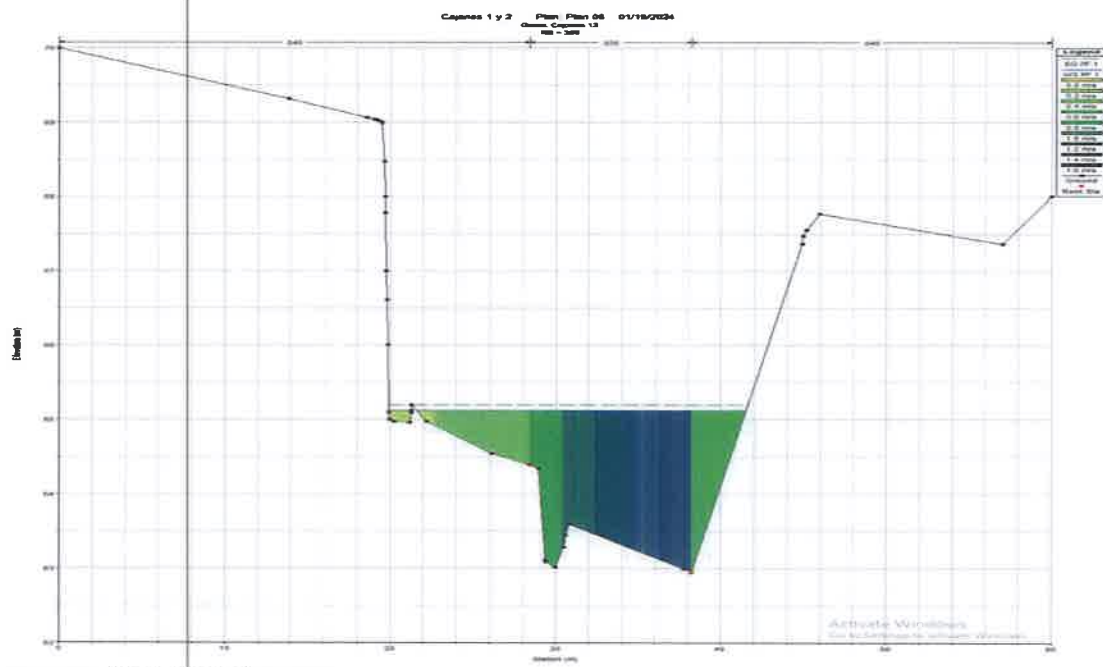


Sección Transversal 0+100

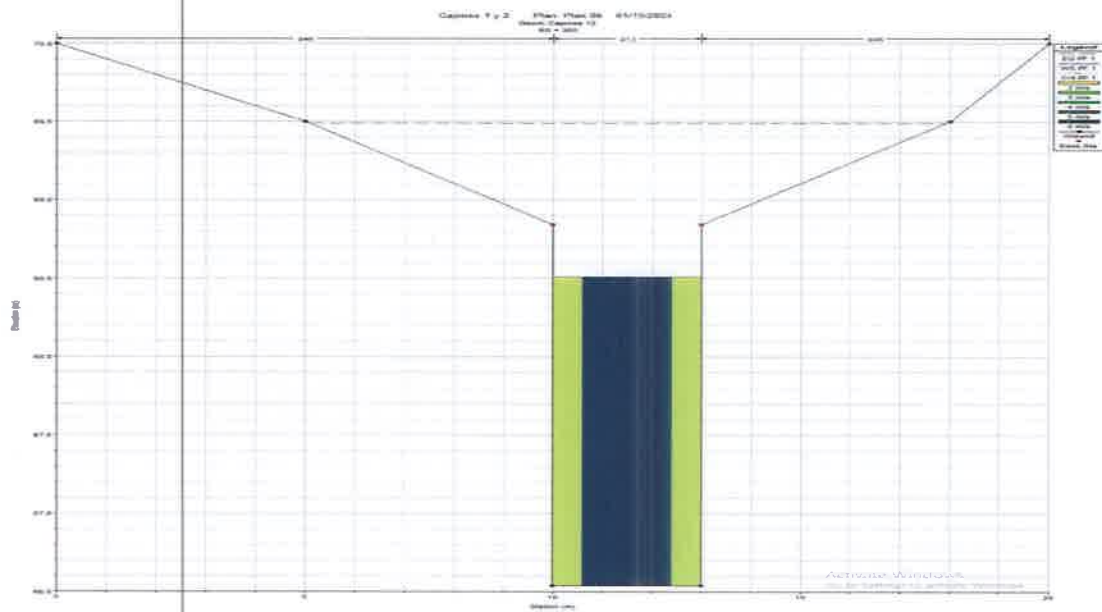


Sección Transversal 0+149.428

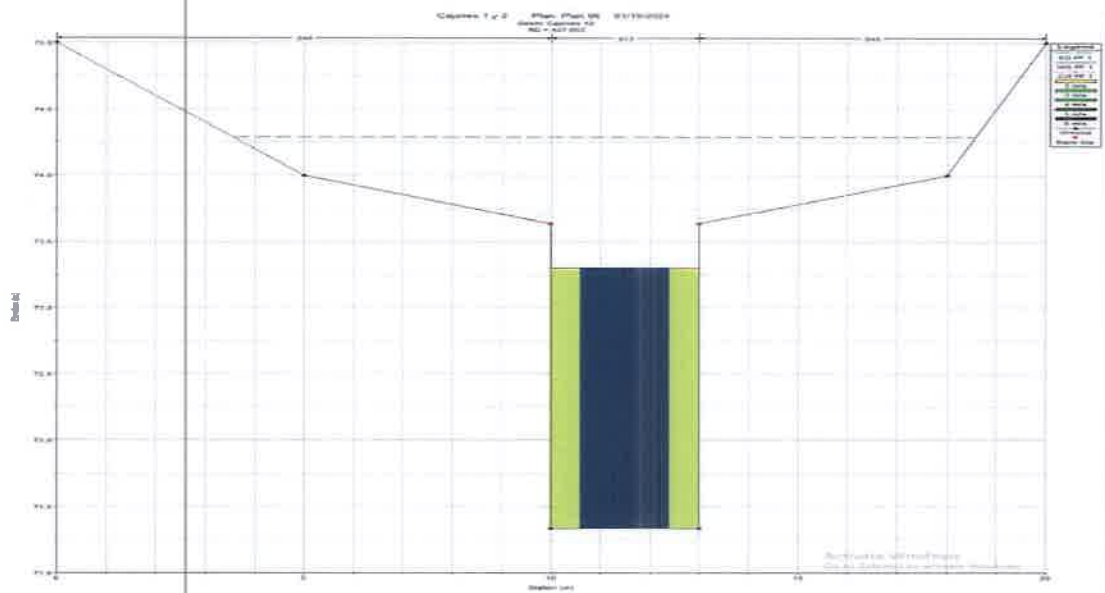
# **SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**



## SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE

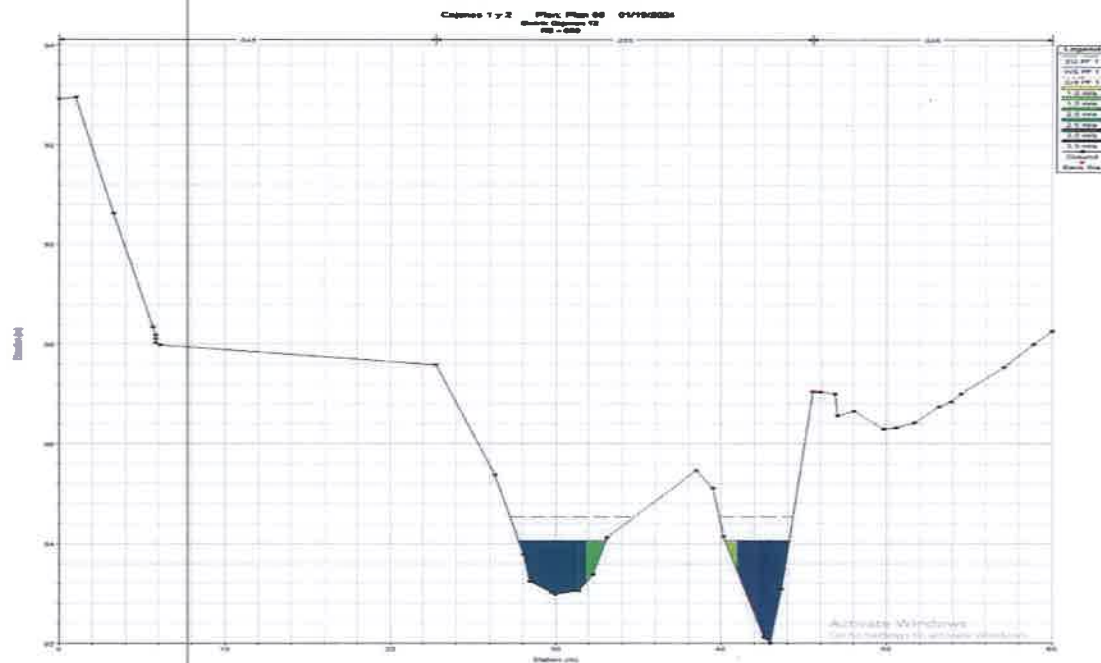
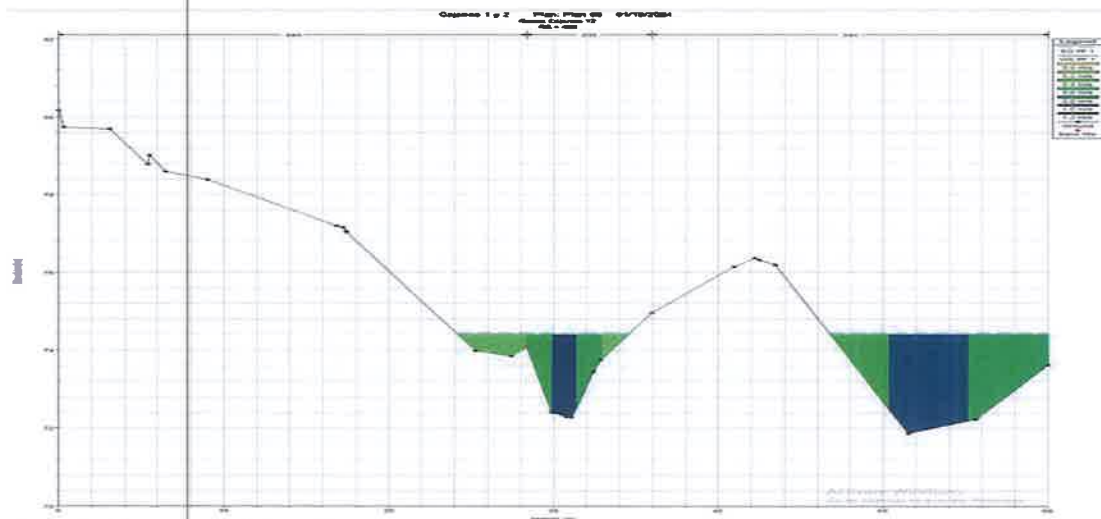


Sección Transversal 0+360

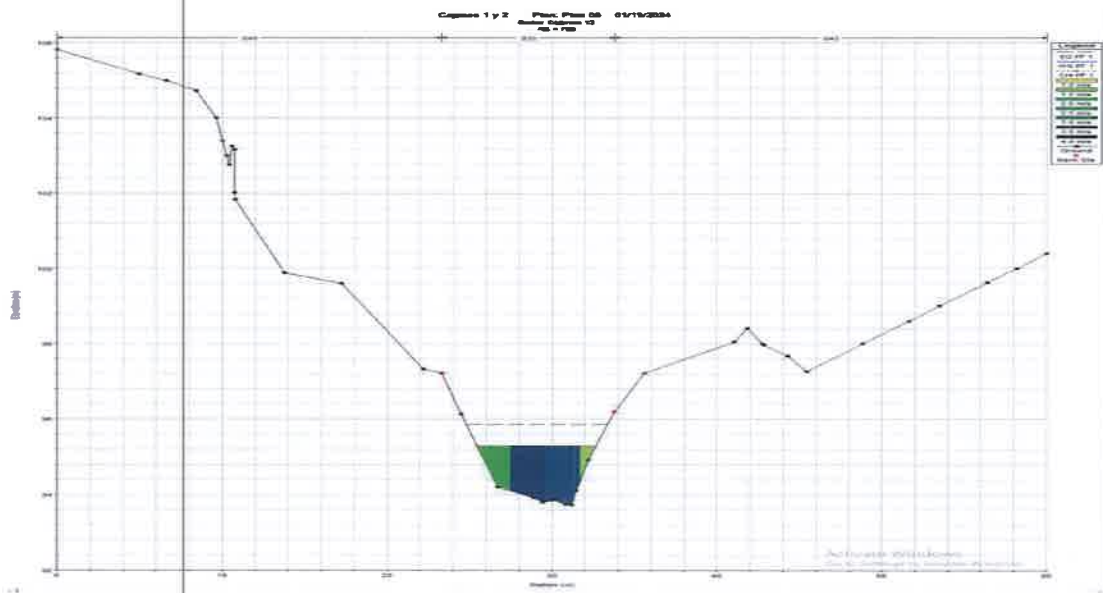


Sección Transversal 0+427.053

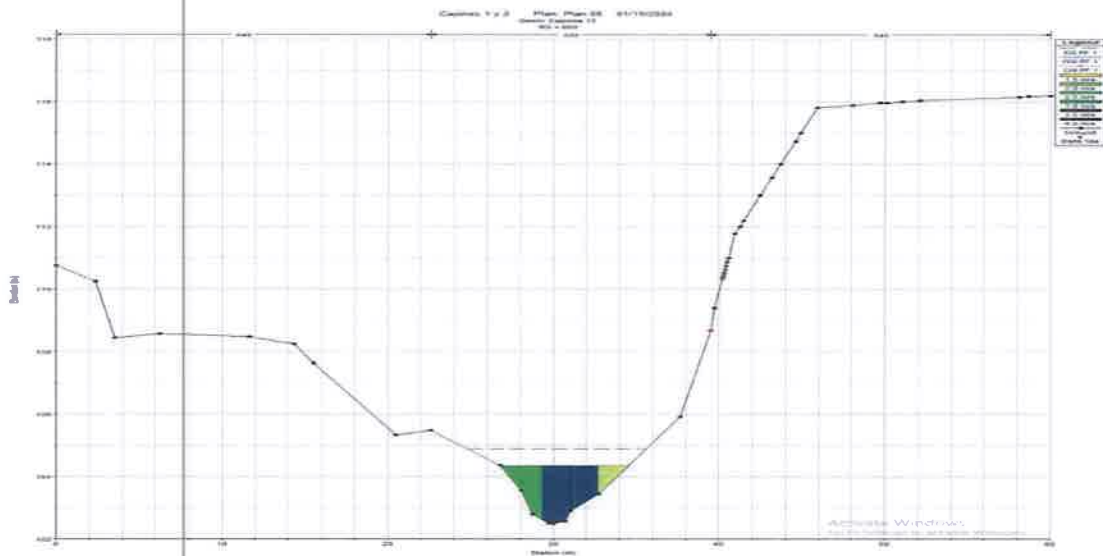
## SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE



# SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE



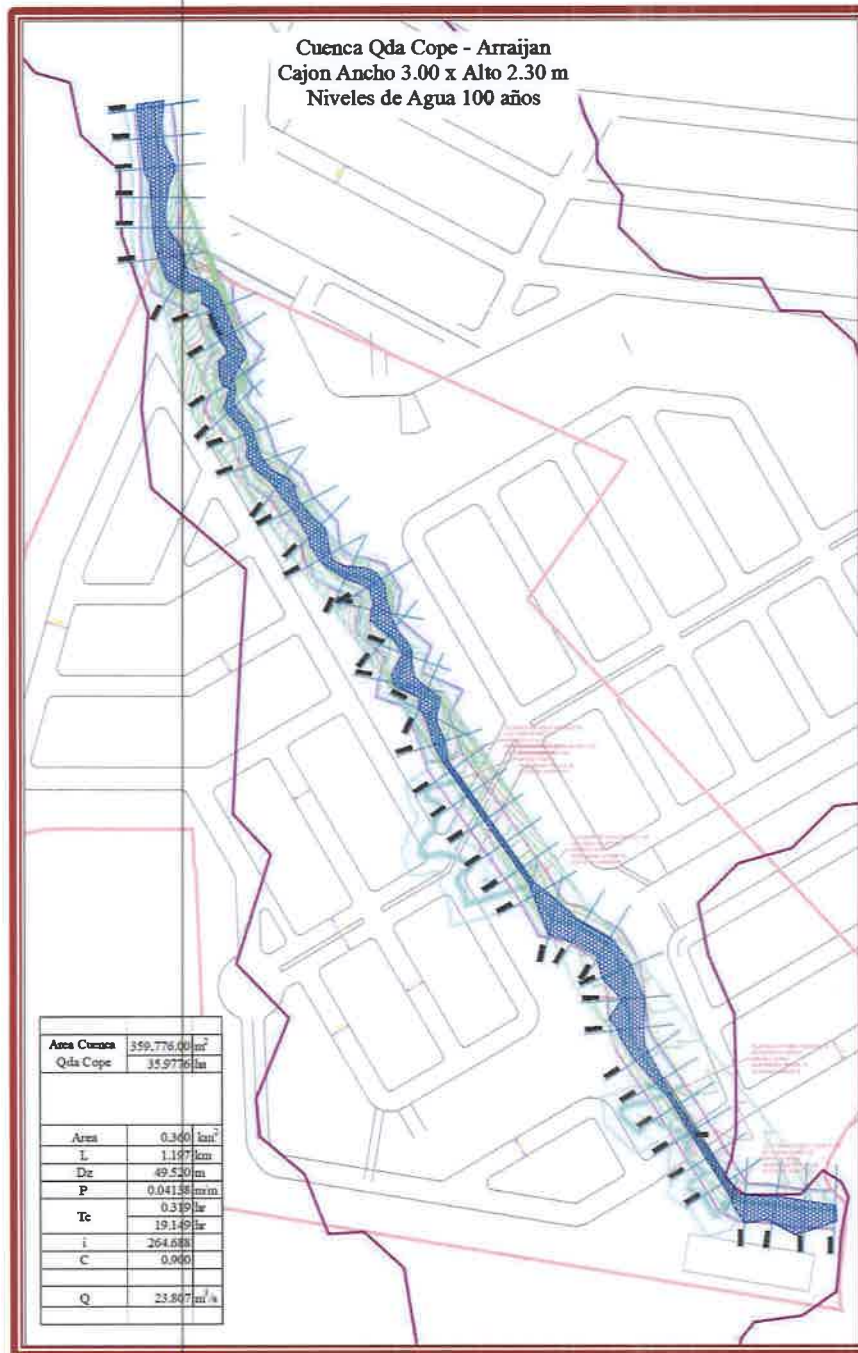
Sección Transversal 0+700



Sección Transversal 0+800



## SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE



Qda SN Planicie de Inundación TR 100 años Cajón 3.00 x 2.30 m

## **SIMULACIÓN HIDROLÓGICA- QUEBRADA SIN NOMBRE**

### **6. Conclusiones**

- La simulación Hidrológica - Hidráulica se ha realizado con el Software Hec-Ras 6.5 BETA (2D).
- La Simulación se ha corrido para un periodo de retorno de 50 y 100 años con un caudal de avenida de 24.37 y 25.89 m<sup>3</sup>/s. respectivamente la simulación se ha realizado sobre un tramo de la Quebrada SN en una longitud de 1,196.85 m en el cauce original y sobre el modificado con los cajones en los cruces y una longitud 980.45 m.
- El realineamiento del cauce original reduce la planicie de inundación para ambos periodos de retorno y el cajón de 3.00 m x 2.30 m tiene capacidad suficiente para los caudales generados de acuerdo a los cálculos y corridas llevadas a cabo con el HEC RAS 2D.
- El diseño final hidráulico de los cajones y sus dimensiones definitivas serán determinadas y aprobadas en el MOP de acuerdo a las normas correspondientes.

### **7. Bibliografía**

- <https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/rasum/latest>
- HEC-RAS User's Manual
- Ayers y Westcot, Water Quality for Agriculture-FAO Irrigation and Drainage Paper 29-Rev 1, 1994.
- Ven Te Chow, *Hidrología Aplicada*, MC GRAW HILL INTERAMERICANA, S.A. BOGOTÁ, COLOMBIA 2000
- Ministerio de Obras Públicas (MOP), Resolución No.067 del 12 de Abril de 2021, “ Que aprueba el Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, tercera Edición.

**ANEXO N°4- PLANO DEMOSTRATIVO DE LOCALIZACIÓN DEL  
ÁRBOL DE COCOBOLO**

# AREA DE PROTECCION QUEBRADA SIN NOMBRE

## AREA DE PROTECCION RIO COPE

ARBOL COBOBOLO  
N: 992240  
E: 640641



PROYECTO:

PROPIETARIO:

UBICACIÓN: BARRAS DEL GOLF - ARRAIJÁN  
CORR. JUAN D. AROSEMENA,  
DISTRITO DE ARRAIJÁN,  
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE

CONTENIDO:  
UBICACION DE ARBOL  
COCOBOLO

APROBADO:

DIRECCIÓN DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

FECHA: JUN. / 2022	CÁLULO: A.F.S.H.	REVISADO:
ESCALA: 1 : 1000	HOJA Nº:	

**ANEXO N°5- REGISTRO FOTGRÁFICO\_LÍNEA BASE  
BIOLÓGICA- ÁRBOL DE COCOBOLO**

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto No. 1



**Descripción:** Identificación de árbol de cocobolo.

Foto No. 2



**Descripción:** Arbol de cocobolo en el área de protección de la quebrada existente.

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto No. 3



**Descripción:** Vista de la vegetación existente en la parcela establecida.

Foto No. 4



**Descripción:** Vista de árboles analizados en el inventario forestal

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto No. 5



**Descripción:** Ubicación geográfica del árbol de cocobolo.

Foto No. 6



**Descripción:** Vista de la sección del río Cope colindante con la quebrada existente.

**ANEXO N°6- PLANO DE EOT CON LA HUELLA DEL PROYECTO**

[illegible]

**ANEXO N°7- ANTEPROYECTO APROBADO**



444

**ANEXO N°8- CONSTANCIA DE INGRESO DE ANTEPROYECTO  
PARA APROBACIÓN EN MIVIOT.**

Panamá, 7 de diciembre de 2023.

Ing. Mary Carmen Rodríguez Chea

Directora Nacional de Ventanilla Única

**Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial**

Ciudad. -

Estimada Ing. Rodríguez:

Por este medio solicito aprobación de anteproyecto de **"Urbanización Brisas del Golf Arraiján III"** ubicado en el Corregimiento Juan Demóstenes Arosemena, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, propiedad de Inmobiliaria Cielo Azul, S.A.

El proyecto se desarrollará dentro del Folio Real N° 155726, código de ubicación 8002. Código de zona (S): RE; C2; Pv; Esv; Pnd. El polígono tiene un área de 534,454.17 m2 y un área útil de lotes de 235,988.57 m2.

El proyecto **"Urbanización Brisas del Golf Arraiján III"** consiste en el desarrollo de un conjunto inmobiliario de 998 lotes. Su primera etapa es la construcción de las infraestructuras del proyecto que incluye los sistemas de drenajes pluviales, alcantarillado sanitario, suministro de agua potable, suministro eléctrico, comunicaciones y la pavimentación de las calles. Luego la construcción de viviendas unifamiliar, lotes típicos y esquina.

Sin más por el momento, se despide de usted.

Atentamente,

ANA MELINDA SOSA DIEZ

ARQUITECTA

Colección N° 2010-061-012



FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

"Título de Ingeniero y Arquitecto"

Arq. Ana Melinda Sosa Diez

[anasosa@gruporesidencial.com](mailto:anasosa@gruporesidencial.com)

Tel.264-5111

  
Carlos Moses Arango

Representante Legal

Adjunto: 9 copias del plano y los demás requisitos solicitados.

442



MINISTERIO DE VIVIENDA  
Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL


MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
DIRECCIÓN NACIONAL DE VENTANILLA ÚNICA  
TELÉFONOS: 579-9400 o 9200 Ext. 7211

ORIGINAL


TIPO DE REVISIÓN : <u>URBANIZACION</u>		N° DE CONTROL : <u>66558-2023</u>
PROFESIONAL : <u>ANA MELINDA SOSA DIEZ</u>		FECHA ENTRADA : <u>11/12/2023</u>
PROMOTORA : <u>INMOBILIARIA CIELO AZUL,S.A</u>		TELÉFONO PROFESIONAL : _____
URBANIZACIÓN : <u>BRISAS DEL GOLF ARRAIJAN III</u>		TELÉFONO PROMOTOR : _____
UBICACIÓN: PROVINCIA <u>Panama Oeste</u> DISTRITO <u>Arraiján</u> CORREG. <u>Juan D. Arosemena</u>		
ETAPA: _____ SECTOR : _____		
FINCA : <u>155726</u> TOMO/ROLLO <u>21277</u> FOLIO/DOC. <u>5</u> ASIENTO <u>1</u> COD. UBIC. <u>8002</u>		
TIPO DE TRAMITE : <u>ANTEPROYECTO</u>		ASIGANADO AL : <u>MIVI</u>
N° DE PLANO CATASTRAL _____		PLANO : ORIGINAL <input type="checkbox"/> COPIA <input type="checkbox"/>
DATOS DEL TRAMITANTE NOMBRE : <u>LUILLY DE LEÓN</u>		PERSONA QUE RETIRA : _____
CÉDULA : <u>8-739-922</u>		CÉDULA : _____
FIRMA : _____		FIRMA : _____
TELÉFONO DEL QUE TRAMITA: <u>6090-5475</u>		FECHA DE RETIRO: _____

441

**ANEXO N°9- AVISOS DE CONSULTA PÚBLICA-REDES SOCIALES**



January 11 7:45 AM  
Add to Blogs >



**Aviso de Consulta Pública**  
**Primera Publicación**  
 Inmobiliaria Cielo Azul, S.A. hace del conocimiento público que durante OCHO (8) DÍAS HÁBILES contados a partir de la última publicación del presente Aviso, se SOMETE a CONSULTA PÚBLICA el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II denominado: Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B.

**1. Nombre del proyecto, obra o actividad y su promotor:**  
 Proyecto: Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B  
 Promotor: Inmobiliaria Cielo Azul, S.A.  
 Sector al que pertenece el proyecto: Construcción


**2. Localización del proyecto, obra o actividad de inversión (localidad y corregimiento) y cobertura en caso de acciones:**  
 Provincia de Panamá Oeste, Distrito de Arraiján, Corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena.


**3. Breve descripción del proyecto, obra o actividad:**  
 El Proyecto BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B consiste en la lotificación y desarrollo de 500 viviendas de un globo de terreno de 24.90 hectáreas con zonificación aprobada RE, C2, Esv y Pnd, mediante la construcción de infraestructura básica urbana de calles, sistema de agua potable, sistema pluvial, alcantarillado sanitario, electricidad y telecomunicaciones para su funcionamiento y la construcción de viviendas e integración al concepto urbanístico y paisajista del desarrollo Brisas del Golf Arraiján; además, contempla la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales modular que captará las aguas servidas de la Etapa 3B y Etapa 3A del proyecto Brisas del Golf Arraiján.  
 El proyecto será levantando sobre parte de la Finca con Folio Real N°155726 y su acceso será mediante la vía principal de la Segunda Etapa y Tercera Etapa A del Proyecto Brisas del Golf Arraiján.

**4. Síntesis de impactos ambientales esperados y las medidas de mitigación correspondientes:**  
 La mayoría de los impactos negativos generados por el desarrollo del proyecto, tanto para la etapa de construcción como de operación, se han valorado como de significancia baja a moderada, entre los cuales están el aumento del flujo de las aguas superficiales, pérdida de la cobertura vegetal, pérdida de hábitat, generación de erosión, sedimentación de los cuerpos de agua circundantes, contaminación de suelos, aumento de la demanda por servicios públicos, generación de desechos orgánicos e inorgánicos y cambios en el paisaje.  
 Una vez culminada la construcción, el proyecto no generará mayores impactos negativos de significancia ni ambiental ni socialmente. En el caso de los impactos negativos, dichos impactos podrán ser prevenidos en algunos casos y mitigados en gran medida.


**Entre las principales medidas de mitigación para los impactos generados por el proyecto se encuentran:**

- Utilizar estructuras de contención de flujos de agua como zampeados y empedrados a las entradas y salidas de las nuevas estructuras de drenaje.
- Construir disipadores de energía en los desagües y en los cauces de entrada y salida de las alcantarillas.
- Durante la estación seca realizar el rociado con agua de las zonas desprovistas de vegetación para evitar el arrastre de partículas por el viento.
- Engramar y revegetar todas las áreas no pavimentadas para que contribuyan a la absorción de las aguas superficiales.






Grupo  
Residencial



January 11 7:45 AM  
 Added to Blogs >



**Aviso de Consulta Pública**  
**Primera Publicación**

Evitar **afectaciones a los hábitats** presentes fuera del área del proyecto circunscribiendo las actividades **dentro de la huella del mismo**



Verificar **que se evite que ocurran pérdidas de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias tóxicas en el suelo, que puedan filtrarse a las aguas.**


Evitar **eliminar o contaminar la vegetación presente colindante y en el entorno del área del proyecto y mantener y proteger los bosques de galería de los cuerpos de agua dentro y colindantes con el proyecto.**

Asegurar **que se ejecute un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre.**

Restaurar **aquellas áreas, dentro de la huella del proyecto, que durante la etapa de construcción fueron desprovistas de su cubierta vegetal, pero que no fueron pavimentadas por la obra ni deterioradas por el paso o ubicación de vehículos, maquinarias y equipos (Plan de Arborización y Engramado).**


**5. Plazo y lugar de recepción de las observaciones:**  
 El Estudio de Impacto Ambiental estará disponible en la siguiente dirección electrónica del Ministerio de Ambiente: <http://prefasia.mambiente.gob.pa/consultas/>  
 Los **comentarios y observaciones sobre el referido estudio, deberán presentarse formalmente por escrito en la sede principal del Ministerio de Ambiente, localizada en Albrook Edificio 804, en horario de 8:00 am – 4:00 pm, dentro de un término de ocho (8) días hábiles, contados a partir de la última publicación del presente aviso.**


[gruporesidencial.com](http://gruporesidencial.com)

**Grupo Residencial**



January 12 7:54 AM

Added to Blogs >




**Aviso de Consulta Pública**  
**Última Publicación**

Inmobiliaria Cielo Azul, S.A. hace del conocimiento público que durante OCHO (8) DÍAS HÁBILES contados a partir de la última publicación del presente Aviso, se SOMETE a CONSULTA PÚBLICA el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II denominado: Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B.


- Nombre del proyecto, obra o actividad y su promotor:  
 Proyecto: Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B  
 Promotor: Inmobiliaria Cielo Azul, S.A.  
 Sector al que pertenece el proyecto: Construcción
- Localización del proyecto, obra o actividad de inversión (localidad y corregimiento) y cobertura en caso de acciones:  
 Provincia de Panamá Oeste, Distrito de Arraiján, Corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena.
- Breve descripción del proyecto, obra o actividad:  
 El Proyecto BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B consiste en la lotificación y desarrollo de 500 viviendas de un globo de terreno de 24.90 hectáreas con zonificación aprobada RE, C2, Esv y Pnd, mediante la construcción de infraestructura básica urbana de calles, sistema de agua potable, sistema pluvial, alcantarillado sanitario, electricidad y telecomunicaciones para su funcionamiento y la construcción de viviendas e integración al concepto urbanístico y paisajista del desarrollo Brisas del Golf Arraiján; además, contempla la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales modular que captará las aguas servidas de la Etapa 3B y Etapa 3A del proyecto Brisas del Golf Arraiján.  
 El proyecto será levantando sobre parte de la Finca con Folio Real N°155726 y su acceso será mediante la vía principal de la Segunda Etapa y Tercera Etapa A del Proyecto Brisas del Golf Arraiján.
- Síntesis de impactos ambientales esperados y las medidas de mitigación correspondientes:  
 La mayoría de los impactos negativos generados por el desarrollo del proyecto, tanto para la etapa de construcción como de operación, se han valorado como de significancia baja a moderada, entre los cuales están el aumento del flujo de las aguas superficiales, pérdida de la cobertura vegetal, pérdida de hábitat, generación de erosión, sedimentación de los cuerpos de agua circundantes, contaminación de suelos, aumento de la demanda por servicios públicos, generación de desechos orgánicos e inorgánicos y cambios en el paisaje.  
 Una vez culminada la construcción, el proyecto no generará mayores impactos negativos de significancia ni ambiental ni socialmente. En el caso de los impactos negativos, dichos impactos podrán ser prevenidos en algunos casos y mitigados en gran medida.

Entre las principales medidas de mitigación para los impactos generados por el proyecto se encuentran:

- Utilizar estructuras de contención de flujos de agua como zampeados y empedrados a las entradas y salidas de las nuevas estructuras de drenaje.
- Construir disipadores de energía en los desagües y en los cauces de entrada y salida de las alcantarillas.
- Durante la estación seca realizar el rociado con agua de las zonas desprovistas de vegetación para evitar el arrastre de partículas por el viento.
- Engramar y revegetar todas las áreas no pavimentadas para que contribuyan a la absorción de las aguas superficiales.




gruporesidencial.com




Grupo Residencial

437



January 12 7:54 AM  
 Added to Blogs >



**Aviso de Consulta Pública**  
**Última Publicación**

Evitar **afectaciones a los hábitats** presentes fuera del área del proyecto circunscribiendo las actividades **dentro de la huella del mismo**



Verificar **que se evite que ocurran pérdidas de combustible o lubricantes o de otro tipo de sustancias tóxicas en el suelo, que puedan filtrarse a las aguas.**

Evitar **eliminar o contaminar la vegetación presente colindante y en el entorno del área del proyecto y mantener y proteger los bosques de galería de los cuerpos de agua dentro y colindantes con el proyecto.**

Asegurar **que se ejecute un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre.**

Restaurar **aquellas áreas, dentro de la huella del proyecto, que durante la etapa de construcción fueron desprovistas de su cubierta vegetal, pero que no fueron pavimentadas por la obra ni deterioradas por el paso o ubicación de vehículos, maquinarias y equipos (Plan de Arborización y Engramado).**

**5. Plazo y lugar de recepción de las observaciones:**  
 El Estudio de Impacto Ambiental estará disponible en la siguiente dirección electrónica del Ministerio de Ambiente: <http://prefasia.mambiente.gob.pa/consultas/>  
 Los comentarios y observaciones sobre el referido estudio, deberán presentarse formalmente por escrito en la sede principal del Ministerio de Ambiente, localizada en Albrook Edificio 804, en horario de 8:00 am - 4:00 pm, dentro de un término de ocho (8) días hábiles, contados a partir de la última publicación del presente aviso.


 gruporesidencial.com
 
 Grupo Residencial

436

**ANEXO N°10- NOTA DE ENTREGA DE PUBLICACIONES  
DE CONSULTA PÚBLICA EN REDES SOCIALES**



**Grupo  
Residencial**

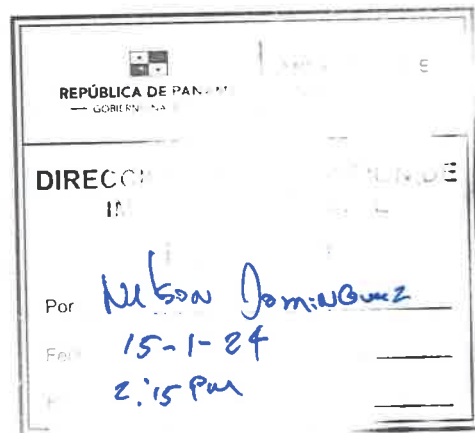
Inmobiliaria Cielo Azul, S.A.



Panamá, 15 de enero 2024

Ingeniero  
Domiluis Domínguez  
Director de Evaluación Ambiental  
MINISTERIO DE AMBIENTE  
Ciudad.-

Estimado Ing. Domínguez:



Por este conducto me dirijo a Usted, a fin de remitirle para los fines pertinente la documentación relacionada con los **Avisos Primera y Última Publicación** en redes sociales, con referencia al punto 5 (cinco) de la nota aclaratoria DEIA-DEEIA-AC-0220-1312-2023, correspondientes a la Solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del Proyecto **BRISAS DEL GOLF-ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B**, a desarrollarse en el corregimiento Juan Demóstenes Arosemena, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.

Se remiten los siguientes documentos:

- 1-Evidencia de Aviso en redes sociales de la Primera Publicación (2 hojas).
- 2-Evidencia de Aviso en redes sociales de la Última Publicación (2 hojas).

Agradeciendo su atención a la presente, me despido de Usted con muestras de consideración y respeto.

Atentamente,

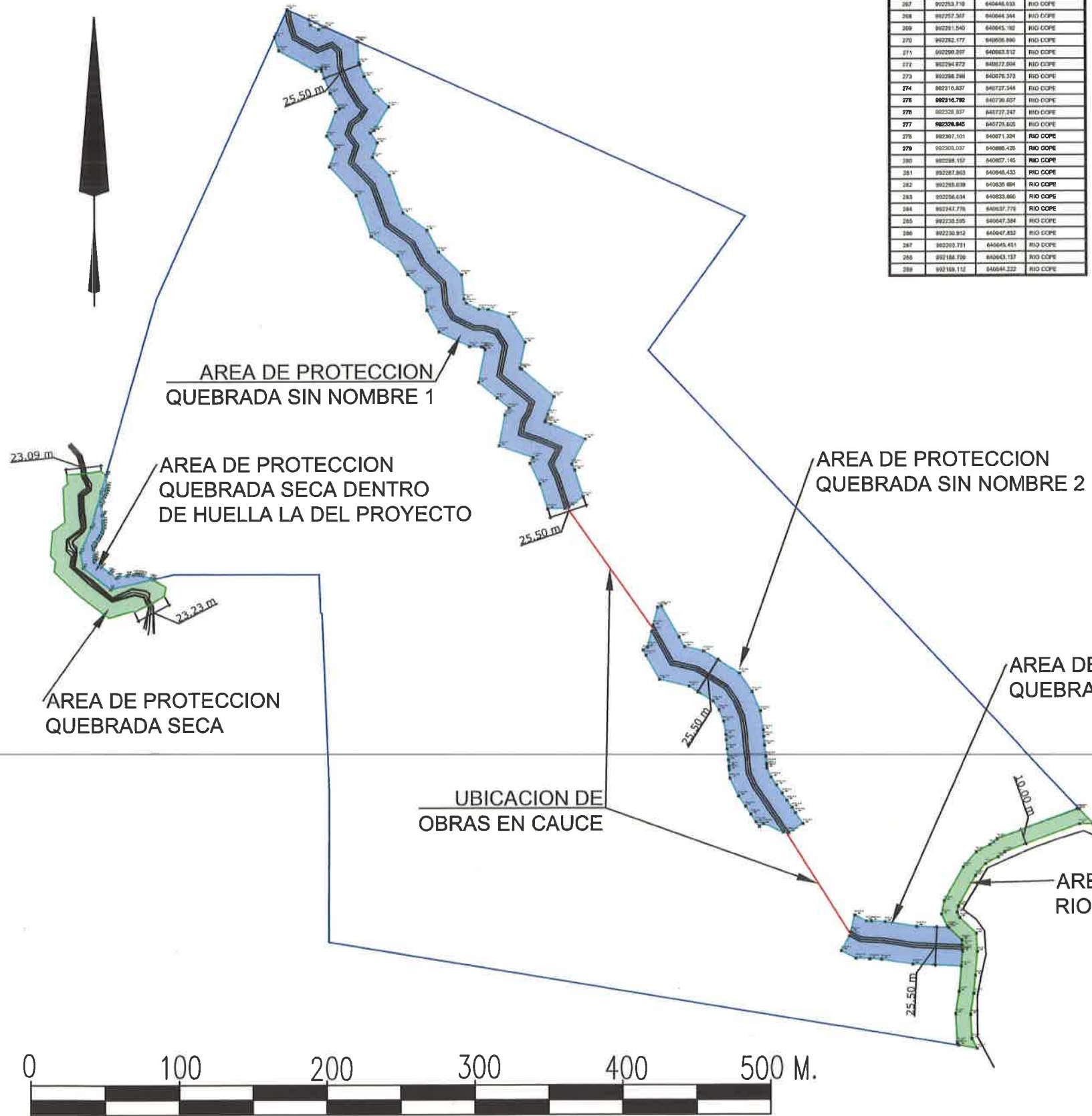
**INMOBILIARIA CIELO AZUL, S. A.**

  
**FERNANDO SOSA ARANGO**  
Representante Legal

P.D.: Adjunto lo indicado

434

**ANEXO N°11- PLANO DE LA SERVIDUMBRES DE PROTECCIÓN  
AMBIENTAL DE LAS FUENTES HÍDRICAS VINCULADOS AL  
PROYECTO: RÍO COPÉ, QUEBRADA SIN NOMBRE Y QUEBRADA  
SECA.**



SERVIDUMBRE DE PROTECCION			
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	REFERENCIA
269	902167.386	840645.192	RIO COPE
270	902165.296	840637.354	RIO COPE
281	902171.848	840654.068	RIO COPE
282	902188.232	840653.196	RIO COPE
283	902202.886	840656.385	RIO COPE
284	902214.836	840656.475	RIO COPE
285	902230.776	840657.879	RIO COPE
286	902243.116	840657.127	RIO COPE
287	902253.719	840646.033	RIO COPE
288	902257.357	840646.244	RIO COPE
289	902261.240	840645.162	RIO COPE
290	902262.177	840606.890	RIO COPE
291	902269.357	840603.512	RIO COPE
292	902294.872	840612.504	RIO COPE
293	902298.298	840616.373	RIO COPE
294	902310.837	840627.544	RIO COPE
295	902344.550	840636.607	RIO COPE
296	902326.837	840627.247	RIO COPE
297	902328.845	840628.605	RIO COPE
298	902367.101	840671.324	RIO COPE
299	902305.037	840686.426	RIO COPE
300	902388.157	840687.145	RIO COPE
301	902387.863	840684.433	RIO COPE
302	902388.639	840635.894	RIO COPE
303	902386.634	840633.880	RIO COPE
304	902347.776	840637.776	RIO COPE
305	902338.595	840647.384	RIO COPE
306	902330.812	840647.832	RIO COPE
307	902303.791	840645.451	RIO COPE
308	902188.709	840643.137	RIO COPE
309	902189.112	840644.232	RIO COPE

SERVIDUMBRE DE PROTECCION			
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	REFERENCIA
551	902564.867	840609.485	SECA
552	902543.015	840608.144	SECA
553	902519.528	840608.811	SECA
554	902502.278	840602.371	SECA
555	902481.867	840604.321	SECA
556	902477.258	840602.513	SECA
557	902444.388	840601.138	SECA
558	902440.040	840607.780	SECA
559	902437.861	840600.434	SECA
560	902434.694	840573.386	SECA
561	902419.627	840567.652	SECA
562	902407.122	840558.180	SECA
563	902394.002	840511.748	SECA
564	902381.130	840513.701	SECA
565	902376.689	840514.131	SECA
566	902370.813	840514.610	SECA
567	902363.300	840515.526	SECA
568	902358.435	840515.888	SECA
569	902356.539	840516.602	SECA
570	902350.247	840516.185	SECA
571	902346.113	840516.607	SECA
572	902343.788	840522.717	SECA
573	902336.215	840528.477	SECA
574	902333.324	840529.731	SECA
575	902328.436	840527.236	SECA
576	902327.607	840526.940	SECA
577	902324.310	840526.296	SECA
578	902317.770	840527.820	SECA
579	902327.320	840527.670	SECA
580	902323.800	840527.360	SECA
581	902315.836	840513.781	SECA
582	902315.775	840510.867	SECA
583	902318.778	840506.780	SECA
584	902324.022	840505.392	SECA
585	902329.409	840501.809	SECA
586	902336.367	840498.839	SECA
587	902348.395	840491.250	SECA
588	902354.159	840490.685	SECA
589	902356.308	840490.472	SECA
590	902360.711	840490.142	SECA
591	902366.240	840490.220	SECA
592	902374.665	840489.721	SECA
593	902377.869	840488.365	SECA
594	902387.010	840487.619	SECA
595	902384.325	840483.708	SECA
596	902400.789	840478.818	SECA
597	902416.767	840483.545	SECA
598	902431.341	840443.627	SECA
599	902431.867	840434.482	SECA

SERVIDUMBRE DE PROTECCION			
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	REFERENCIA
602	902435.344	840432.519	OSDA BN 2
603	902437.328	840435.585	OSDA BN 2
604	902447.802	840438.583	OSDA BN 2
605	902452.110	840439.461	OSDA BN 2
606	902464.414	840442.438	OSDA BN 2
607	902468.235	840444.085	OSDA BN 2
608	902444.388	840436.753	OSDA BN 2
609	902437.861	840430.434	OSDA BN 2
610	902434.694	840423.386	OSDA BN 2
611	902419.627	840407.652	OSDA BN 2
612	902407.122	840398.180	OSDA BN 2
613	902394.002	840311.748	OSDA BN 2
614	902381.130	840313.701	OSDA BN 2
615	902376.689	840314.131	OSDA BN 2
616	902370.813	840314.610	OSDA BN 2
617	902363.300	840315.526	OSDA BN 2
618	902358.435	840315.888	OSDA BN 2
619	902356.539	840316.602	OSDA BN 2
620	902350.247	840316.185	OSDA BN 2
621	902346.113	840316.607	OSDA BN 2
622	902343.788	840322.717	OSDA BN 2
623	902336.215	840328.477	OSDA BN 2
624	902333.324	840329.731	OSDA BN 2
625	902328.436	840327.236	OSDA BN 2
626	902327.607	840326.940	OSDA BN 2
627	902324.310	840326.296	OSDA BN 2
628	902317.770	840327.820	OSDA BN 2
629	902327.320	840327.670	OSDA BN 2
630	902323.800	840327.360	OSDA BN 2
631	902315.836	840313.781	OSDA BN 2
632	902315.775	840310.867	OSDA BN 2
633	902318.778	840306.780	OSDA BN 2
634	902324.022	840305.392	OSDA BN 2
635	902329.409	840301.809	OSDA BN 2
636	902336.367	840298.839	OSDA BN 2
637	902348.395	840291.250	OSDA BN 2
638	902354.159	840290.685	OSDA BN 2
639	902356.308	840290.472	OSDA BN 2
640	902360.711	840290.142	OSDA BN 2
641	902366.240	840290.220	OSDA BN 2
642	902374.665	840289.721	OSDA BN 2
643	902377.869	840288.365	OSDA BN 2
644	902387.010	840287.619	OSDA BN 2
645	902384.325	840283.708	OSDA BN 2
646	902400.789	840278.818	OSDA BN 2
647	902416.767	840283.545	OSDA BN 2
648	902431.341	840243.627	OSDA BN 2
649	902431.867	840234.482	OSDA BN 2

SERVIDUMBRE DE PROTECCION			
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	REFERENCIA
679	902348.828	840636.770	OSDA BN 2
680	902358.906	840647.384	OSDA BN 2
681	902355.181	840647.580	OSDA BN 2
682	902352.178	840647.775	OSDA BN 2
683	902350.812	840647.882	OSDA BN 2
684	902350.845	840648.871	OSDA BN 2
685	902352.385	840648.839	OSDA BN 2
686	902352.656	840648.839	OSDA BN 2
687	902355.917	840648.839	OSDA BN 2
688	902355.917	840648.839	OSDA BN 2
689	902355.917	840648.839	OSDA BN 2
690	902355.917	840648.839	OSDA BN 2
691	902355.917	840648.839	OSDA BN 2
692	902355.917	840648.839	OSDA BN 2
693	902355.917	840648.839	OSDA BN 2
694	902355.917	840648.839	OSDA BN 2
695	902355.917	840648.839	OSDA BN 2
696	902355.917	840648.839	OSDA BN 2
697	902355.917	840648.839	OSDA BN 2
698	902355.917	840648.839	OSDA BN 2
699	902355.917	840648.839	OSDA BN 2
700	902355.917	840648.839	OSDA BN 2

SERVIDUMBRE DE PROTECCION			
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	REFERENCIA
762	902531.293	840598.680	OSDA BN 1
763	902531.722	840597.754	OSDA BN 1
764	902532.032	840597.595	OSDA BN 1
765	902532.408	840597.235	OSDA BN 1
766	902532.881	840596.438	OSDA BN 1
767	902533.443	840594.880	OSDA BN 1
768	902534.002	840593.322	OSDA BN 1
769	902534.561	840591.764	OSDA BN 1
770	902535.120	840590.206	OSDA BN 1
771	902535.679	840588.648	OSDA BN 1
772	902536.238	840587.090	OSDA BN 1
773	902536.797	840585.532	OSDA BN 1
774	902537.356	840583.974	OSDA BN 1
775	902537.915	840582.416	OSDA BN 1
776	902538.474	840580.858	OSDA BN 1
777	902539.033	840579.300	OSDA BN 1
778	902539.592	840577.742	OSDA BN 1
779	902540.151	840576.184	OSDA BN 1
780	902540.710	840574.626	OSDA BN 1
781	902541.269	840573.068	OSDA BN 1
782	902541.828	840571.510	OSDA BN 1
783	902542.387	840569.952	OSDA BN 1
784	902542.946	840568.394	OSDA BN 1
785	902543.505	840566.836	OSDA BN 1
786	902544.064	840565.278	OSDA BN 1
787	902544.623	840563.720	OSDA BN 1
788	902545.182	840562.162	OSDA BN 1
789	902545.741	840560.604	OSDA BN 1
790	902546.300	840559.046	OSDA BN 1
791	902546.859	840557.488	OSDA BN 1
792	902547.418	840555.930	OSDA BN 1
793	902547.977	840554.372	OSDA BN 1
794	902548.536	840552.814	OSDA BN 1
795	902549.095	840551.256	OSDA BN 1
796	902549.654	840549.698	OSDA BN 1
797	902550.213	840548.140	OSDA BN 1
798	902550.772	840546.582	OSDA BN 1
799	902551.331	840545.024	OSDA BN 1
800	902551.890	840543.466	OSDA BN 1
801	902552.449	840541.908	OSDA BN 1
802	902553.008	840540.350	OSDA BN 1
803	902553.567	840538.792	OSDA BN 1
804	902554.126	840537.234	OSDA BN 1
805	902554.685	840535.676	OSDA BN 1
806	902555.244	840534.118	OSDA BN 1
807	902555.803	840532.560	OSDA BN 1
808	902556.362	840531.002	OSDA BN 1
809	902556.921	840529.444	OSDA BN 1
810	902557.480	840527.886	OSDA BN 1
811	902558.039	840526.328	OSDA BN 1
812	902558.598	840524.770	OSDA BN 1
813	902559.157	840523.212	OSDA BN 1
814	902559.716	840521.654	OSDA BN 1
815	902560.275	840520.096	OSDA BN 1
816	902560.834	840518.538	OSDA BN 1
817	902561.393	840516.980	OSDA BN 1
818	902561.952	840515.422	OSDA BN 1
819	902562.511	840513.864	OSDA BN 1
820	902563.070	840512.306	OSDA BN 1
821	902563.629	840510.748	OSDA BN 1
822	902564.188	840509.190	OSDA BN 1
823	902564.747	840507.632	OSDA BN 1
824	902565.306	840506.074	OSDA BN 1
825	902565.865	840504.516	OSDA BN 1
826	902566.424	840502.958	OSDA BN 1
827	902566.983	840501.400	OSDA BN 1
828	902567.542	840500.842	OSDA BN 1
829	902568.101	840499.284	OSDA BN 1
830	902568.660	840497.726	OSDA BN 1
831	902569.219	840496.168	OSDA BN 1

NOTA:

- LAS SERVIDUMBRES DE PROTECCION DE LAS TRES FUENTES HIDRICAS SE MIDIERON EN BASE LO EST

**ANEXO N°12- ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SECA**

2024

# ESTUDIO HIDROLÓGICO MICROCUENCA QUEBRADA SECA

CUENCA No. 140 RÍO CAIMITO

ELABORADO A SOLICITUD DE:  
INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.

Corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá  
Oeste



  
CONSEJO TÉCNICO NACIONAL  
DE AGRICULTURA  
**HÉCTOR A. MOJICA P.**  
ING. EN MANEJO DE CUENCAS Y AMBIENTE  
IDONEIDAD N° 7,839-15

Elaborado por Ing. Héctor A. Mojica P.  
ID. 7,839-15

<b>Contenido</b>	
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVO DEL INFORME.....	2
2.1. Objetivo General.....	2
2.2. Objetivo Específicos.....	2
3. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	2
Mapa 1. Localización Regional del Proyecto.....	3
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA Y FUENTE HÍDRICA.....	4
4.1. Cuenca hidrográfica Rio Caimito.....	4
4.2. Quebrada Seca.....	5
Mapa 2. Área de drenaje de la cuenca Quebrada Seca.....	6
5. GEOLOGÍA.....	7
Tabla 1. Clasificación geológica.....	7
6. CAPACIDAD AGROLÓGICA DE LOS SUELOS.....	8
Tabla 2. Clasificación de la Capacidad Agrológica de los suelos del área bajo estudio.....	8
Mapa 3. Capacidad agrológica.....	9
7. DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA.....	10
7.1. Clima Subecuatorial con estación seca prolongada.....	10
7.2. Zonas de vida según Holdridge.....	10
7.2.1. Bosque Húmedo Tropical.....	10
Tabla 3. Clasificación de Zonas de vida según Holdridge.....	11
Mapa 4. Zonas de vida según Holdridge.....	12
8. DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN.....	13
8.1 Régimen pluviométrico por región (Pacífico).....	14
9. TIPOS DE SUELOS.....	14
10. INFORMACIÓN BÁSICA.....	15
10.1 Información cartográfica existente.....	15
10.2 Información meteorológica.....	15
Mapa 5. Localización de estaciones meteorológicas.....	16
11. COMPORTAMIENTO CLIMÁTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	17
11.1. Precipitación Estación La Polvareda.....	17

Tabla 4. Registro de Precipitación máxima mensual. ....	17
Tabla 5. Registro de Precipitación promedio mensual. ....	18
11.2. Precipitación Estación Nuevo Emperador. ....	19
Tabla 6. Registro de Precipitación máxima mensual ....	19
Tabla 7. Registro de Precipitación promedio mensual. ....	20
11.3. Temporada seca. ....	21
11.4. Período de transición de la estación seca a la lluviosa. ....	21
11.5. Período lluvioso. ....	21
11.6. Almacenaje de agua en el suelo. ....	21
11.7. Humedad Relativa. ....	21
Tabla 8. Humedad Relativa mensual Estación Balboa. ....	22
11.8. Temperatura. ....	22
Tabla 9. Temperatura promedio mensual Estación Balboa. ....	23
Tabla 10. Balance hídrico de suelos mensual para la Cuenca del Rio Caimito. ....	23
Tabla 11. Balance Mensual del Comportamiento climático de la Cuenca Rio Caimito. ....	24
Grafica 1. Comportamiento Climático de la Cuenca. ....	25
12. BALANCE HIDRICO DE LA MICROCUENCA. ....	25
Tabla 12. Balance Hídrico para la microcuenca de estudio. ....	26
13. HIDROGEOLOGÍA. ....	26
14. GEOMORFOLOGÍA DE LA QUEBRADA SECA. ....	27
15. PARÁMETROS FÍSICOS DE LA CUENCA. ....	27
15.1. Área de drenaje de la cuenca. ....	27
15.2. Perímetro de la cuenca. ....	28
15.3. Área de la cuenca. ....	28
15.4. Ancho de la cuenca. ....	29
15.5. Longitud recta de la cuenca. ....	29
16. PARÁMETROS DE FORMA DE LA CUENCA. ....	29
16.1. Índice de compacidad o índice de Gravelius. ....	30
Tabla 8. Índice de compacidad para la evaluación de forma. ....	30
16.2. Índice de Gravelius de la cuenca. ....	30
16.3. Factor de Forma (Kf). ....	31

Tabla 9. Clasificación del factor de forma.....	31
16.4. Factor de forma cuenca.....	32
16.5. Índice de alargamiento.....	33
Tabla 10. Clasificación de Índice de alargamiento.....	33
16.6. Índice de alargamiento cuenca.....	33
17. CARACTERÍSTICA DE RELIEVE DE LA CUENCA.....	34
17.1. Pendiente media de la cuenca.....	34
Tabla 11. Clasificación de las cuencas de acuerdo con la pendiente.....	35
Mapa 6. Mapa de pendientes de la cuenca.....	36
Tabla 12. Parámetros fisiográficos del Quebrada Seca.....	37
17.2. Curva Hipsométrica.....	37
17.3. Curva hipsométrica de la cuenca.....	38
Gráfica 2. Curva Hipsométrica de la cuenca.....	39
Gráfica 3. Polígono de frecuencias de altitudes de la cuenca.....	39
Tabla 13. Curvas de nivel de la cuenca.....	40
18. CARACTERÍSTICA DEL SISTEMA DE DRENAJE.....	40
18.1. Longitud del cauce (L).....	40
18.2. Perfil del cauce.....	41
Gráfica 4. Perfil Longitudinal del cauce.....	41
Tabla 14. Parámetros red hidrográfica de una cuenca.....	42
18.3. Cota de nacimiento (m.s.n.m.).....	42
18.4. Cota en la confluencia con el sitio de estudio (m.s.n.m.).....	42
18.5. Pendiente media del cauce.....	43
18.6. Tiempo de concentración de la cuenca.....	43
19. CÁLCULO DE CAUDAL HIDROLOGICO MÁXIMO PARA LA QUEBRADA SECA USANDO EL MÉTODO RACIONAL.....	44
19.1. Descripción del modelo.....	44
Tabla 15. Coeficientes de esorrentías.....	44
19.2. Cálculo del caudal hidrológico.....	45
Tabla 16. Datos de la microcuenca quebrada Seca.....	45
Tabla 17. Resultados del análisis por el método racional.....	46

Gráfica 5. Curvas de Intensidad. ....	47
Mapa 7. Área de drenaje para Caudal Hidrológico.....	48
20. CALCULO HIDRAÚLICO.....	49
Tabla 18. Datos de resultado de diseño hidráulico.....	49
21. AFORO SOBRE QUEBRADA SECA. ....	50
22. CONCLUSIONES.....	51
23. RECOMENDACIONES. ....	51
24. BIBLIOGRAFÍA. ....	52

## 1. INTRODUCCIÓN.

El presente estudio hidrológico para la microcuenca de la quebrada Seca, ha sido desarrollado a solicitud de la sociedad Inmobiliaria Cielo Azul, S.A. Este estudio hidrológico es para cumplir con los requerimientos que exige el Ministerio de Ambiente en donde se estableces los análisis hidrológicos para la microcuenca objeto de este estudio que deben ser considerados para la construcción y operación del proyecto precipitado.

El objetivo principal del estudio hidrológico es definir los cuerpos de agua que circundan para el proyecto, tanto externa como internamente y determinar los caudales máximos. Se presenta en el estudio los cuerpos de agua analizados, por requerimientos del Ministerio de Ambiente.

Para el análisis se revisaron los datos meteorológicos de la zona bajo estudio, se identificaron las estaciones de precipitación y se determinaron parámetros como tiempo de concentración, intensidad de la lluvia, entre otros. Para la hidrología se determinaron de manera integral las superficies de drenajes, pendientes, caudales hidrológicos de diseño para periodos de retorno estimados para la quebrada Seca, objeto del estudio.

En el informe se presenta una descripción general de la cuenca hidrográfica N°140 Rio Caimito y de la quebrada Seca; incluyendo, localización y descripción general del área.

## 2. OBJETIVO DEL INFORME.

Presentar el estudio Hidrológico para la microcuenca de la quebrada Seca de tal forma que la huella del proyecto, cumpla con las recomendaciones de los requisitos establecidos por el Ministerio de Ambiente en su proceso de evaluación y desarrollo de la misma.

### 2.1. Objetivo General.

Desarrollar el Estudio Hidrológico requerido por el Ministerio de Ambiente, para su evaluación hidrológica en el proceso de evaluación y seguimiento ambiental.

### 2.2. Objetivo Específicos.

- Determinar características hidrográficas que interviene el área de estudio requeridas por el Ministerio de Ambiente.
- Calcular los valores morfométricos de la cuenca de estudio.
- Calcular valores hidráulicos que se estiman presentar en la condición existente.

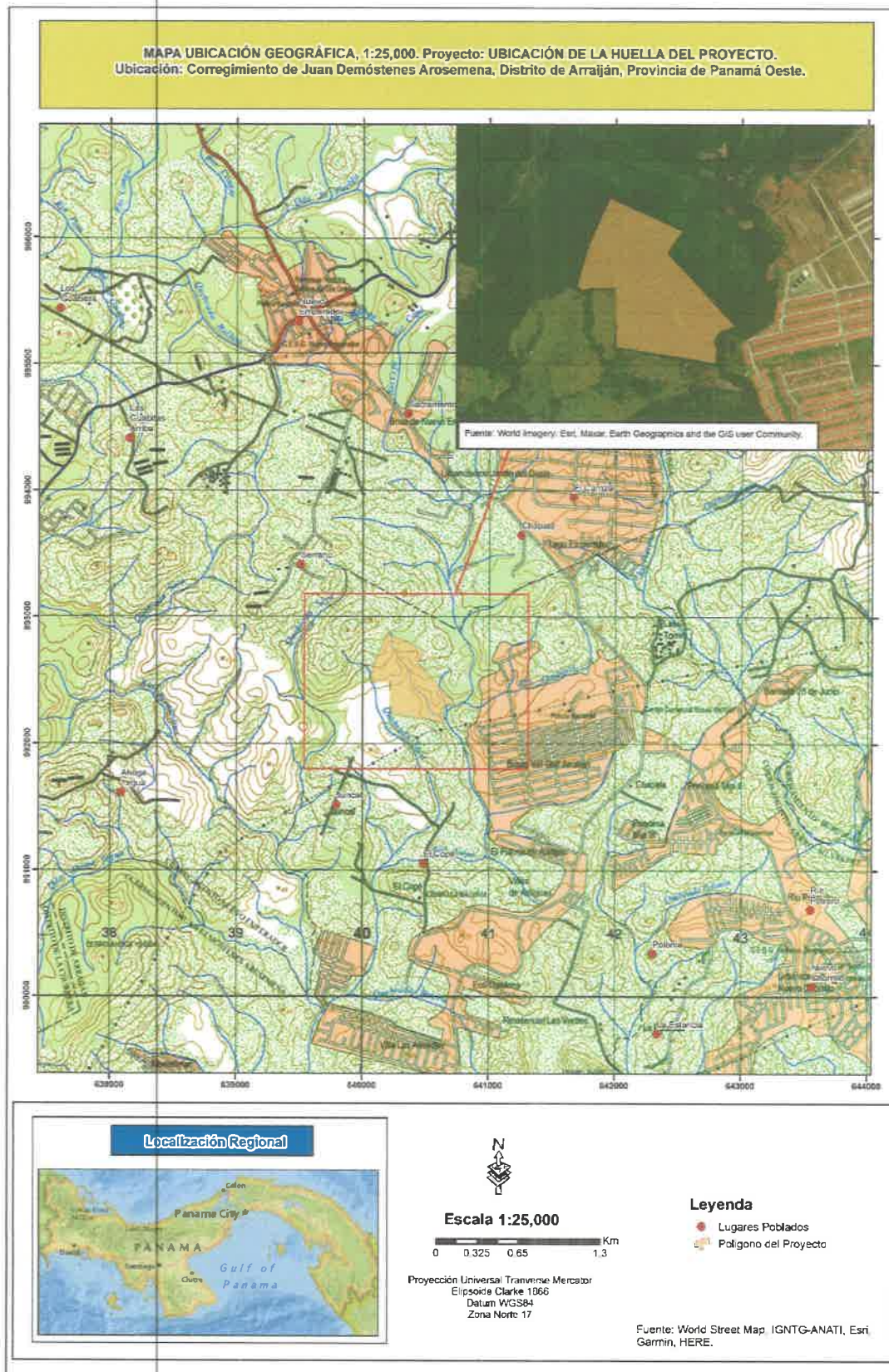
## 3. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

La huella del proyecto, está ubicado en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, perteneciente al distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, con colindancia con las otras etapas ya desarrolla de Brisas del Golf Arraiján.

El corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena tiene un área de 40.75 km<sup>2</sup> y limita al norte con el corregimiento de Nuevo Emperador, al oeste con los corregimientos del Arado y Herrera, al este con los corregimientos de Burunga y Cerro Silvestre y al sur con los corregimientos de Vista Alegre y Puerto Caimito.

De acuerdo con los datos recolectados en el último Censo Poblacional de la República de Panamá (año 2010), la población en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena es de 37044, de los cuales 18006 son hombres y 19038 son mujeres distribuidos en lugares poblados.

Mapa 1. Localización Regional del Proyecto.



#### 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA Y FUENTE HÍDRICA

Los estudios hidrológicos analizan la información recopilada de las cuencas, como son el comportamiento climático de las cuencas, caudales promedios mensuales, caudales mínimos mensuales, definición de áreas de aportes, periodo de retorno, intensidad y el caudal que se definirá para el estudio.

La quebrada Seca, objeto de este estudio hidrológico, pertenece a la región hídrica Central. Esta región cubre a la región parte central de la provincia de Coclé, la zona norte de la provincia de Panamá Oeste, la zona oeste y norte de la provincia de Panamá y la zona central y noreste de la provincia de Colón. Los cursos de agua de las cuencas hidrográficas de esta región, desembocan tanto hacia la vertiente del océano Pacífico y hacia al océano Atlántico también. Sus rangos de precipitación oscilan entre 1736 y 3348 mm y en el caso del norte de la Provincia de Panamá Oeste, llegando hasta los 2500 mm. Forman parte de la cuenca hidrográfica del Río Caimito, designada con el número 140 según el Proyecto Hidrometeoro lógico Centroamericano (*PHCA, 1967-1972*).

##### 4.1. Cuenca hidrográfica Río Caimito.

La cuenca 140 corresponde al Río Caimito, se sitúa en la vertiente del Pacífico, dentro de la provincia de Panamá Oeste y ocupa una superficie de 501.61 km<sup>2</sup>, representando el 0.66% del territorio nacional. Sus coordenadas geográficas son 8°52' de latitud norte y 79°42' de longitud oeste. Sus límites naturales son: por el norte, con la cuenca del Canal de Panamá; por el sur, con el golfo de Panamá; por el este, con la cuenca entre los Río Caimito y Juan Díaz; y por el oeste, con la cuenca entre los Ríos Antón y Caimito.

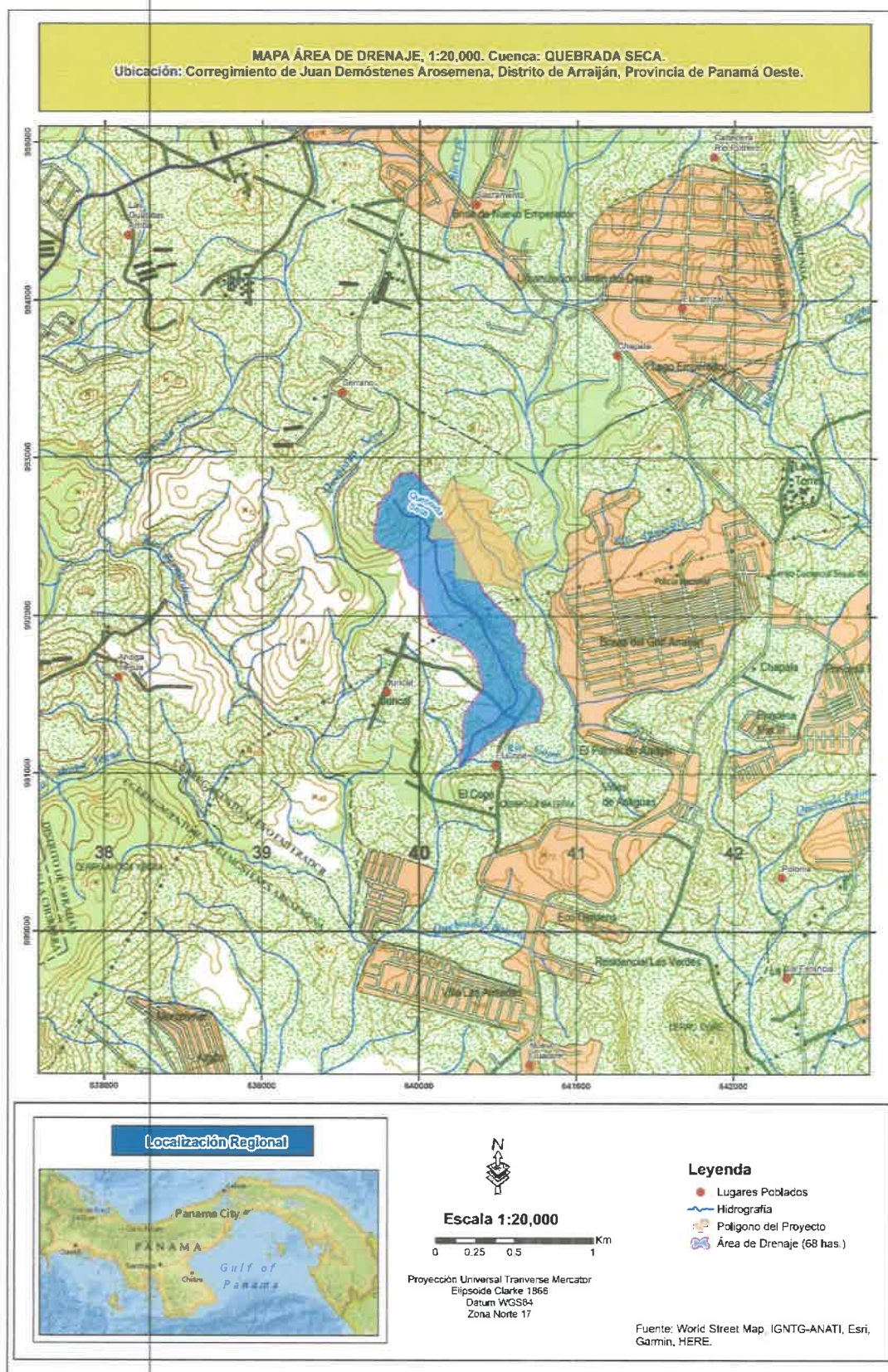
El Río Caimito es un río de Panamá, que desemboca en la vertiente del Océano Pacífico, específicamente en el golfo de Panamá. Es uno de los principales ríos de la provincia de Panamá Oeste, y recorre los distritos de Arraiján, La Chorrera y Capira. Tiene una longitud de 72 km y su cuenca hidrográfica abarca 501.61 km<sup>2</sup>. Nace en el noreste de Capira y recorre el distrito de La Chorrera de oeste a este, atravesando la Carretera Panamericana y

la Autopista Arraiján-La Chorrera, para cambiar de rumbo al sur hasta su desembocadura en Puerto Caimito. Tiene como afluentes a los ríos Aguacate, Bernardino, Congo y Copé.

#### 4.2. Quebrada Seca.

La quebrada Seca, es definida como una fuente hídrica de flujo intermitente o estacionario está localizada al noreste de la provincia de Panamá Oeste, cuenta con un área de drenaje de 0.68 km<sup>2</sup> o 68 has, representando el 0.14 % del área de la cuenca 140 Río Caimito. El cauce principal tiene una longitud de 2.23 kilómetros desde el punto más alto de su nacimiento hasta el sitio de desembocadura con el Río Copé. No posee tributarios que confluyen hacia la misma; siendo una fuente hídrica de orden uno (1) y de flujo intermitente (*ver mapa 2*). El paisaje de esta microcuenca está dominado por media baja.

Mapa 2. Área de drenaje de la cuenca Quebrada Seca.



## 5. GEOLOGÍA.

Litológicamente hablando, el área de estudio se caracteriza por la presencia de Esta zona se caracteriza por afloramiento de rocas andesitas y basaltos intrusivos. Al sur muy alejada se presenta fallas normales y al oeste la falla Chame. Al sur muy alejada se presenta fallas normales y al oeste la falla Chame.

Los suelos que conforman el área, son suelos residuales productos de la meteorización de la roca madre, específicamente de la formación Panamá (Fase Marina); roca sedimentaria del grupo Cañazas, Volcanismo de la época de mioceno medio y superior, periodo terciario.

Tabla 1. Clasificación geológica.

Clasificación geológica del área de estudio					
Geología					
Grupo	Formación	Símbolo	Significado	Área (km <sup>2</sup> )	%
Cañazas	Tucue	TM-CATu	Andesitas/basaltos, lavas, brechas, tobas y plugs.	0.68	100

Fuente: Tabla generada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

## 6. CAPACIDAD AGROLÓGICA DE LOS SUELOS.

Los suelos se clasifican en ocho clases de tierras y se designan con números romanos, que van del I la VIII. Las tierras de clase I son las tierras óptimas, es decir, que no tienen limitaciones y a medidas que aumentan las limitaciones se designan progresivamente con números romanos hasta la clase VIII. Las tierras de las clases I a IV son de uso agrícola. Las clases II y III tienen algunas limitaciones, y la clase IV es marginal para la agricultura. Las clases V, VI, VII son para uso forestal, frutales o pastos. La clase VIII son tierras destinadas a parques, áreas de esparcimiento, reserva y otras.

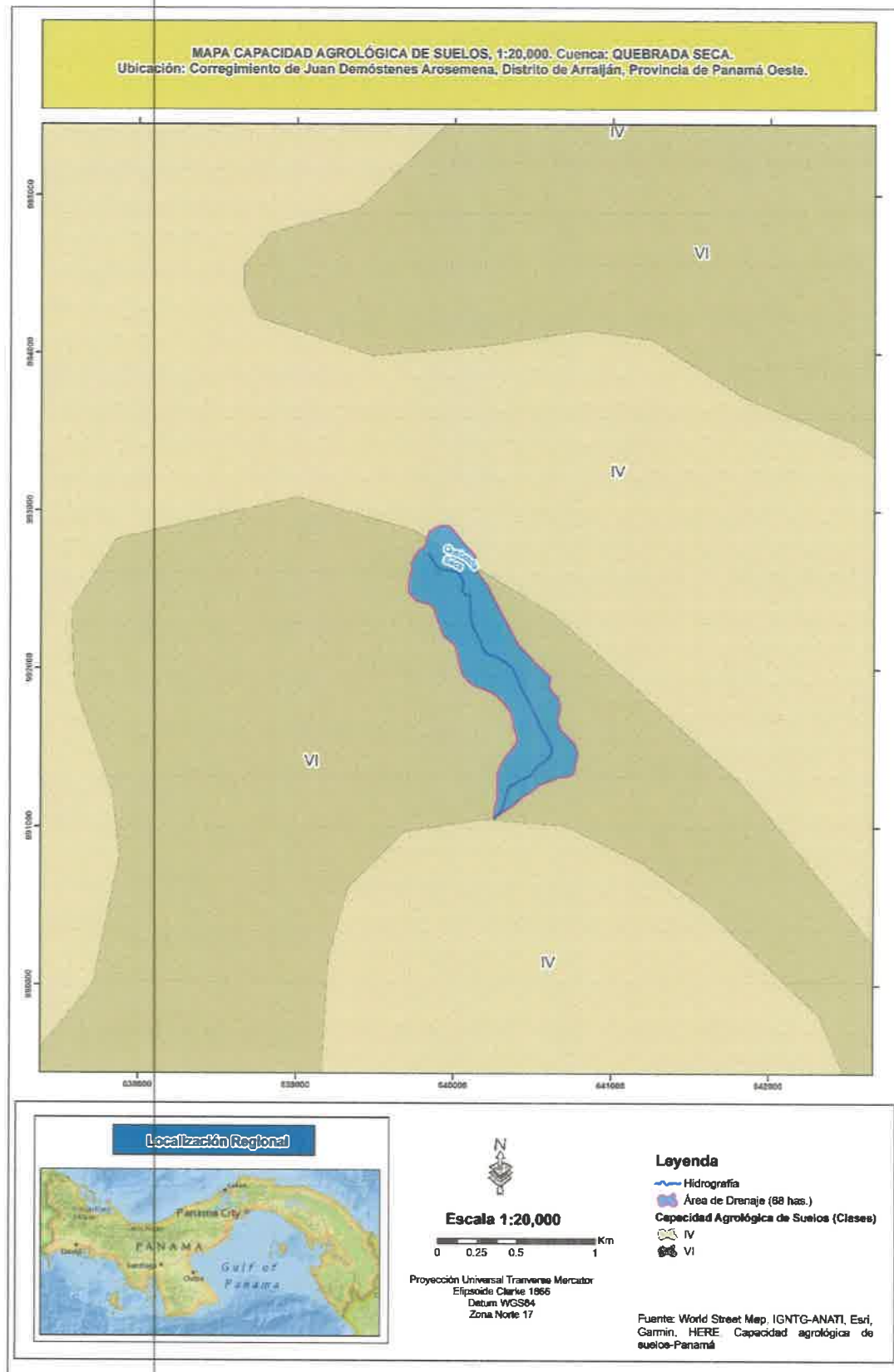
La capacidad agrologica de suelos para el área en donde se ubican la quebrada Seca se clasifica en dos clases según su capacidad de uso (*ver mapa 3. Capacidad agrológica*)

Tabla 2. Clasificación de la Capacidad Agrológica de los suelos del área bajo estudio.

Nomendatura	Clasificación	Área (km <sup>2</sup> )	%
IV	Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere manejo muy cuidadoso o ambas	0.04	5.88
VI	No arable, con limitaciones severas, apta para bosques, pastos, tierras de reservas.	0.64	94.12
TOTAL		0.68	100

Fuente: Tabla generada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

Mapa 3. Capacidad agrologica.



## 7. DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA DE LA CUENCA.

El clima del área está determinado por la localización geográfica, la altura sobre el nivel del mar, el relieve y la extensión territorial. Para la clasificación climática se utilizó el sistema de Alberto Mckay y Holdridge, teniendo en cuenta las características pluviométricas y térmicas del área de influencia.

De acuerdo con la clasificación climática de Alberto Mckay (2000) que se presenta en el Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010); la cuenca objeto de este análisis presentan un clima subecuatorial con estación seca.

### 7.1. Clima Subecuatorial con estación seca prolongada.

Es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28°C. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país, los cuales llegan a 1,122 en Los Santos. Este tipo de clima se presenta en el Valle de Tonosí, en las tierras bajas del derrame hidrográfico del golfo de Panamá, en las islas de este golfo y en las cuencas de los ríos Bayano, Chucunaque, Tuira y Sambú. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.

### 7.2. Zonas de vida según Holdridge.

De acuerdo con Holdridge: “Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas, las etapas de sucesión y que tiene una fisonomía similar en cualquier parte del mundo”.

El sistema de zonas de vida de Holdridge permite la clasificación de dichas áreas en 30 clases, 12 de las cuales se encuentran en Panamá:

El área de la quebrada Seca, se encuentra dentro de la siguiente zona de vida:

#### 7.2.1. Bosque Húmedo Tropical.

Ocupa el área más grande en Panamá, alcanzando 29,899.9 km<sup>2</sup> o sea el 40.0% del territorio nacional, se encuentra presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica del país, específicamente en las provincias de Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas,

Bocas del Toro y Los Santos. Sus temperaturas oscilan entre los 24.0 y 26.0 °C y su nivel de precipitación anual va de los 1850 a 3400 mm.

Es reemplazado por asociaciones del Premontano Húmedo en las tierras bajas con altitudes encontradas entre los 300 a 400 metros, o dependiendo de la rapidez con que aumente la precipitación con relación al descenso de la bio-temperatura debido a la elevación de la planicie interior y áreas montañosas por el Bosque Muy Húmedo Tropical. Las áreas abruptas como las pendientes fuertes que deberían estar reservadas para uso forestal o utilizarse juiciosamente para cultivos arbóreos permanentes, están siendo utilizadas para otros fines como la ganadería extensiva y la agricultura migratoria.

La mayor parte de esta zona de vida al norte de la división continental se caracteriza por planicies de pendientes leves, ideales para el crecimiento de muchas especies forestales tropicales de valor comercial mundial, son tierras bien drenadas o que pueden drenarse transformándose en óptima para la agricultura actual o futura, o bien para que queden disponibles para el uso forestal.

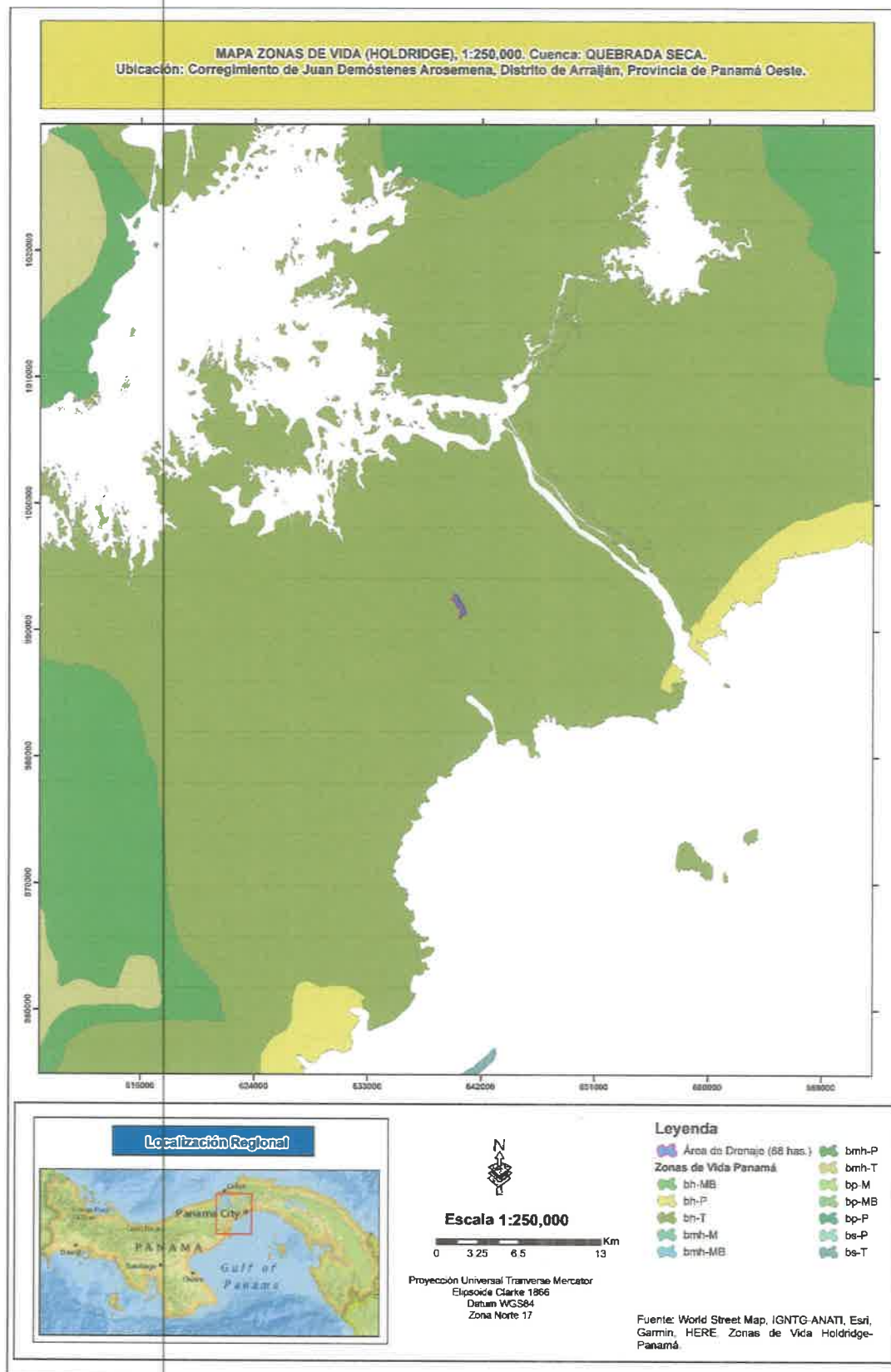
Tabla 3. Clasificación de Zonas de vida según Holdridge.

Zona de vida	Síglas*	Superficie (km²)	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Bosque húmedo montano bajo	bh-MB	30.71 (0.04%)	> 12	< 2,000
Bosque húmedo premontano	bh-PM	2,299.6 (3.07%)	> 24	1,450 - 2,000
Bosque húmedo tropical	bh-T	29,899.9 (40%)	24 - 26	1,850 - 3,400
Bosque muy húmedo montano	bmh-M	5.62 (0.007%)	6 - 12	2,000
Bosque muy húmedo montano bajo	bmh-MB	183.71 (0.25%)	12 - 18	2,000 - 4,000
Bosque muy húmedo premontano	bmh-PM	13,153.5 (17.55%)	17.5	2,000 - 4,000
Bosque muy húmedo tropical	bmh-T	16,609.6 (22.17%)	25.5 - 26	3,800 - 4,000
Bosque pluvial montano	bp-M	211.12 (0.28%)	6 - 12	> 2,000
Bosque pluvial montano bajo	bp-MB	1,619.54 (2.16%)	10.8 - 13.5	> 4,000
Bosque pluvial premontano	bp-PM	7,441.98 (9.93%)	18 - 24	4,000 - 5,500
Bosque seco premontano	bs-PM	612.51 (0.82%)	18 - 24	< 1,100
Bosque seco tropical	bs-T	2,847.74 (3.8%)	18 - 24	1,100 - 1,650

\* Síglas formadas por dos grupos de letras separadas por un guión: el primer grupo, en minúsculas, corresponde a las iniciales del

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá (2010)

Mapa 4. Zonas de vida según Holdridge.



## 8. DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN.

En la cuenca hidrográfica 140 del Río Caimito se identifican dos temporadas bien definidas: la temporada seca que va de mediados de diciembre a mediados de mayo y la lluviosa que va desde mediados de mayo a mediados de diciembre.

El área presenta una temporada seca de 4 a 5 meses, con un período lluvioso de 7 a 8 meses. Los máximos valores de precipitación se obtienen en los meses de septiembre y octubre cuando la ZCIT (Zona de Convergencia Intertropical), se encuentra sobre nuestro país. Existe una zona de confluencia de los vientos alisios de ambos hemisferios (norte y sur) que afecta el clima de los lugares que caen bajo su influencia y que para nuestro país tiene particular importancia.

La cuenca registra una precipitación media anual de 2084 mm. El 90% de la lluvia, ocurre entre los meses de mayo a noviembre y el 10% restante se registra entre los meses de diciembre a abril.

La temporada lluviosa se caracteriza por lluvias abundantes, de intensidad entre moderada a fuerte, acompañadas de actividad eléctrica que ocurre especialmente en horas de la tarde y que son por lo general de origen convectivo. Dentro de esta temporada se presenta frecuentemente un periodo seco conocido como Canícula o Veranillo de San Juan, entre julio y agosto. El período entre diciembre y abril corresponde a la temporada seca.

Para el área en estudio la precipitación es de 2000 a 2100 mm como total anual. Los excesos o escorrentía superficial se inician entre los meses de mayo y junio y se extienden hasta el mes de noviembre. El área registra un período de transición de la estación seca a la lluviosa que demora aproximadamente 52 días.

Las máximas precipitaciones en esta región, están asociadas generalmente a sistemas atmosféricos bien organizados, como las ondas y ciclones tropicales, y la distribución estacional está asociada en zona de Convergencia Intertropical (ZCIT).

### 8.1 Régimen pluviométrico por región (Pacífico).

Se caracteriza por abundantes lluvias, de intensidad entre moderada a fuerte, acompañadas de actividad eléctrica que ocurren especialmente en horas de la tarde. La época de lluvias se inicia en firme en el mes de mayo y dura hasta noviembre, siendo los meses de septiembre y octubre los más lluviosos; dentro de esta temporada se presenta frecuentemente un período seco conocido como Veranillo, entre julio y agosto.

El período entre diciembre y abril corresponde a la época seca. Las máximas precipitaciones en esta región están asociadas generalmente a sistemas atmosféricos bien organizados, como las ondas y ciclones tropicales (depresiones, tormentas tropicales y huracanes).

## 9. TIPOS DE SUELOS.

Los suelos de área en donde se ubican la cuenca de la quebrada Seca, son de orden Alfisoles, Ultisoles e Inceptisoles.

Son suelos bastante jóvenes y poco desarrollados que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes. Suelos minerales que presentan un endopedión argílico o kándico, con un porcentaje de saturación de bases de medio a alto.

## 10. INFORMACIÓN BÁSICA.

La información básica para el desarrollo del estudio hidrológico se obtuvo de dos fuentes principales:

- Información cartográfica existente
- Información meteorológica

### 10.1 Información cartográfica existente.

Se obtuvo de los mosaicos topográficos a escala 1:25000 generados por el Instituto Nacional Tommy Guardia de la República de Panamá, con proyección UTM (Universal Transversal Mercator), curvas de nivel a intervalos de 10 m y curvas suplementarias de 5 m, elipsoide WGS84 y generadas con imágenes radar aerotransportado del área, tomada en el año 2012.

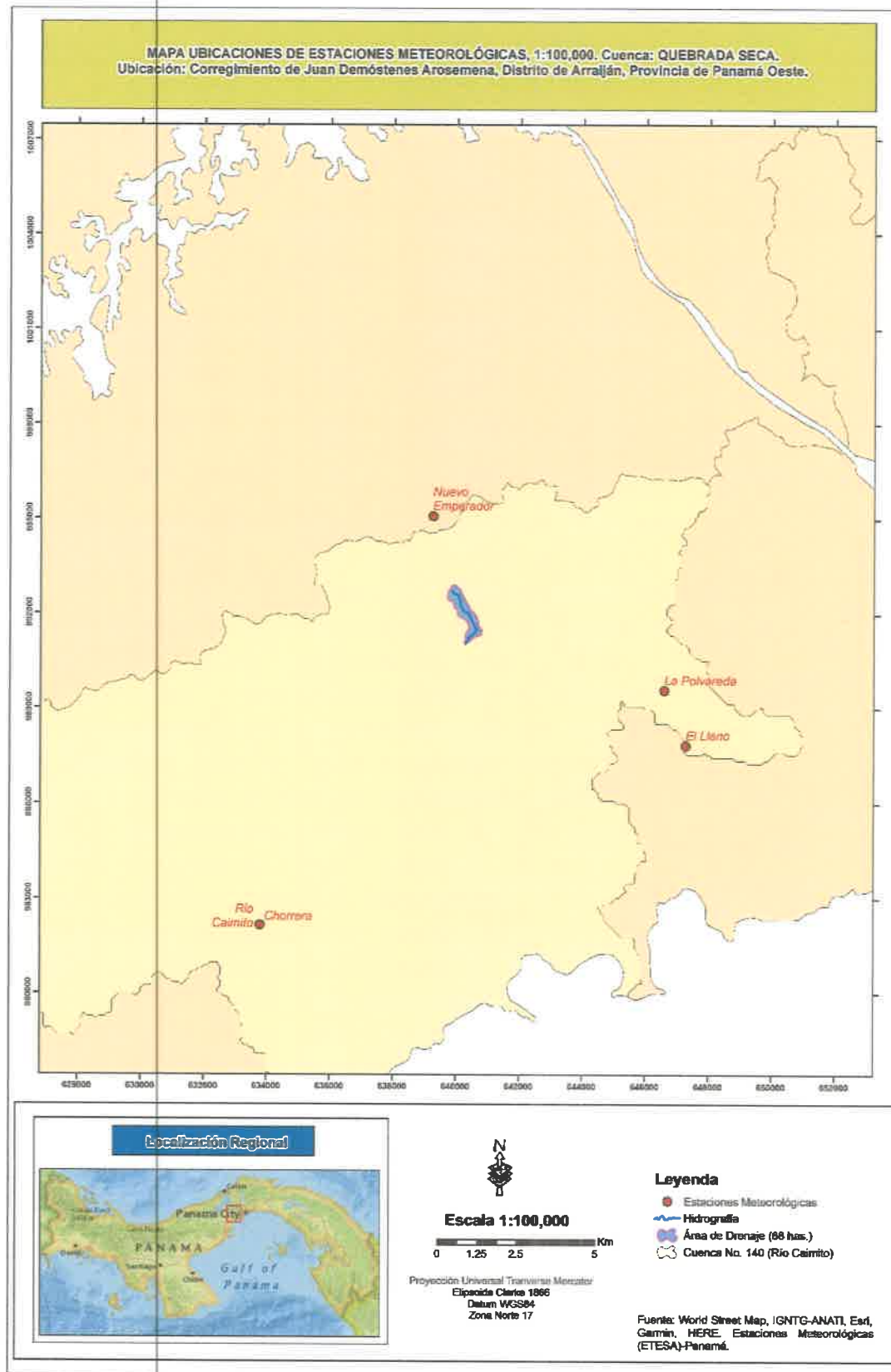
Además, se utilizó datos suministrados, por sistema de información geográfica (ARCGIS), así como para levantar polígonos de área de drenaje e isoyetas de precipitación de la cuenca y características morfométricas de la cuenca; para definir la superficie de drenaje, longitud del cauce y otras.

### 10.2 Información meteorológica.

El área en donde se encuentra la cuenca de la quebrada Seca para la huella del proyecto, del solicitante de este estudio, no cuenta dentro de su área con estaciones de medición de precipitación, pero por estar ubicada dentro de la cuenca hidrográfica del Río Caimito (140), cuenta con información de estaciones cercanas.

La distribución espacial de las estaciones que se encuentran cercanas y cuyo comportamiento tiene influencia dentro de la superficie de drenaje del Río Potrero objeto de este estudio hidrológico. La Estación Nuevo Emperador y La Polvareda, son la más representativa del área, operada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA).

Mapa 5. Localización de estaciones meteorológicas.



## 11. COMPORTAMIENTO CLIMÁTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Para el presente estudio se tomó en consideración los datos meteorológicos de las Estación La Polvareda y de Nuevo Emperador, la cual es la más representativa del área, operada por la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA). La misma se encuentra localizada: Estación La Polvareda 8° 57' 00" N y 79° 40' 00" O, a una altura sobre el nivel medio del mar de 90 metros y la Estación Nuevo Emperador 9° 00' 00" N y 79° 44' 0", a una altura sobre el nivel medio del mar de 150 metros.

### 11.1. Precipitación Estación La Polvareda.

La estación meteorológica cercana corresponde a La Polvareda registrada como 140 - 002 esta se encuentra a una elevación 90 msnm. De acuerdo a estos registros las precipitaciones anuales promedios son 156.2 mm, las precipitaciones máximas suelen registrarse en junio con un máximo registrado de 388.8 mm y las precipitaciones mínimas suelen registrarse en febrero con un mínimo registrado de 11.6 mm. (Ver tabla 4. Registros de precipitación)

Tabla 4. Registro de Precipitación máxima mensual.

Precipitación Máxima Mensual	
Estación La Polvareda	
Mes	Precipitación (mm)
Enero	121.4
Febrero	11.6
Marzo	104.2
Abril	260.6
Mayo	387.4
Junio	388.8
Julio	252.4
Agosto	336.9
Septiembre	303.0
Octubre	383.3
Noviembre	385.5
Diciembre	193.1
<b>Total, Anual</b>	<b>3128.2</b>

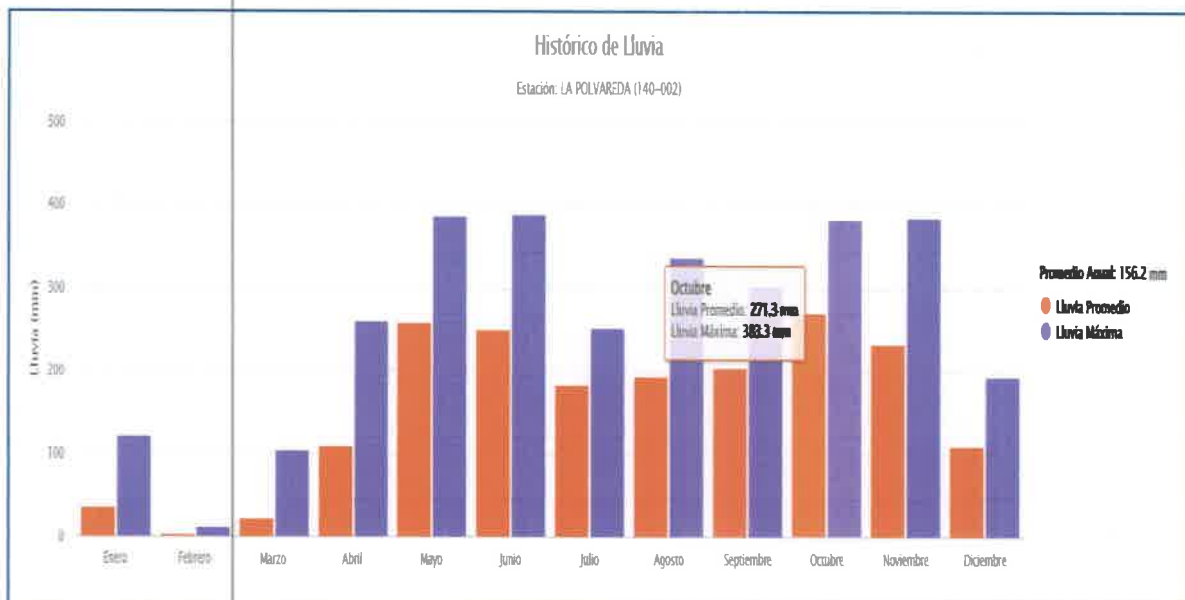
Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación La Polvareda.

Tabla 5. Registro de Precipitación promedio mensual.

Precipitación Promedio Mensual	
Estación La Polvareda	
Mes	Precipitación (mm)
Enero	36.5
Febrero	3.0
Marzo	22.1
Abril	109.1
Mayo	258.1
Junio	249.6
Julio	183.3
Agosto	194.3
Septiembre	204.1
Octubre	271.3
Noviembre	232.6
Diciembre	110.2
<b>Promedio, Anual</b>	<b>156.2</b>

Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación La Polvareda.

Figura 1. Histórico de Lluvias.



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, con datos de estación La Polvareda.

### 11.2. Precipitación Estación Nuevo Emperador.

La estación meteorológica cercana corresponde a Nuevo Emperador registrada como 140 - 003 esta se encuentra a una elevación 150 msnm. De acuerdo a estos registros las precipitaciones anuales promedios son 190.2 mm, las precipitaciones máximas suelen registrarse en octubre con un máximo registrado de 639 mm y las precipitaciones mínimas suelen registrarse en febrero con un mínimo registrado de 91.6 mm. (Ver tabla 7. Registros de precipitación)

Tabla 6. Registro de Precipitación máxima mensual

Precipitación Máxima Mensual	
Estación Nuevo Emperador	
Mes	Precipitación (mm)
Enero	247.1
Febrero	91.6
Marzo	97.8
Abril	361.6
Mayo	427.2
Junio	536.9
Julio	494
Agosto	477.9
Septiembre	544.3
Octubre	639
Noviembre	490.0
Diciembre	359.8
Total, Anual	4767.2

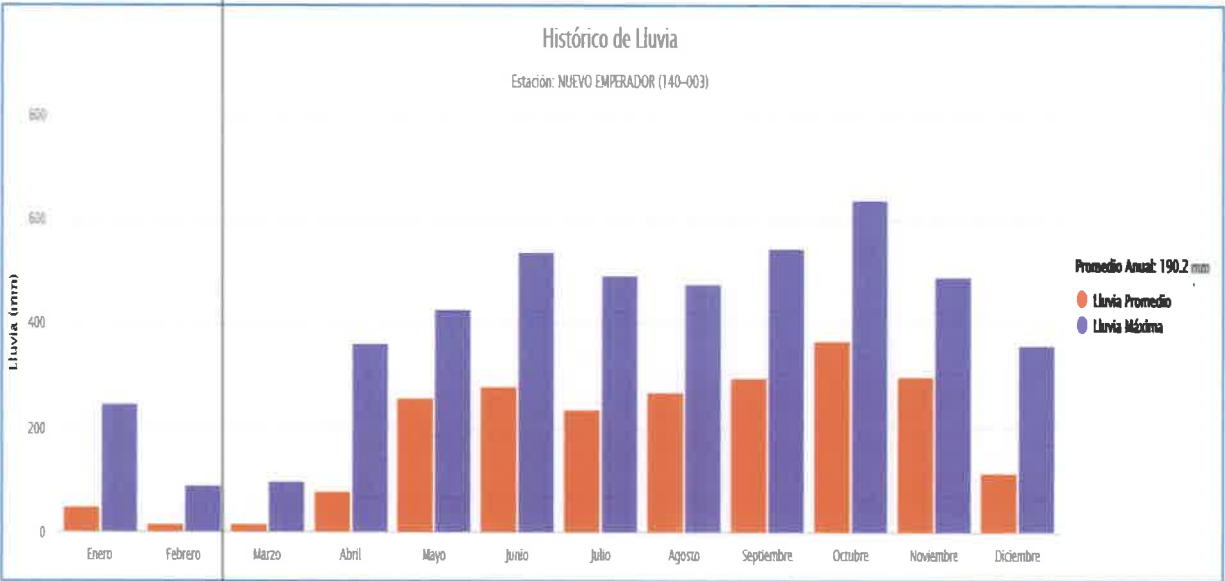
Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación Nuevo Emperador.

Tabla 7. Registro de Precipitación promedio mensual.

Precipitación Promedio Mensual	
Estación La Polvareda	
Mes	Precipitación (mm)
Enero	49.6
Febrero	17.4
Marzo	17.7
Abril	78.8
Mayo	256.2
Junio	280.7
Julio	234.7
Agosto	269.4
Septiembre	296.8
Octubre	367.9
Noviembre	297.6
Diciembre	115.6
Promedio, Anual	190.2

Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación Nuevo Emperador.

Figura 1. Histórico de Lluvias.



Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá, con datos de estación Nuevo Emperador.

### 11.3. Temporada seca.

La temporada seca está claramente definida y caracterizada por un período de 5 meses secos con déficit de agua en el suelo. Aunque se registran precipitaciones; las mismas no logran mantener el suelo a capacidad de campo, registrándose déficit de agua hasta 97 mm, en marzo, mes en el cual la temporada seca se acentúa.

### 11.4. Período de transición de la estación seca a la lluviosa.

Durante la transición de la estación seca a la lluviosa se registra un período conocido como reposición de agua en el suelo. Este es el tiempo que necesita el suelo para volver a almacenar el agua perdida durante la estación seca. Este período dura 57 días en el área en estudio.

Para el área que nos ocupa durante las precipitaciones son de leves a moderadas, no esperándose que se registren períodos secos de más de dos días.

### 11.5. Período lluvioso.

El período lluvioso se caracteriza por registrar excesos de agua en el suelo a partir de mayo en el caso de Nuevo Emperador y alrededores. A partir de este momento el suelo alcanza su capacidad de retención máxima, la cual es de 150 mm. Los meses que registran los mayores excesos de agua en el suelo son septiembre y octubre.

### 11.6. Almacenaje de agua en el suelo.

Predominan suelos arcillosos de origen volcánico, con una capacidad de retención de agua de 150 mm. A partir del 21 de junio el suelo alcanza su capacidad de almacenamiento máximo, en Nuevo Emperador y alrededores lo que da como resultado que se presenten excesos de agua o escorrentía superficial. En diciembre se produce un período de transición similar al que se produce en abril a junio.

### 11.7. Humedad Relativa.

La humedad relativa es una forma de medir el contenido de humedad del aire. Es un indicador de la evaporación, transpiración y probabilidad de lluvia convectiva. Sus valores dependen de la temperatura del momento.

La humedad relativa se encuentra en estrecha correlación con la precipitación. Durante la estación seca la humedad relativa disminuye, pero aumenta en los meses lluviosos. Los meses con menor valor de HR para el período estudiado coinciden con los meses de menor precipitación, siendo estos los meses entre febrero y marzo.

En la Tabla, se muestran los registros históricos de HR de la estación de Balboa FAA, el promedio de registros muestra que los meses de menor humedad corresponden a febrero y marzo, con valores promedios de 71.6% y 70.7%, respectivamente. Por su parte, los meses de octubre y noviembre, correspondientes a la época lluviosa, alcanzan los porcentajes más altos, con 84.7 % y 85.2%, respectivamente. En la tabla, se incluyen los promedios mensuales por año:

**Tabla 8. Humedad Relativa mensual Estación Balboa.**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2011	SD	73.3	SD	SD	81.0	84.6	84.7	86.2	81.9	83.1	88.5	SD
2012	SD	62.8	64.2	72.3	76.9	80.9	81.6	79.4	80.8	80.5	79.8	79.4
2013	68.0	66.4	66.5	68.5	78.0	84.9	84.9	84.9	85.0	85.1	81.1	77.3
2014	68.1	62.4	61.7	64.2	78.7	83.7	80.8	84.2	86.4	80.0	83.9	82.2
	<b>75.6</b>	<b>71.6</b>	<b>70.7</b>	<b>74.6</b>	<b>81.8</b>	<b>84.0</b>	<b>84.1</b>	<b>84.6</b>	<b>84.0</b>	<b>84.7</b>	<b>85.2</b>	<b>82.0</b>

*Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del Proyecto Saneamiento del Sector de Burunga.*

### 11.8. Temperatura.

Para representar los valores históricos de temperatura registrado en la estación meteorológica de Balboa FAA, se han utilizados datos de los años 2011 al 2014.

En este periodo el promedio mensual de temperatura oscila entre 26.2 y 27.9 °C. los meses con mayor temperatura registra van desde febrero hasta mayo mientras que los registrados con menor temperatura ven desde junio hasta enero, el mes con mayor temperatura registrada fue abril y el mes con menor temperatura fue noviembre.

Tabla 9. Temperatura promedio mensual Estación Balboa.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2011	25.1	27.2	27.2	27.3	27.8	27.2	27.4	27.1	25.9	25.4	26.1	26.4
2012	26.8	27.7	28.4	27.8	27.9	28.3	29.8	27.2	27.1	26.8	27.2	27.1
2013	27.9	28.0	28.5	28.8	27.8	27.5	27.5	27.1	27.2	26.9	26.9	27.1
2014	27.5	28.0	28.2	28.8	27.7	27.9	28.4	27.1	27.4	27.0	27.0	27.2
	<b>26.9</b>	<b>27.4</b>	<b>27.8</b>	<b>27.9</b>	<b>27.3</b>	<b>27.1</b>	<b>27.0</b>	<b>26.8</b>	<b>26.5</b>	<b>26.4</b>	<b>26.2</b>	<b>26.4</b>

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del Proyecto Saneamiento del Sector de Burunga.

Tabla 10. Balance hídrico de suelos mensual para la Cuenca del Río Caimito.

Balance Edafoclimático Mensual										
Provincia de Panamá			Cuenca del Río Caimito (140)			Código de Estación : 140-003				
Estación: Nuevo Emperador Estación: PV			Latitud: 09°06'N		Longitud: 79°44'O		ASNMM: 150 m		Tipo de	
Suelo: Arcilloso 1593			Vegetación: Mod. Profundidad			Retención: 150mm			P. de Registro: 1971-	
MES	ETP	PP	PP-ETP	SUMA VAL NEGATIVO	ALMA C.	ETR	EXCES O	DÉFICI T	TEMP. C°	RADIAC
Ene	126	45	-81	-98	77	102	0	24	25,3	438
Feb	119	15	-104	-202	38	54	0	65	26,1	448
Mar	133	15	-118	-320	17	36	0	97	26,6	448
Abr	122	80	-42	-362	13	84	0	38	26,8	426
May	107	252	145	0	150	107	8	0	26,4	369
Jun	99	287	188	0	150	99	188	0	26,0	357
Jul	107	242	135	0	150	107	135	0	26,1	372
Ago	103	283	180	0	150	103	180	0	26,1	359

Balance Edafoclimático Mensual										
Provincia de Panamá			Cuenca del Río Caimito (140)			Código de Estación : 140-003				
Estación: Nuevo Emperador			Latitud: 09°00'N		Longitud: 79°44'O		ASNMM: 150 m		Tipo de Estación: PV	
Suelo: Arcilloso			Vegetación: Mod. Profundidad			Retención: 150mm			P. de Registro: 1971-1993	
MES	ETP	PP	PP-ETP	SUMA VAL NEGATIVO	ALMA C.	ETR	EXCESO	DÉFICIT	TEMP. C°	RADIAC
Sep	96	317	221	0	150	96	221	0	25,8	347
Oct	93	375	282	0	150	93	282	0	25,7	328
Nov	97	305	208	0	150	97	208	0	25,7	351
Dic	121	104	-17	-17	-134	120	0	1	25,8	418
Total	1323	2320				1098	1222	225	26,0	388

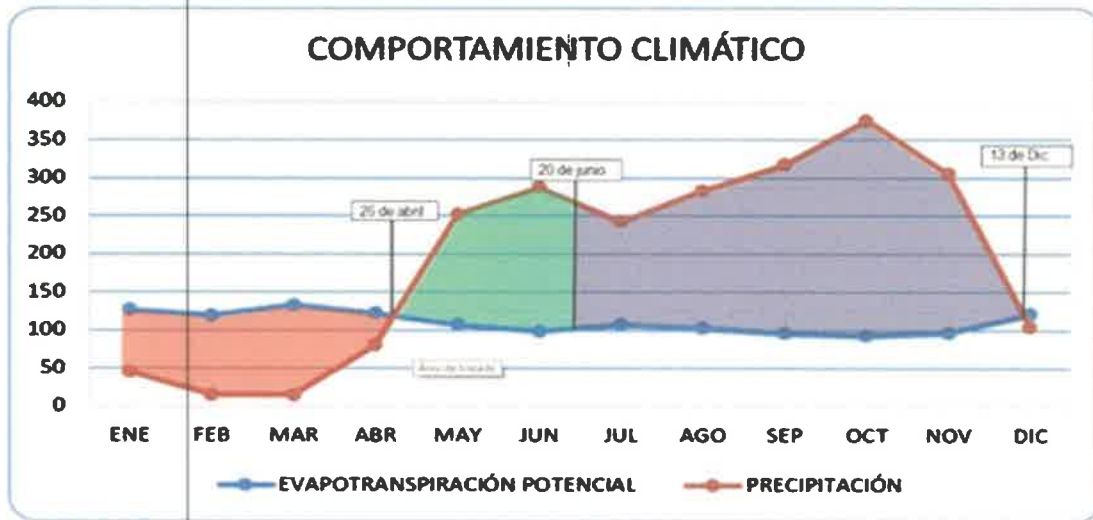
Fuente: Datos del mismo estudio.

Tabla 11. Balance Mensual del Comportamiento climático de la Cuenca Río Caimito.

Balance Edafoclimatico Mensual															
Provincia de Panamá				Cuenca del Rio Caimito					Código de Estación : 140-003						
Estación: Nuevo Emperador		Latitud: 09°00'N		Longitud: 79°44'O		ASNMM: 150 m			Tipo de Estación: PV						
Suelo: Arcilloso		Vegetación: Mod. Profundidad				Retención: 150mm			P. de Registro: 1971-1993						
COMPORTAMIENTO CLIMÁTICO				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL				126	119	133	122	107	99	107	103	96	93	97	121
PRECIPITACIÓN				45	15	15	80	252	287	242	283	317	375	305	104

Fuente: Datos del mismo estudio.

Grafica 1. Comportamiento Climático de la Cuenca.



Fuente: Gráfica elaborada del mismo estudio.

## 12. BALANCE HÍDRICO DE LA MICROCUENCA.

Sirve para planificar, puesto que a partir del balance hídrico se determina la provisión de agua en términos de un caudal confiable y permanente en el tiempo, durante las épocas secas. Además, permite identificar si se requieren obras como embalses de regulación, pozos, sistemas de uso de excedentes de agua o sistemas más eficientes de aplicación del riego.

Para la confección del Balance sobre el comportamiento de las aguas en el área objeto de estudio se tomó en cuenta los siguientes datos de precipitación y temperaturas de la estación Nuevo Emperador con registro de años desde 2006 hasta 2015.

- Total, anual de la precipitación, según periodo de registro de la estación meteorológica más cercana 1561.1 mm. (En este caso sería la estación de Nuevo Emperador)
- Capacidad de almacenaje de agua en el suelo 200 mm de retención. (suelo arcilloso)
- Escorrentía superficial 389.4 mm.
- Déficit de agua en el suelo 399.3 mm.

- Pérdidas por evapotranspiración 1571 mm.

Tabla 12. Balance Hídrico para la microcuenca de estudio.

MES	P mm	Eto mm	Almc mm	Etr mm	Def mm	Exc mm
Julio	150.1	136	14.1	136	0	0
Agosto	139.5	135	18.6	135	0	0
Septiembre	323.8	129	200	129	0	13.4
Octubre	420.9	132	200	132	0	288.9
Noviembre	215.1	128	200	128	0	87.1
Diciembre	69.9	133	136.9	133	0	0
Enero	7	114	29.9	114	0	0
Febrero	3.5	123	0	33.4	89.6	0
Marzo	0	138	0	0	138	0
Abril	45.3	135	0	45.3	89.7	0
Mayo	94	137	0	94	43	0
Junio	92	131	0	92	39	0
<b>TOTAL</b>	<b>1561.1</b>	<b>1571</b>		<b>1171.7</b>	<b>399.3</b>	<b>389.4</b>

Fuente: Tabla elaborada por el consultor, con datos de la estación Nuevo Emperador. Este estudio 2024.

### 13. HIDROGEOLOGÍA.

Según el mapa de hidrogeología del atlas ambiental de Panamá los acuíferos que se encuentran en la zona, son Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, conformados por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias consolidadas y poco consolidadas, sobrepuestas a rocas ígneas consolidadas. Los pozos más productivos se localizan en zonas fracturadas. La calidad química de las aguas es generalmente buena. Áreas con acuíferos locales (intergranulares o fisurados) de productividad limitada o poco significativa.

Permeabilidad variable:

- Áreas con acuíferos moderadamente productivos ( $Q= 3 - 10 \text{ m}^3/\text{h}$ ).
- Formaciones geológicas: Cañazas (TM-CA).
- Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas (B1a), conformados por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias consolidadas y poco consolidadas, sobrepuestas a rocas ígneas consolidadas. Los pozos más productivos se localizan en zonas fracturadas

## 14. GEOMORFOLOGÍA DE LA QUEBRADA SECA.

La caracterización morfométrica de la microcuenca hidrográfica para la quebrada Seca, es una de las herramientas más importantes en el análisis hídrico, y tiene como propósito determinar índices y parámetros que permiten conocer la respuesta hidrológica en esta unidad de análisis espacial (cuenca). Esta herramienta tiene gran aplicabilidad en el análisis de los diversos componentes de una cuenca hidrográfica, analizada como un sistema, y su relación con eventos hidro climatológicos de condiciones regulares y extremas. El objetivo principal de la Guía Básica para la Caracterización Morfométrica de Cuencas Hidrográficas es dar a conocer de forma clara el cálculo de las características morfométricas más importantes en el estudio hidrológico de cuencas, así como la interpretación de los resultados obtenidos. Para cumplir lo anterior, se realizó el análisis de las características morfométricas de una cuenca modelo (microcuenca quebrada Seca) ubicada en el distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

## 15. PARÁMETROS FÍSICOS DE LA CUENCA.

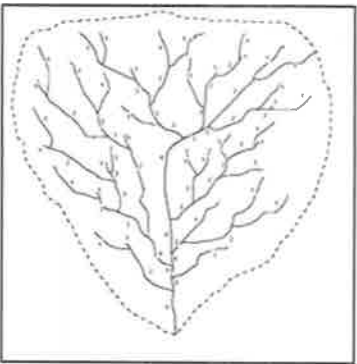
### 15.1. Área de drenaje de la cuenca.

Es la proyección horizontal del área de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido directa o indirectamente a un mismo cauce natural. El sitio que recoge toda la escorrentía que se produce en una cuenca hidrográfica se denomina punto de concentración o punto de cierre de la cuenca.

La delimitación de una cuenca hidrográfica se realiza a partir de restitutiones cartográficas y fotogramétricas como:

- a) La divisoria de aguas pasa por los puntos más altos de las cordilleras cruzando los valles que estas delimitan.
- b) Su delimitación comienza en el punto de concentración y se continúa a cada lado de este punto con líneas siempre perpendiculares a las curvas de nivel.
- c) La divisoria de aguas nunca debe interceptar los cauces naturales.

Figura 2. Ilustración de un área de drenaje típica.



Fuente: Morfometría de la cuenca (Horton R. E., 1945).

15.2. Perímetro de la cuenca.

El perímetro de la cuenca o la longitud de la línea divisoria de la cuenca es un parámetro importante, pues en conexión con el área nos puede decir algo sobre la forma de la cuenca. Usualmente este parámetro físico es simbolizado por la mayúscula P.

Cuenca	Perímetro (km)
Quebrada Seca	4.79

Si bien el perímetro es una medida o parámetro que no indica nada por sí solo, se convierte en un insumo fundamental para el cálculo de los parámetros de forma de la cuenca.

15.3. Área de la cuenca.

Se define como el total de la superficie proyectada sobre un plano horizontal, que contribuye con el flujo superficial a un segmento de cauce de orden dado, incluyendo todos los tributarios de orden menor (Londoño Arango, 2001). Es el espacio delimitado por la curva del perímetro.

Cuenca	Área de la cuenca (km²)	Unidad hidrográfica
Quebrada Seca	0.68	Microcuenca (pequeña)

Figura 3. Unidad hidrográficas y rangos de cuencas.

Tabla 3.1 Unidades hidrográficas y rangos

Unidad hidrográfica	Área (km <sup>2</sup> )	Nº de orden del río
Microcuenca (pequeña)	10 - 100	1º, 2º ó 3º
Subcuenca (mediana)	100 - 700	4º ó 5º
Cuenca (grande)	700 - 6000	6º a más

Fuente: DSMC-DGASI / Lima, 1983 – Metodología de Priorización de Cuencas.

## 15.4. Ancho de la cuenca.

Es la relación entre el área de drenaje de la cuenca y la longitud de la misma.

Cuenca	Ancho de la cuenca (km)
Quebrada Seca	0.30

## 15.5. Longitud recta de la cuenca.

Es la longitud de una línea recta con dirección paralela al cauce principal.

Cuenca	Longitud recta de la cuenca (km)
Quebrada Seca	2.06

## 16. PARÁMETROS DE FORMA DE LA CUENCA.

Los factores geológicos, principalmente, son los encargados de moldear la fisiografía de una región y particularmente la forma que tiene las cuencas hidrográficas.

Para explicar cuantitativamente la forma de la cuenca, se compara la cuenca con figuras geométricas conocidas como lo son: el círculo, el óvalo, el cuadrado y el rectángulo, principalmente.

### 16.1. Índice de compacidad o índice de Gravelius.

Parámetro adimensional que relaciona el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de igual área que el de la cuenca. Este parámetro describe la geometría de la cuenca y está estrechamente relacionado con el tiempo de concentración del sistema hidrológico.

$$Kc = \frac{P \text{ cuenca}}{2\pi \left( \frac{A \text{ cuenca}}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}}}$$

Dónde:

P: perímetro de la cuenca (km)

A: área de la cuenca (km<sup>2</sup>)

El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuerte volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano se a la unidad, lo cual quiere decir que entre más bajo se Kc mayor será la concentración de agua.

Tabla 8. Índice de compacidad para la evaluación de forma.

Clase	Rango	Descripción
Kc1	1 a 1,25	Forma casi redonda a oval redonda
Kc2	1,25 a 1,5	Forma ova redonda- oval oblonga
Kc3	1,5-1,75	Forma oval-oblonga a rectangular- oblonga
Kc4	Mayor 1.75	Casi rectangular (alargada).

### 16.2. Índice de Gravelius de la cuenca.

P: perímetro de la cuenca 4.79 (km)

A: área de la cuenca 0.68 (km<sup>2</sup>)

$$Kc = \frac{4.79 \text{ km}}{2\pi \left( \frac{0.68 \text{ km}^2}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}}}$$

$$Kc = 1.64$$

Cuenca	Índice de Gravelius	Clasificación
Quebrada Seca	1.64	Forma oval-oblonga a rectangular-oblonga

### 16.3. Factor de Forma (Kf).

Índice propuesto por Gravelius. Es la relación entre el área (A) de la cuenca y el cuadrado del máximo recorrido (L). Este parámetro mide la tendencia de la cuenca hacia las crecidas, rápidas y muy intensas o lentas y sostenidas, según que su factor de forma tienda hacia valores extremos grandes o pequeños.

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Dónde:

L: largo del cauce principal (km)

A: área de la cuenca (km<sup>2</sup>)

Tabla 9. Clasificación del factor de forma.

Kf	Característica
≤0.22	Muy alargada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.22 a 0.30	Alargada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.30 a 0.37	Ligeramente alargada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.37 a 0.45	Ni alargada ni ensanchada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.45 a 0.60	Ligeramente ensanchada, baja susceptibilidad a las avenidas
0.60 a 0.80	Ensanchada, media susceptibilidad a las avenidas
0.80 a 1.20	Muy ensanchada, tendencia a ocurrencia de avenidas
≥1.20	Rodeando el desagüe, tendencia a ocurrencia de avenidas

## 16.4. Factor de forma cuenca.

L: largo del cauce principal 2.23 (km)

A: área de la cuenca 0.68 (km<sup>2</sup>)

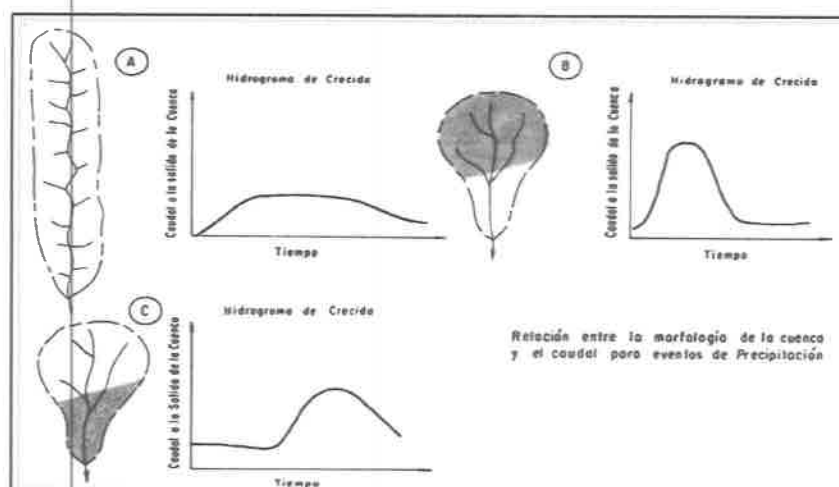
$$Kf = \frac{0.68 \text{ km}^2}{(2.23 \text{ km})^2}$$

$$Kf = 0.1367$$

Cuenca	Factor de forma	Clasificación
Quebrada Seca	0.1367	Muy alargada, baja susceptibilidad a las avenidas

El factor de forma de la microcuenca Quebrada Seca es de 0.1367, el cual está indicando que la cuenca no tiende a ser circular sino muy alargada; por lo tanto, no es propensa a presentar crecidas súbitas cuando se presentan lluvias intensas simultáneamente en toda o en gran parte de su superficie.

Figura 4. Relación entre la forma de algunas cuencas y el caudal pico para eventos máximos de precipitación.



Fuente: *Morfometría de la cuenca Río San Pedro, Concho, Chihuahua en Base a Bell (1999).*

### 16.5. Índice de alargamiento.

Relaciona la longitud del cauce encontrada en la cuenca, medida en el sentido principal, y el ancho máximo de ella. Este define si la cuenca es alargada, cuando su valor es mucho mayor a la unidad, o si es muy achatada, cuando son valores menores a la unidad

$$Ia = \frac{L}{An}$$

Donde:

L: longitud del cauce de la cuenca

An: ancho de la cuenca.

Tabla 10. Clasificación de Índice de alargamiento

Ia	Característica
Ia mayor a 1	Cuenca alargada
Ia menor a 1	Cuenca achatada y por lo tanto el cauce principal es corto

### 16.6. Índice de alargamiento cuenca.

L: longitud del cauce de la cuenca 2.23 km

An: ancho de la cuenca 0.30 km

$$Ia = \frac{2.23 \text{ km}}{0.30 \text{ km}} = 7.43$$

Cuenca	Índice de alargamiento	Clasificación
Quebrada Seca	7.43	Cuenca alargada

El índice de alargamiento de la microcuenca de Quebrada Seca es de 7.43, relación que indica que la cuenca posee un sistema de drenaje que se asemeja a una espiga, denotando un alto grado de evolución de sistema en capacidad de absorber mejor una alta precipitación sin generar una crecida de grandes proporciones.

## 17. CARACTERÍSTICA DE RELIEVE DE LA CUENCA.

Son de gran importancia puesto que el relieve de una cuenca tiene más influencia sobre la respuesta hidrológica que su forma; con carácter general se puede decir que a mayor relieve o pendiente la generación de escorrentía se produce en lapsos de tiempo menores.

### 17.1. Pendiente media de la cuenca.

La pendiente es la variación de la inclinación de una cuenca; su determinación es importante para definir el comportamiento de la cuenca respecto al desplazamiento de las capas de suelo (erosión o sedimentación), puesto que, en zonas de altas pendientes, se presentan con mayor frecuencia los problemas de erosión mientras que en regiones planas aparecen principalmente problemas de drenaje y sedimentación. La pendiente media de la cuenca se estima con base en un plano topográfico que contenga las curvas de nivel o en el modelo de elevación digital.

De acuerdo con el uso del suelo y la red de drenaje, la pendiente influye en el comportamiento de la cuenca afectando directamente el escurrimiento de las aguas lluvias; esto es, en la magnitud y en el tiempo de formación de una creciente en el cauce principal. En cuencas de pendientes fuertes existe la tendencia a la generación de crecientes en los ríos en tiempos relativamente cortos; estas cuencas se conocen como torrenciales, igual que los ríos que la drenan.

Tabla 11. Clasificación de las cuencas de acuerdo con la pendiente.

Pendiente media (%)	Tipo de relieve
0-3	Plano
3-7	Suave
7-12	Medianamente accidentado
12-20	Accidentado
20-35	Fuertemente accidentado
35-50	Muy fuertemente accidentado
50-75	Escarpado
Mayor a 75	Muy escarpado

La pendiente media de la microcuenca del Quebrada Seca se calculó en base, con el modelo de elevación digital del área de drenaje de la cuenca, por medio del análisis del sistema de información geográfica ARCGIS.

Cuenca	Pendiente media (%)	Clasificación
Quebrada Seca	9.72	Medianamente accidentado

Mapa 6. Mapa de pendientes de la cuenca.

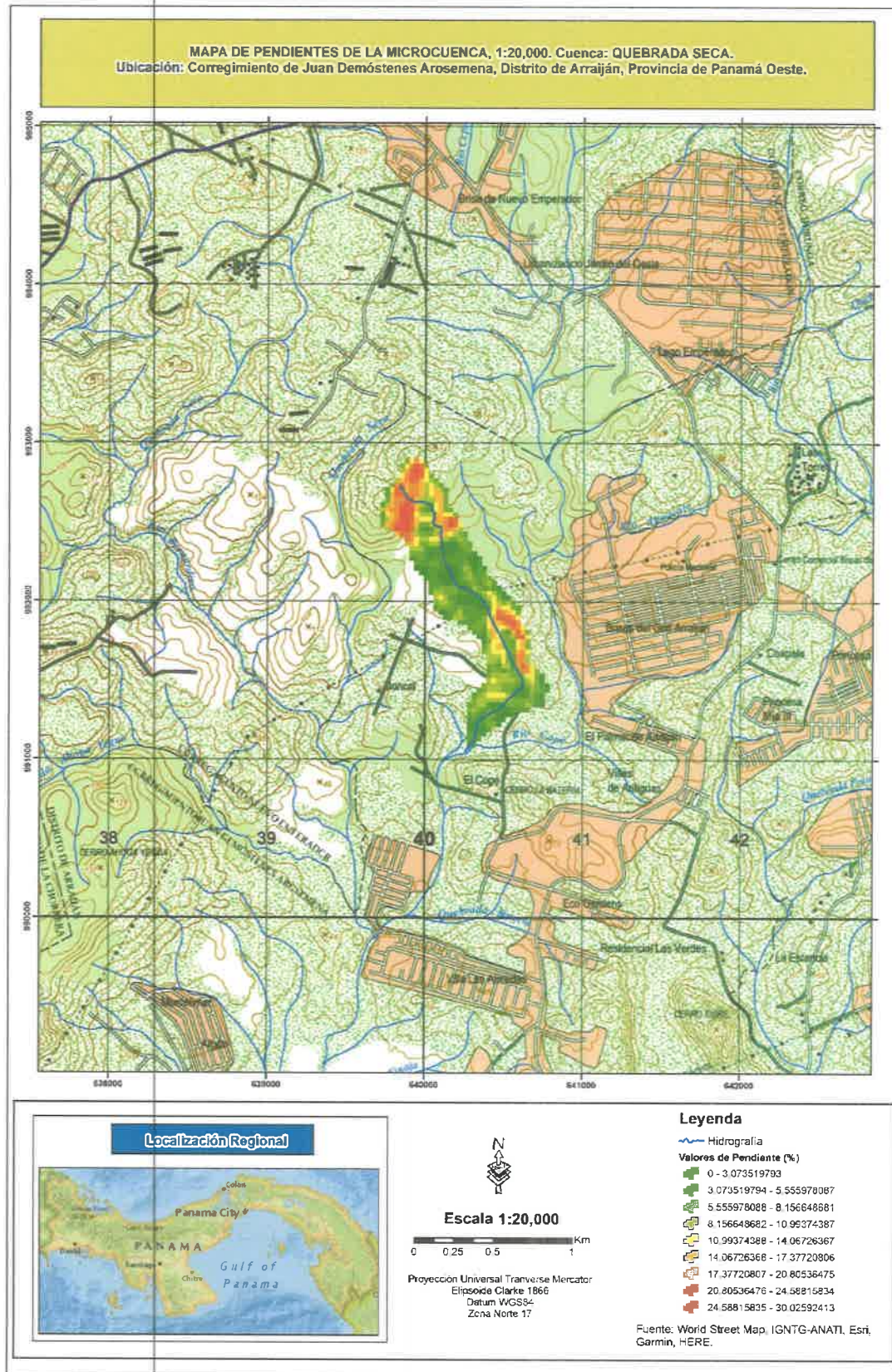


Tabla 12. Parámetros fisiográficos del Quebrada Seca.

PARÁMETROS FISIográfICOS DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA			
Parámetros de forma de la cuenca	PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	Cuenca Hidrográfica
	Área total de la cuenca	km <sup>2</sup>	0.6800
	Perímetro de la cuenca	km	4.79
	Longitud de río principal	km	2.23
	Centroides	Este X	640252.43
		Norte Y	992033.10
	Ancho promedio de la cuenca	km	0.30
	Coefficiente de compacidad	-	1.64
	Factor de forma	-	0.1367
	Radio de Circularidad	km	0.3724
	Pendiente media de la Cuenca	%	9.72

Fuente: Tabla elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

CONSEJO TÉCNICO NACIONAL  
DE AGRICULTURA  
NECTORA ROJICA P.  
INGENIERO DE CUENCAS Y AMBIENTE  
IDONEIDAD N° 7.839.15

### 17.2. Curva Hipsométrica.

Constituye un criterio de la variación territorial del escurrimiento resultante de una región lo que genera la base para caracterizar zonas climatológicas y ecológicas.

Los datos de elevación son significativos, sobre todo para considerar la acción de la altitud en el comportamiento de la temperatura y la precipitación. La curva hipsométrica refleja con precisión el comportamiento global de la altitud de la cuenca y la dinámica del ciclo de erosión. Es la representación gráfica del relieve de la cuenca en función de las superficies correspondiente (Díaz et al., 1999).

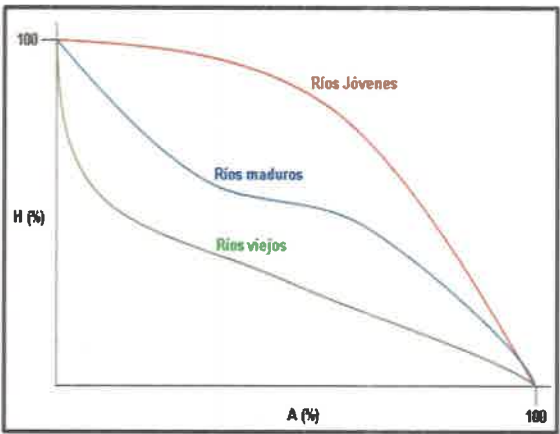
Para construir la curva se lleva a escalas convenientes la elevación dada en las ordenadas y la superficie de la cuenca en las abscisas, para la cual cada punto tiene cota al menos igual a esa altitud. Esta última se obtiene calculando la superficie correspondiente al área definida en la cuenca entre curva de nivel cuya cota se ha definido en las ordenadas y los

límites de la cuenca por encima de la citada cota, verificándose esta operación para todos los intervalos seleccionado en las ordenadas.

Se denomina elevación mediana de una cuenca hidrográfica aquella que determina la cota de la curva de nivel que divide la cuenca en dos zonas de igual área; es decir, la elevación correspondiente al 50 % del área total.

Las curvas hipsométricas también han sido asociadas con las edades de los ríos de las respectivas cuencas.

Figura 5. Clasificación de los ríos de acuerdo a la curva hipsométrica.



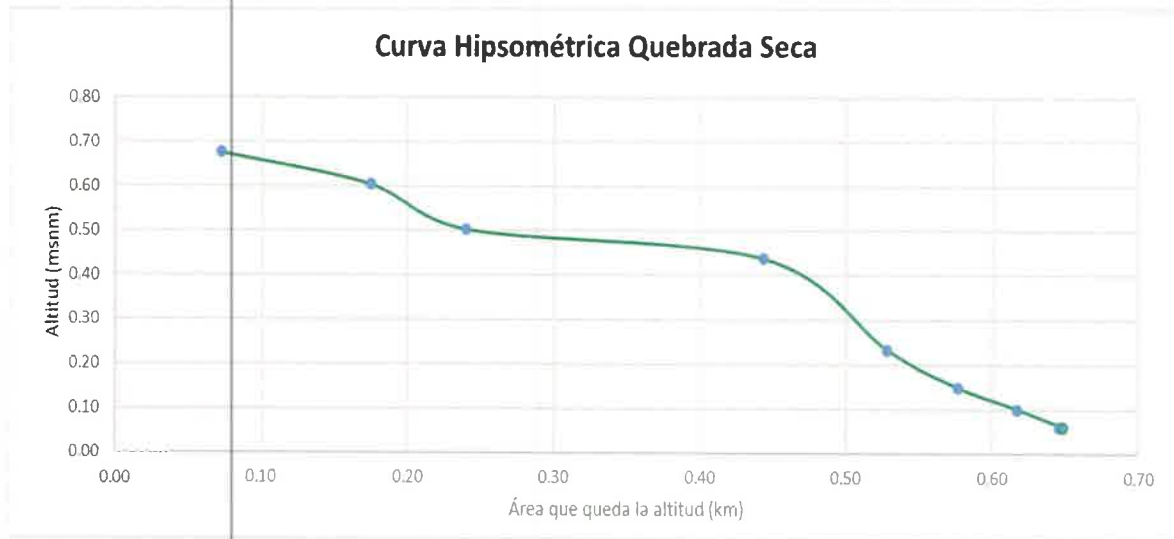
Fuente: Morfometría de la cuenca Río San Pedro, Concho, Chihuahua en Base a Bell (1999).

17.3. Curva hipsométrica de la cuenca.

Se presenta la clasificación del río de acuerdo a los resultados obtenidos de la curva hipsométrica para la cuenca del Quebrada Seca, de la cual se obtuvo, según la curva mencionada, que es un río maduro. (Ver gráfica 2. Curva hipsométrica)

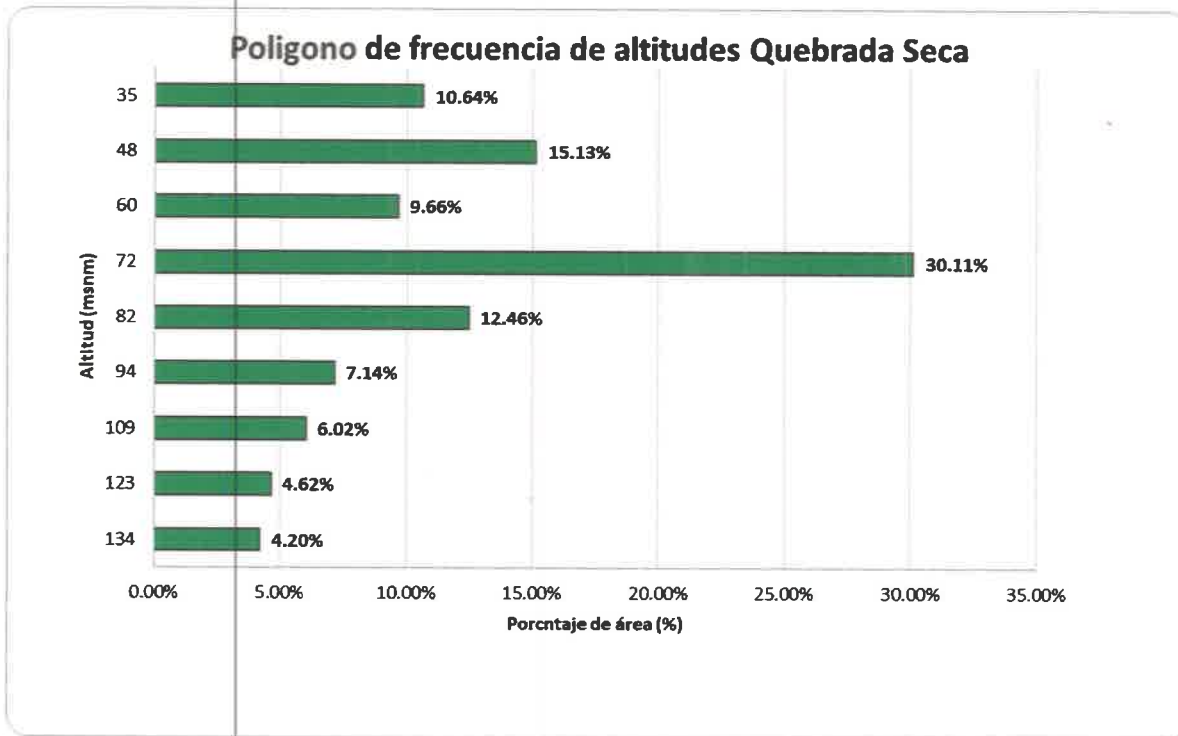
Cuenca	Clasificación
Quebrada Seca	Río maduro, refleja una cuenca en equilibrio.

Gráfica 2. Curva Hipsométrica de la cuenca.



Fuente: Grafica elaborada por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

Gráfica 3. Polígono de frecuencias de altitudes de la cuenca.



Fuente: Grafica elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

Tabla 13. Curvas de nivel de la cuenca.

CURVAS CARACTERÍSTICAS DE UNA CUENCA									
CUADRO DE ÁREAS ENTRE CURVAS DE NIVEL									
Nº	COTA (msnm)			Área (km <sup>2</sup> )					Ci*Ai
	Mínima	Máxima	Promedio "Ci"	Área Parcial (km <sup>2</sup> ) "Ai"	Área Acumulada (km <sup>2</sup> )	Área que queda sobre la superficie (km <sup>2</sup> )	Porcentaje de área entre C.N.	Porcentaje de área sobre C.N.	
1	35	47	41.0	0.072033936	0.07	0.68	10.64%	100.0	2.95
2	48	59	53.5	0.102364014	0.17	0.60	15.13%	89.4	5.48
3	60	71	65.5	0.065399231	0.24	0.50	9.66%	74.2	4.28
4	72	81	76.5	0.203780213	0.44	0.44	30.11%	64.6	15.59
5	82	93	87.5	0.08435553	0.53	0.23	12.46%	34.5	7.38
6	94	108	101.0	0.048338562	0.58	0.15	7.14%	22.0	4.88
7	109	121	115.0	0.040756043	0.62	0.10	6.02%	14.8	4.69
8	123	133	128.0	0.031277893	0.65	0.06	4.62%	8.8	4.00
9	134	148	141.0	0.028434448	0.65	0.06	4.20%	8.8	4.01
				0.6767			100%		53.27
ALTITUD MEDIA DE LA CUENCA (m.s.n.m.)									78.33

Fuente: Tabla elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

## 18. CARACTERÍSTICA DEL SISTEMA DE DRENAJE.

### 18.1. Longitud del cauce (L).

Es la longitud del cauce principal, medida desde el punto de concentración hasta el tramo de mayor longitud del mismo.

Igualmente, los tiempos promedios de subida y las duraciones promedias totales de las crecientes torrenciales tendrán siempre una evidente relación con la longitud de los cauces. Una longitud mayor supone mayores tiempos de desplazamiento de las crecidas y como consecuencia de esto, mayor atenuación de las mismas, por lo que los tiempos de subida y las duraciones totales de éstas serán evidentemente mayores.

Como se denota en la siguiente tabla la longitud del cauce del Quebrada Seca es de 2.23 Km desde su nacimiento hasta la su desembocadura en el río Copé.

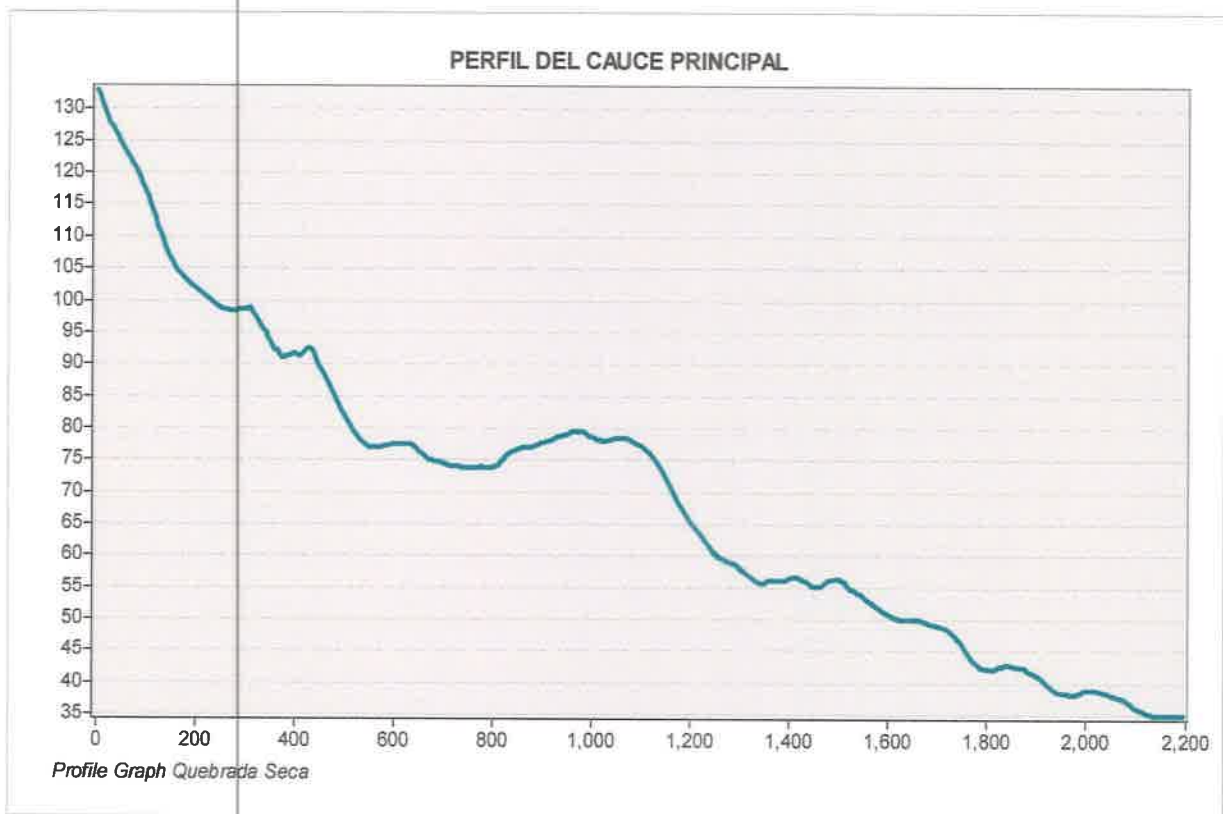
Cuenca	Longitud (km)
Quebrada Seca	2.23

### 18.2. Perfil del cauce.

El perfil longitudinal de un río es muy característico. La línea que dibuja la quebrada desde su nacimiento hasta el sitio de estudio se representa gráficamente como una curva cuya forma ideal es la de una curva exponencial cóncava hacia arriba, en la cabecera, y a la altura del nivel de base, en la desembocadura.

La profundidad y anchura del lecho aumentan aguas abajo, en la medida que disminuye la pendiente. Esto es debido a que aguas abajo aumenta el caudal y, y disminuye la velocidad, por lo que la carga material transportada cambia de gruesa a fina.

Gráfica 4. Perfil Longitudinal del cauce.



Fuente: Gráfica elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

Tabla 14. Parámetros red hidrográfica de una cuenca.

PARÁMETROS RED HIDROGRÁFICA DE UNA CUENCA			
	PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	Cuenca Hidrográfica
Parámetros de la red hidrográfica de la cuenca	Tipo de corriente	-	
	Orden 1	-	1
	Orden 2	-	
	Orden 3	-	
	Orden 4	-	
	Orden 5	-	
	Orden 6	-	
	N° Total de ríos	-	1
	Grado de ramificación	-	2
	Frecuencia de densidad de los ríos (Dr)	ríos/km <sup>2</sup>	1.4706
	Cotas del cauce principal		
	Altitud máxima (Hmax)	msnm	134
	Altitud mínima (Hmin)	msnm	35
	Pendiente media del río principal (Sm)	m/m	0.044
	Altura media del río principal (H)	msnm	49.5
	Tiempo de concentración (Tc)	horas	0.4082

Fuente: Cuadro elaborado por el consultor con datos de salida de ARCGIS. Este estudio 2024.

### 18.3. Cota de nacimiento (m.s.n.m.)

Se muestra la cota del punto más elevado de la corriente principal. Unidad de medida metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

Cuenca	Cota de nacimiento (m.s.n.m.)
Quebrada Seca	35

### 18.4. Cota en la confluencia con el sitio de estudio (m.s.n.m.)

Se presenta la cota del punto más bajo de la cuenca, usualmente, el punto de salida de la cuenca o en el sitio de estudio.

Cuenca	Cota de desembocadura al mar (m.s.n.m.)
Quebrada Seca	134

## 18.5. Pendiente media del cauce.

Es la relación entre la altura total del cauce principal (cota máxima menos cota mínima) y la longitud del mismo.

$$Pm = \frac{H_{max} - H_{min}}{L} * 100$$

$$Pm = \frac{134 \text{ m} - 35 \text{ m}}{2230 \text{ m}} = 0.044 * 100$$

$$Pm = 4.4 \%$$

Dónde:

Pm: pendiente media

Hmax: cota máxima

Hmin: cota mínima

L: longitud del cauce

Cuenca	Pendiente media de los cauces (%)
Quebrada Seca	4.4

## 18.6. Tiempo de concentración de la cuenca

Es considerado como el tiempo de viaje de una gota de agua de lluvia que escurre superficialmente desde el lugar más lejano de la cuenca hasta el punto de salida. Para su cálculo se pueden emplear diferentes fórmulas que se relacionan con otros parámetros propios de la cuenca.

Método	Tc cuenca Quebrada Seca
kirpich	0.4082 horas = 24.49 minutos

Donde:

TC = Tiempo de concentración (min).

L = Longitud del curso principal (m).

S = Pendiente media del curso principal (m/m).

$$T_c = 0.0195 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

## 19. CÁLCULO DE CAUDAL HIDROLOGICO MÁXIMO PARA LA QUEBRADA SECA USANDO EL MÉTODO RACIONAL.

El área de drenaje para estimar el caudal hidrológico de la quebrada Seca hasta el punto de interés (coordenadas 640146 E, 992215 N) tiene una superficie de 24.1 hectáreas, y el Manual de Requisitos y Normas Generales actualizadas para la revisión de Planos, permite dentro de sus parámetros recomendados para el diseño del sistema de calles y drenajes pluviales de acuerdo a lo exigido en el Ministerio de Obras Públicas, usar la fórmula Racional hasta una superficie de drenaje de 250 has.

### 19.1. Descripción del modelo.

Para la determinación del caudal máximo, se utilizó el Método Racional.

$$Q = \frac{C * i * A}{360}$$

Donde:

Q = Caudal máximo instantáneo en m<sup>3</sup>/s.

C = Coeficiente de Escorrentía de la superficie de la cuenca bajo estudio.

I = Intensidad de la lluvia en mm/h.

A = Superficie de drenaje de la cuenca en has.

Para obtener el coeficiente de escorrentía se buscaron los valores recomendados por el MOP. El Ministerio de Obras Públicas exigirá la utilización de los siguientes valores de C

Tabla 15. Coeficientes de escorrentías.

C	0.85	Para diseños pluviales en áreas sub-urbanas y en rápido crecimiento
C	0.90-1.00	Para diseños pluviales en áreas urbanas deforestadas
C	1.00	Para diseños pluviales en áreas completamente pavimentadas

## 19.2. Cálculo del caudal hidrológico.

Tabla 16. Datos de la microcuenca quebrada Seca.

Área de drenaje	$Ad$	24.1 has
Longitud de la cuenca	$Lcuenca$	0.69 km
Punto más alejado	$Elev.$	134 m
Punto de interés	$Elev.$	76 m
Diferencia de elevación	$\Delta H$	58 m
Pendiente	$S$	0.084 m/m

Tiempo de concentración de la cuenca se estima de la siguiente manera:

$$tc = \left( \frac{0.8886 * Lcuenca^3}{\Delta H} \right)^{0.385}$$

$$tc = \left( \frac{0.8886 * 0.69^3}{58} \right)^{0.385} = 0.1303 \text{ horas} = 7.82 \text{ minutos}$$

La intensidad de lluvia se estimará utilizando las fórmulas, tomadas de las curvas Intensidad-Duración y frecuencia de la Ciudad de Panamá para la vertiente del Pacífico, según el Manual de aprobación de planos, publicado por el Ministerio de Obras Públicas.

Donde:

- Intensidad para 10 años  $i = \frac{323}{36+Tc}$
- Intensidad para 50 años  $i = \frac{370}{33+Tc}$
- Intensidad para 100 años  $i = \frac{445}{37+Tc}$

Con  $Tc = 6.43 \text{ min}$  y la curva IDF, obtenemos la siguiente intensidad para un periodo de retorno de 100 años de 209.68 mm/hr.

$$i = \frac{370}{37 + 7.82} = 8.25524 \frac{plg}{hr} = 209.68 \text{ mm/hr}$$

En este caso escogemos el coeficiente de escorrentía de 0.85 de acuerdo al área del proyecto. La pendiente es de 0.084 m/m, para el cauce de la quebrada Seca. Se obtuvo un tiempo de concentración de 0.1303 horas (7.82 minutos), hasta el sitio de interés.

Con la fórmula del método racional obtenemos el caudal siguiente:

$$Q = \frac{C * i * A}{360}$$

$$Q = \frac{0.85 * 209.68 * 24.1}{360}$$

$$Q = 11.93 \text{ m}^3/\text{s}$$

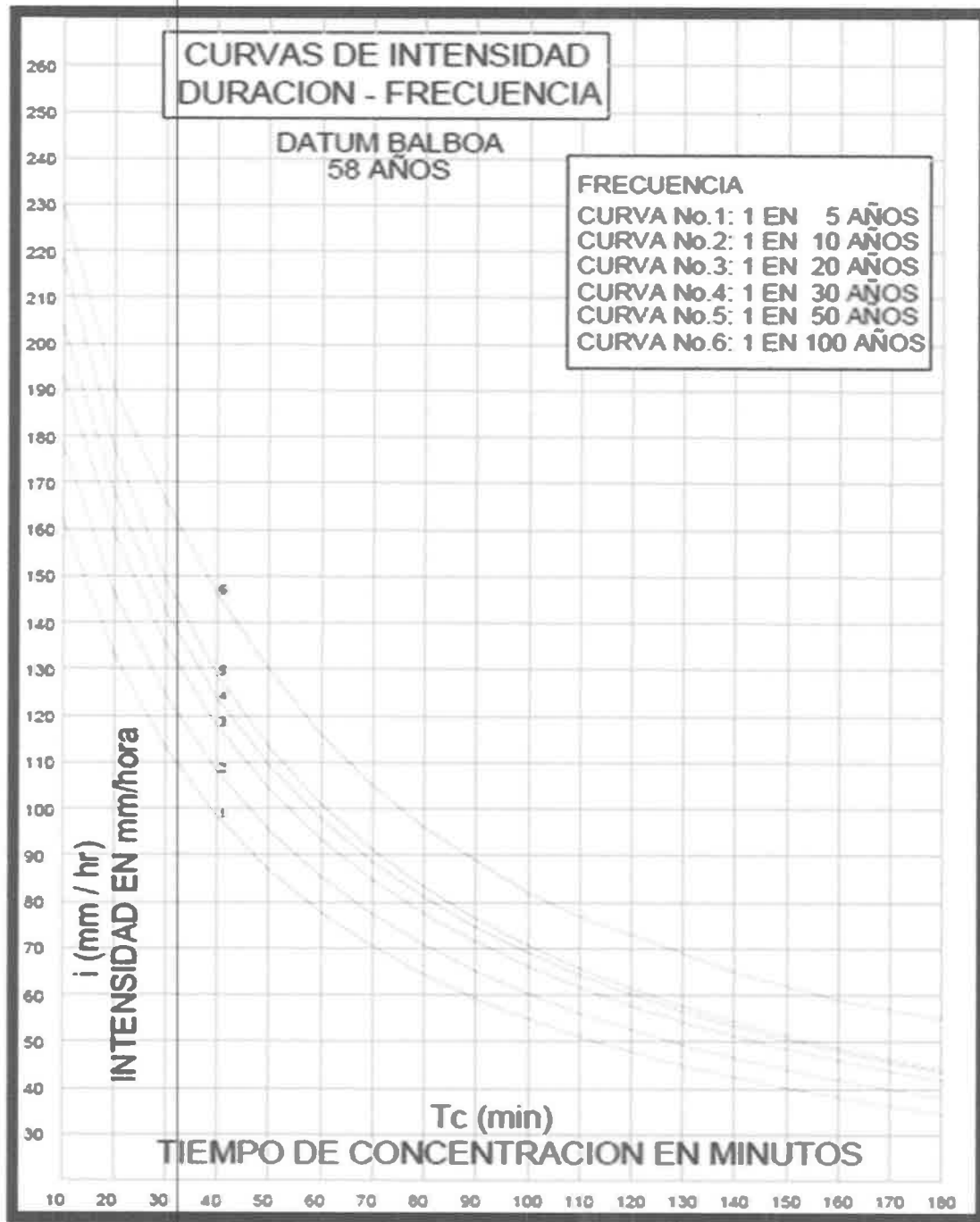
Tabla 17. Resultados del análisis por el método racional.

Tabla de Resultados del Caudal			
Periodo de retorno	Tr	100	Años
Tiempo de concentración	Tc	7.82	Min
Coeficiente de escorrentía	C	0.85	Áreas sub-urbana y en rápido crecimiento
Caudal por correlación de cuencas	Q	11.93	m <sup>3</sup> /s

  
 CONSEJO TÉCNICO NACIONAL  
 DE AGRICULTURA  
 NÉCTOR A. NOHCA P.  
 ING. EN MANEJO DE CUENCAS Y AGENTE  
 IDONEIDAD N° 7,839-15

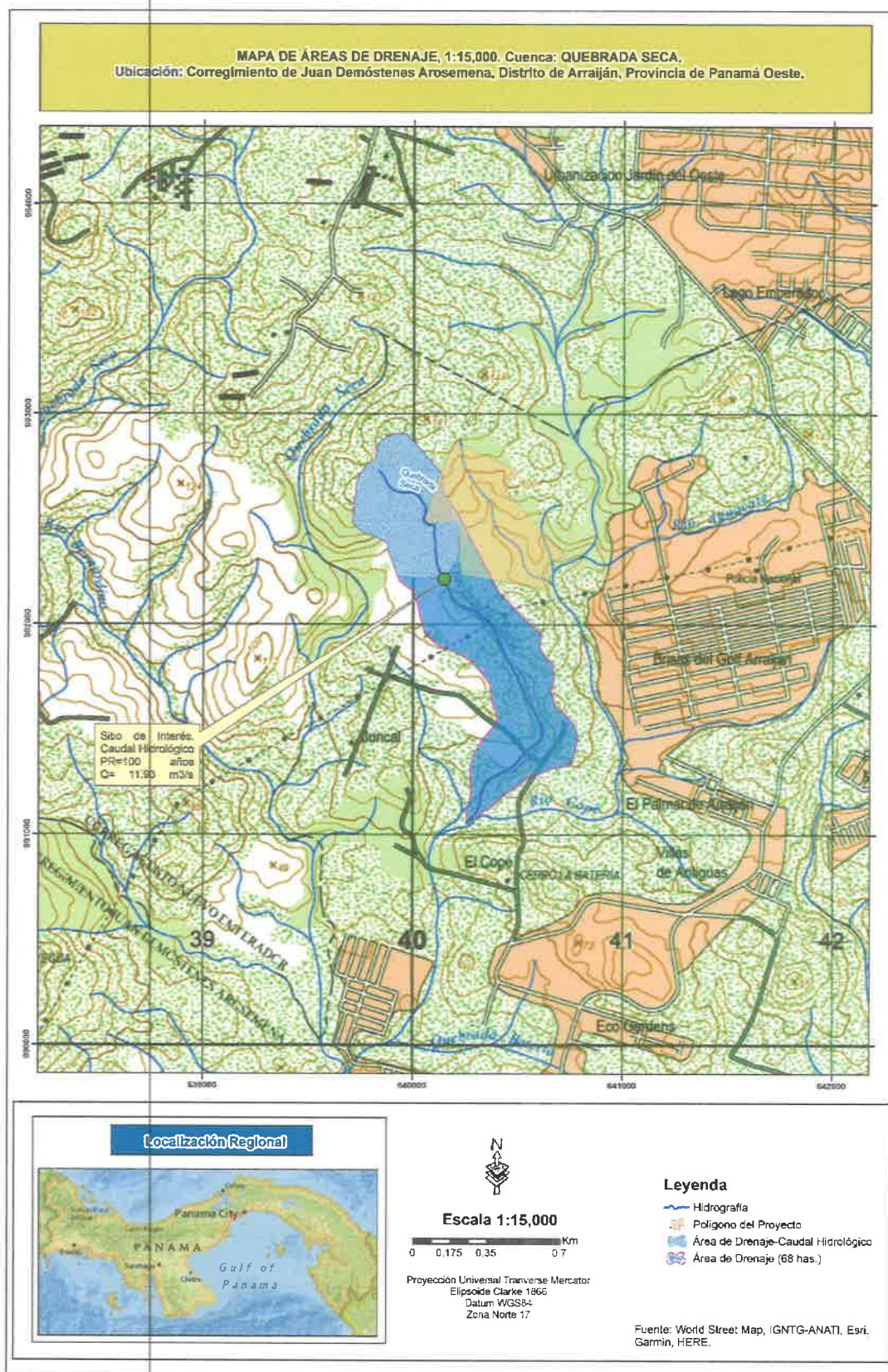
Gráfica 5. Curvas de Intensidad.

Para obtener el periodo de retorno de 1 en 100 años se utilizaron las curvas IDF brindadas por el MOP, La curva No. 5.



Fuente: Manual de Revisión de Planos, MOP.


Mapa 7. Área de drenaje para Caudal Hidrológico.



20. CALCULO HIDRAÚLICO.

En la siguiente tabla se muestran los diseños para la adecuación del canal de la quebrada Seca de así requerirlo, el mismo no se tiene contemplado hacer ninguna obra hidráulica o adecuación sobre su cauce, la quebrada se dejará en su estado natural. Pero se hace un estimado a partir del caudal hidrológico calculado en este estudio. Para un periodo de retorno de 100 años de Máxima crecida extraordinaria. El tirante de crecida es de 1.25 metros desde el nivel de fondo de la sección estimada para la quebrada Seca.

Tabla 18. Datos de resultado de diseño hidráulico.

Diseño del Canal para Caudal Hidrológicos Máximos					
Datos			Diseño del Canal		
Caudal (Q)	11.93	m³/s			
Ancho de Base	1.5	m			
Talud (Z)	1.5				
Rugosidad (n)	0.045				
Pendiente (S)	0.084	m/m			
Resultados					
Tirante (y)	1.25	m	Perímetro mojado (p)	6.03	m
Área hidráulica (A)	4.25	m²	Radio hidráulico (R)	0.7	m
Espejo de agua (T)	5.27	m	Velocidad (v)	2.8	m/s
Número de Froude (F)	0.9983		Energía específica (E)	1.65	m-kg/kg
Tipo de Flujo	Subcrítico		Quebrada Seca		

Fuente: Resultados calculados con datos de salida programa H-Canales V3. Este estudio 2024.

## 21. AFORO SOBRE QUEBRADA SECA.

Los aforos son acción u operación de registrar o medir la magnitud o posición de una cosa cuando estas características están sujetas a cambio, para determinar el caudal en un curso de agua utilizando mediciones de altura y sección.

Para esta fuente denominada quebrada Seca no se pudo realizar un aforo sobre la sección de la mima para estimar el caudal, en su momento no mantenía corriente de agua para si lograr tomar sus correspondientes lecturas de velocidad, tal como se muestran en las siguientes fotografías tomada en el momento en que se realizaría la práctica de aforo.



*Fuente: fotografías tomadas por el equipo consultor sobre la quebrada Seca. Diciembre 2023.*

## 22. CONCLUSIONES.

Se determinaron y definieron las características hidrográficas que interviene el área de estudio tales como la fuente hídrica, se realizó una descripción climática del sitio y una descripción geomorfológica.

Se hizo un análisis de la climatología del área objeto de estudio, determinando el comportamiento del clima; en particular del régimen de lluvias de la zona y los niveles de escorrentía superficial.

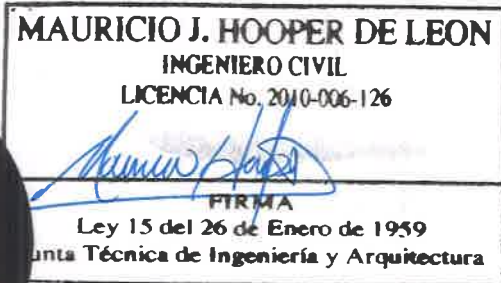
La demarcación del área de drenaje pluvial hasta sitio de intervención se dio de acuerdo a la topografía del sitio y el caudal de diseño se calculó mediante el método racional a periodo de retorno máximo de 100 años.

## 23. RECOMENDACIONES.

En tal sentido se sugiere de manera responsable el fiel cumplimiento de las normas establecidas por las leyes vigentes sobre los temas en cuestión relacionados con los recursos hídricos.

## 24. BIBLIOGRAFÍA.

- Ministerio de Ambiente (2010). Atlas Ambiental de la República de Panamá.
- Mapa hidrogeológico de Panamá. Publicado por la empresa de transmisión eléctrica (1999).
- IMHPA. Información meteorológica, operada por el Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá. (2023).
- Contraloría General de la República de Panamá. Datos de la dirección de estadística y censo de Panamá.
- Herramienta informática de sistema de información geográfica ARCGIS PRO.



Estudio Hidráulico

Brisas del Golf Arraiján tercera etapa B

22 de enero de 2024

Preparado para:

Inmobiliaria Cielo Azul, S.A.

Preparado por:

Ing. Mauricio Hooper, PhD



ESTUDIO HIDRÁULICO:  
BRISAS DEL GOLF

## Contenido

Contenido .....	2
Índice de Ilustraciones .....	3
Índice de Tablas .....	4
1. Introducción .....	5
2. Localización Regional .....	5
3. Cuenca de Drenaje .....	6
4. Modelación Hidráulica – Condición Actual .....	7
4.1 Hietogramas sintéticos .....	11
4.2 Hidrogramas de salida .....	12
4.3 Mapas de escorrentía .....	13
4.4 Secciones transversales .....	15
5. Modelación Hidráulica – Condición Futura .....	16
5.1 Hidrogramas de salida .....	16
5.2 Mapas de escorrentía .....	17
5.3 Secciones transversales .....	19
6. Conclusiones y Recomendaciones .....	20
7. Bibliografía .....	21





ESTUDIO HIDRÁULICO:  
BRISAS DEL GOLF

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Localización regional del área de estudio.....	5
Ilustración 2: Cuenca de drenaje generada en QGIS con información satelital y superpuesta sobre los mapas del Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” con escala 1:25000. ....	6
Ilustración 3: Malla utilizado para la simulación hidráulica en HEC-RAS. ....	7
Ilustración 4: Mapa de uso de suelo obtenido de Sentinel-2 10-Meter Land Use/Land Cover (ESRI). ....	8
Ilustración 5: Mapa de tipo de suelo hidrológico de Global Hydrologic Soil Groups (EARTHDATA). ....	9
Ilustración 6: Hietogramas sintéticos generados a partir de las curvas IDF de Panamá para diferentes periodos de retorno utilizando el método de bloques alternos simétrico. ....	12
Ilustración 7: Hidrogramas resultantes generados en el modelo hidráulico de HEC-RAS en una sección aguas abajo en la cercanía del polígono del proyecto. ....	13
Ilustración 8: Mapas de escorrentía generados con la información del modelo hidráulico de HEC-RAS en 2D utilizando la herramienta QGIS. ....	14
Ilustración 9: Secciones transversales donde la quebrada seca se aproxima al polígono del proyecto. La secuencia es línea perfil 1 (arriba izquierda), línea perfil 2 (derecha arriba), línea perfil 3 (izquierda abajo) y línea perfil 4 (derecha abajo). ....	15
Ilustración 10: Hidrogramas en condición futura resultantes generados en el modelo hidráulico de HEC-RAS en una sección aguas abajo en la cercanía del polígono del proyecto. ....	17
Ilustración 11: Mapas de escorrentía en condición futura generados con la información del modelo hidráulico de HEC-RAS en 2D utilizando la herramienta QGIS. ....	18
Ilustración 12: Secciones transversales en condición futura donde la quebrada seca se aproxima al polígono del proyecto. La secuencia es línea perfil 1 (arriba izquierda), línea perfil 2 (derecha arriba), línea perfil 3 (izquierda abajo) y línea perfil 4 (derecha abajo). ....	19





ESTUDIO HIDRÁULICO:  
BRISAS DEL GOLF

## Índice de Tablas

Tabla 1: Valores de número de curva, abstracción inicial e infiltración mínima (mm/hr) utilizadas en el modelo de HEC-RAS.....	10
Tabla 2: Valores de coeficientes de Manning y porcentaje de impermeabilidad utilizados en el modelo de HEC-RAS. ....	11
Tabla 3: Datos hidráulicos relevantes de las simulaciones para los 4 periodos de retorno y 4 secciones transversales.....	16
Tabla 4: Datos hidráulicos en condición relevantes de las simulaciones para los 4 periodos de retorno y 4 secciones transversales.....	20





## ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

### 1. Introducción

El presente informe corresponde a un estudio hidráulico para el análisis de precipitación para determinación de caudales de inundación de una cuenca donde se localiza el proyecto Brisas del Golf Arraiján tercera etapa B en Arraiján. Se analizó la precipitación utilizando las curvas IDF de Panamá, transformando la precipitación estimada en caudales esperados máximos utilizando el programa HEC-RAS versión 6.4.1.

### 2. Localización Regional

El área de estudio se encuentra localizada colindante con el residencial Brisas del Golf Arraiján, en el distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá (Ilustración 1). Tiene coordenadas UTM 640400E y 992570N, aproximadamente. La cuenca es una zona boscosa y sin desarrollo urbanístico.



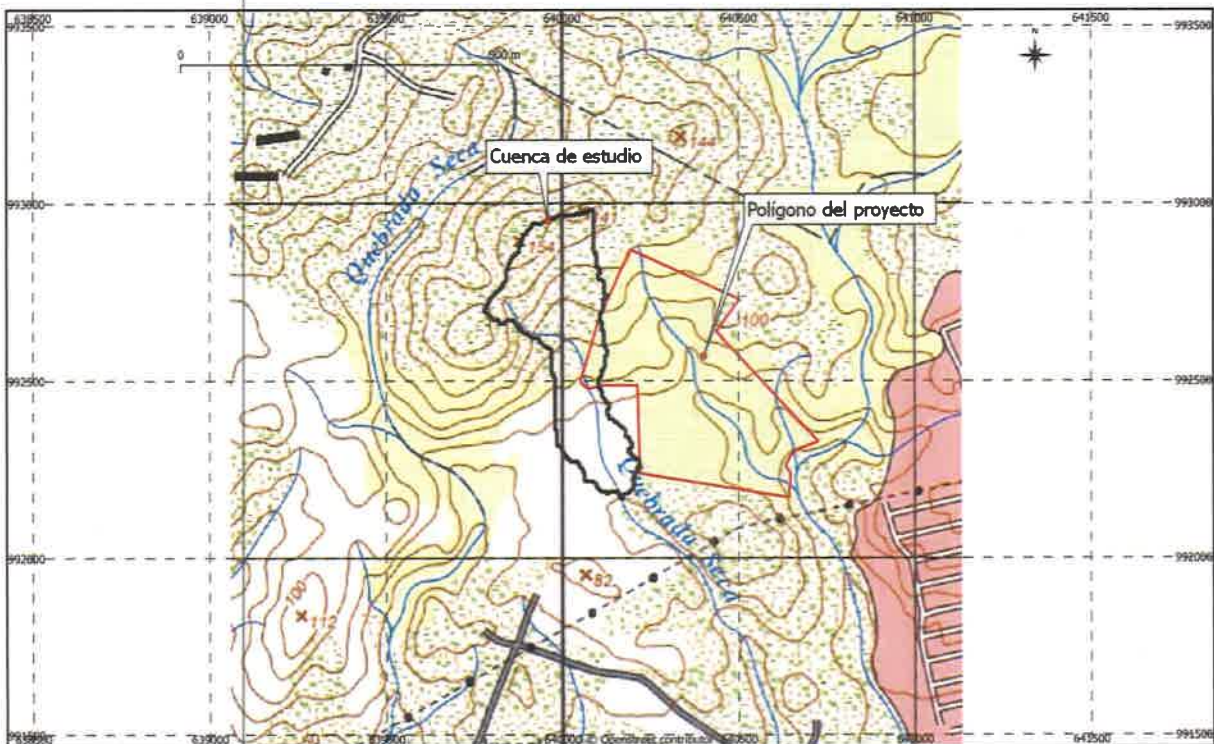
Ilustración 1: Localización regional del área de estudio



ESTUDIO HIDRÁULICO:  
BRISAS DEL GOLF

### 3. Cuenca de Drenaje

Por medio del programa QGIS versión 3.28 se delimitó la cuenca hidrográfica del área de estudio. Se utilizó la información del modelo de elevación digital proveniente del Advanced Land Observation Satellite (ALOS) de la NASA y JAXA con una resolución de píxel de 12.5 x 12.5 metros. La cuenca fue superpuesta sobre los mapas del Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” con una escala de 1:25000. La parte más alta de la cuenca de drenaje tiene una elevación aproximada de 152 msnm. La cuenca de drenaje propuesta tiene un área aproximada de 15.6 hectáreas y una pendiente promedio de 100 m/km. La red hídrica de la cuenca está compuesta por drenaje superficial que se acumula hacia una Quebrada Seca (Ilustración 2).



*Ilustración 2: Cuenca de drenaje generada en QGIS con información satelital y superpuesta sobre los mapas del Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” con escala 1:25000.*



## ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

### 4. Modelación Hidráulica – Condición Actual

La modelación hidráulica en 2D se realizó en el programa Hydrologic Engineering Center's (CEIWR-HEC) River Analysis System (HEC-RAS) del US Army Corps of Engineers. Con el programa se estimaron los niveles de profundidades máximas esperadas y los mapas de escorrentía para los diferentes periodos de retorno. Se generó un modelo en dos dimensiones. Esto se modeló con aproximadamente 11731 celdas de 15 m x 15 m en la cuenca y de 2 m x 2 m en la quebrada seca (Ilustración 3). Se utilizó el método de solución de Shallow Water Equation (SWE) con restricciones de Courant Number mínimo de 0.4 y máximo de 1.0.

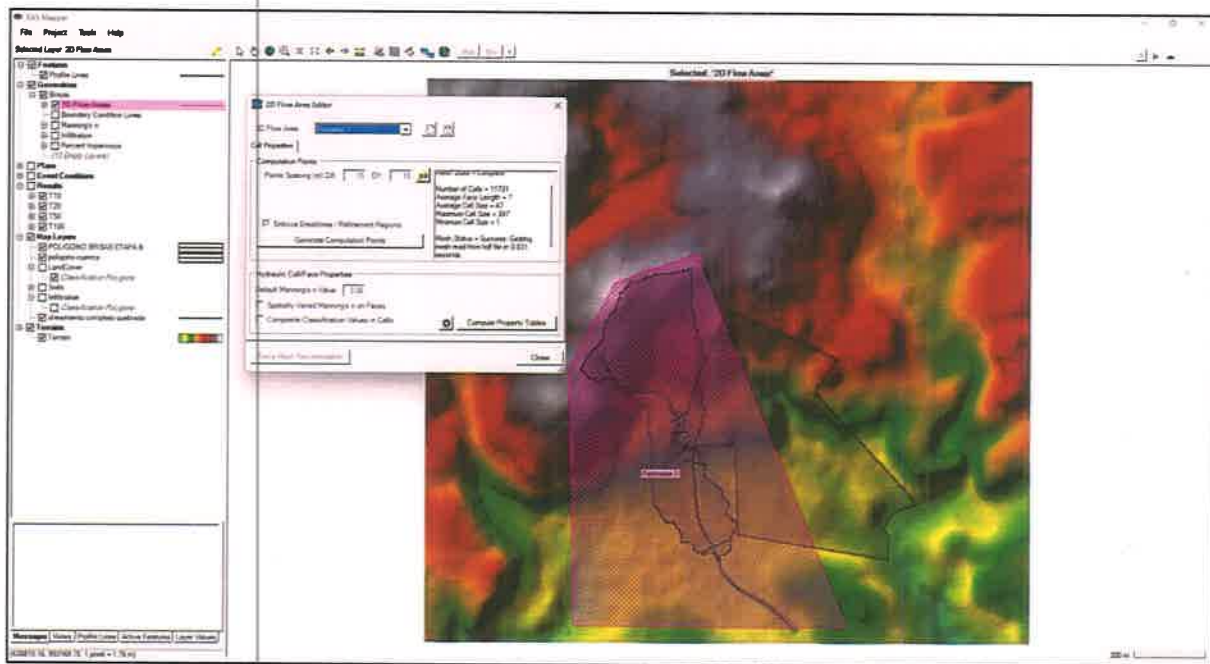


Ilustración 3: Malla utilizado para la simulación hidráulica en HEC-RAS.

**MAURICIO J. HOOPER DE LEON**  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006-126

*Mauricio Hooper*  
**FIRMA**

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

ESTUDIO HIDRÁULICO:  
BRISAS DEL GOLF

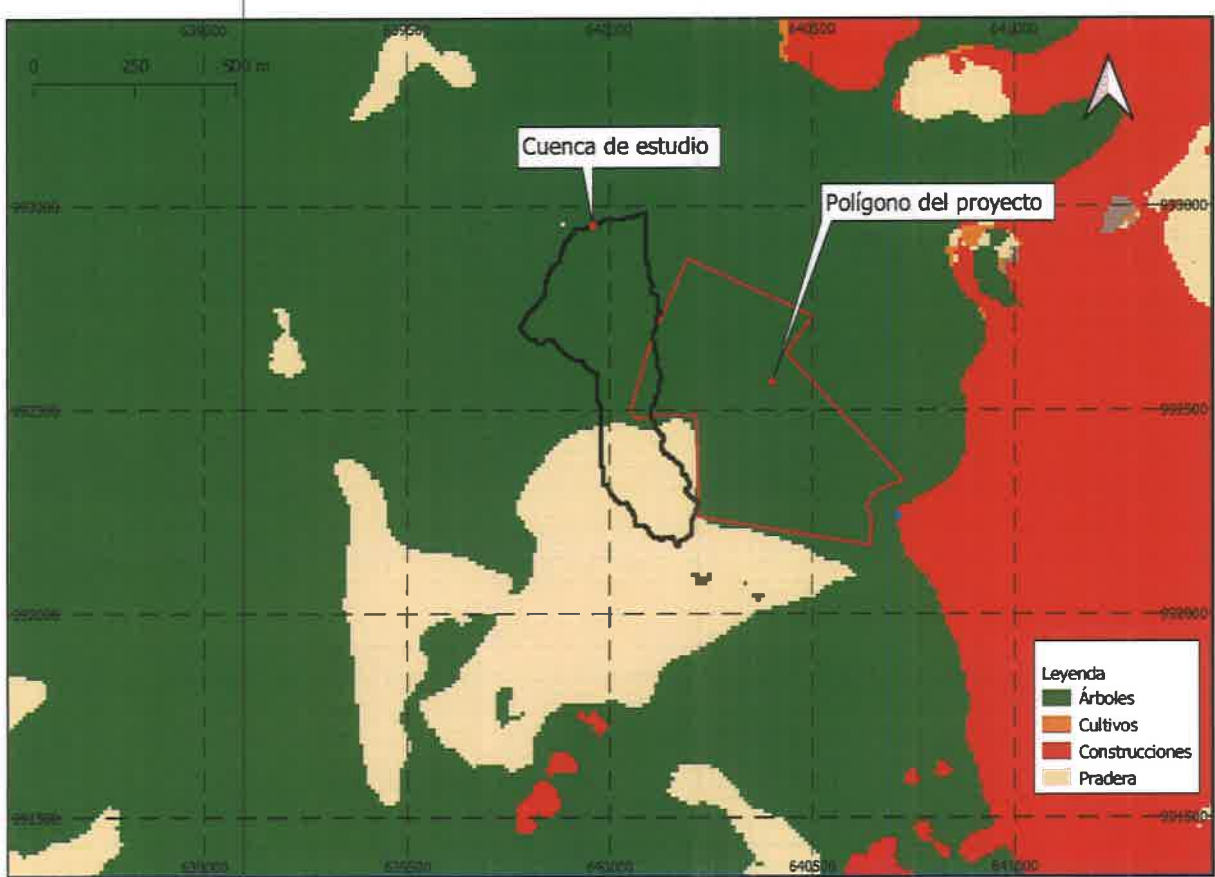
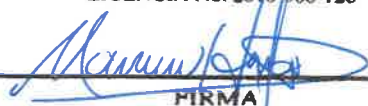


Ilustración 4: Mapa de uso de suelo obtenido de Sentinel-2 10-Meter Land Use Land Cover (ESRI).



MAURICIO J. HOOPER DE LEON  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2010-006-126

  
FIRMA

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

## ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

Por otra parte, la estimación de la razón de infiltración y el número de curva se utilizaron los mapas de uso de suelo Sentinel-2 10-Meter Land Use/Land Cover descargado del sitio web de ESRI (Ilustración 4) y el mapa de tipo de suelo hidrológico descargado del sitio web de EARTHDATA (Ilustración 5). Los valores utilizados por combinación de mapas de uso de suelo y suelo hidrológico se presentan en la Tabla 1.

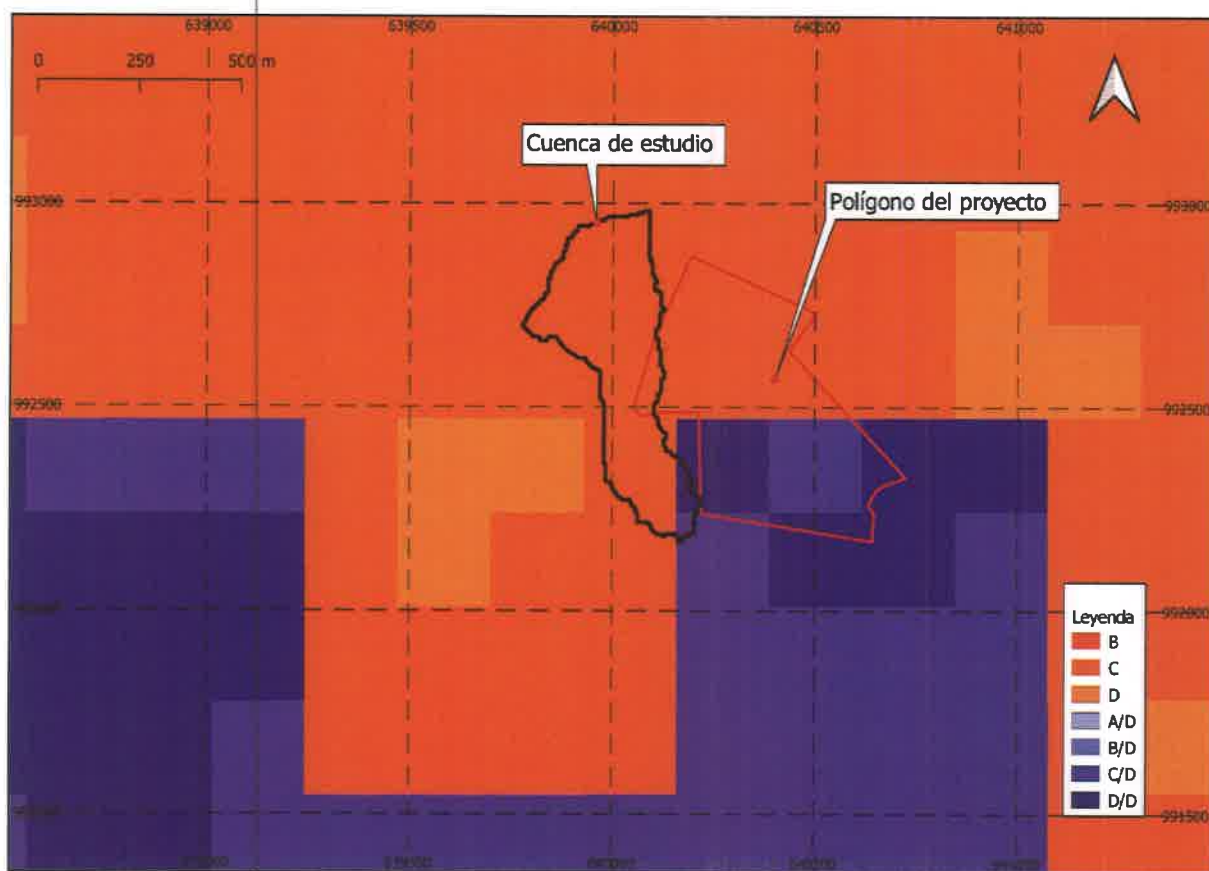


Ilustración 5: Mapa de tipo de suelo hidrológico de Global Hydrologic Soil Groups (EARTHDATA).



ESTUDIO HIDRÁULICO:  
BRISAS DEL GOLF

Tabla 1: Valores de número de curva, abstracción inicial e infiltración mínima (mm/hr) utilizadas en el modelo de HEC-RAS:

Tipo de suelo + Cobertura	CN	Ia	F
NoData : NoData	75	0.1	3.3
NoData : C	75	0.1	3.3
NoData : D	75	0.1	3.3
NoData : DD	75	0.1	3.3
NoData : CD	75	0.1	3.3
Pasture-Hay : NoData	84	0.1	3.3
Pasture-Hay : C	79	0.1	3.3
Pasture-Hay : D	94	0.1	3.3
Pasture-Hay : DD	86	0.1	3.3
Pasture-Hay : CD	82	0.1	3.3
Unclassified : NoData	75	0.1	3.3
Unclassified : C	75	0.1	3.3
Unclassified : D	75	0.1	3.3
Unclassified : DD	75	0.1	3.3
Unclassified : CD	75	0.1	3.3
Mixed Forest : NoData	79	0.2	3.3
Mixed Forest : C	73	0.2	3.3
Mixed Forest : D	79	0.2	3.3
Mixed Forest : DD	83	0.2	3.3
Mixed Forest : CD	78	0.2	3.3
Developed - Open Space : NoData	84	0.1	3.3
Developed - Open Space : C	79	0.1	3.3
Developed - Open Space : D	84	0.1	3.3
Developed - Open Space : DD	84	0.1	3.3
Developed - Open Space : CD	79	0.1	3.3
Grassland-Herbaceous : NoData	78	0.1	3.3
Grassland-Herbaceous : C	71	0.1	3.3
Grassland-Herbaceous : D	78	0.1	3.3
Grassland-Herbaceous : DD	82	0.1	3.3
Grassland-Herbaceous : CD	75	0.1	3.3
Developed - High Intensity : NoData	84	0.1	3.3
Developed - High Intensity : C	79	0.1	3.3
Developed - High Intensity : D	84	0.1	3.3
Developed - High Intensity : DD	84	0.1	3.3
Developed - High Intensity : CD	79	0.1	3.3
Main Channel: NoData	100	0	3.3
Main Channel : C	100	0	3.3
Main Channel : D	100	0	3.3
Main Channel : DD	100	0	3.3
Main Channel : CD	100	0	3.3





## ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

Para el cálculo de la fricción del terreno se utilizaron diversos coeficientes de Manning dependiendo del uso de suelo. A continuación, se presentan los coeficientes de Manning y la impermeabilidad utilizada (Tabla 2).

Tabla 2: Valores de coeficientes de Manning y porcentaje de impermeabilidad utilizados en el modelo de HEC-RAS.

Clasificación	Manning N	Impermeabilidad (%)
NoData	0.035	0
Pasture-Hay	0.045	0
Unclassified	0.035	0
Mixed Forest	0.12	0
Developed - Open Space	0.035	0
Grassland-Herbaceous	0.04	0
Developed - High Intensity	0.15	60
Main Channel	0.04	100

### 4.1 Hietogramas sintéticos

La red de drenaje de la cuenca está compuesta principalmente por la quebrada seca la cual no tiene registros de caudal. Dada la falta de datos registrados, se realizan diversas modelaciones hidráulicas para estimar los diferentes caudales de descarga de la cuenca de estudio. Los hietogramas sintéticos producen condiciones realistas de la cuenca para estimar su nivel de escorrentía. Las tormentas de diseño provienen de las curvas de intensidad-duración-frecuencia (IDF) del Ministerio de Obras Públicas (MOP) publicado en Gaceta Oficial N° 29308-B para la cuenca 140 del río Caimito.

Se utilizó el método de bloques alternos simétricos para generar los hietogramas a partir de la curva IDF mencionada. Se agregó un factor de amplificación de 1.2 dada a que es una cuenca pequeña y susceptible a variaciones climáticas, pasos de incremento de 30 minutos, una duración de tormenta de 3 horas. Para simular la saturación del suelo y evaluar la condición más extrema de inundación para los diferentes periodos de retorno se agregaron 3 horas iniciales de tormenta constante mínima para cada periodo de retorno y una recesión de 6 horas para observar el hidrograma completo. La Ilustración 6 muestra los hietogramas sintéticos para los periodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años. La simulación hidráulica fue realizada aplicando los hietogramas sintéticos en todas las celdas.



## ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

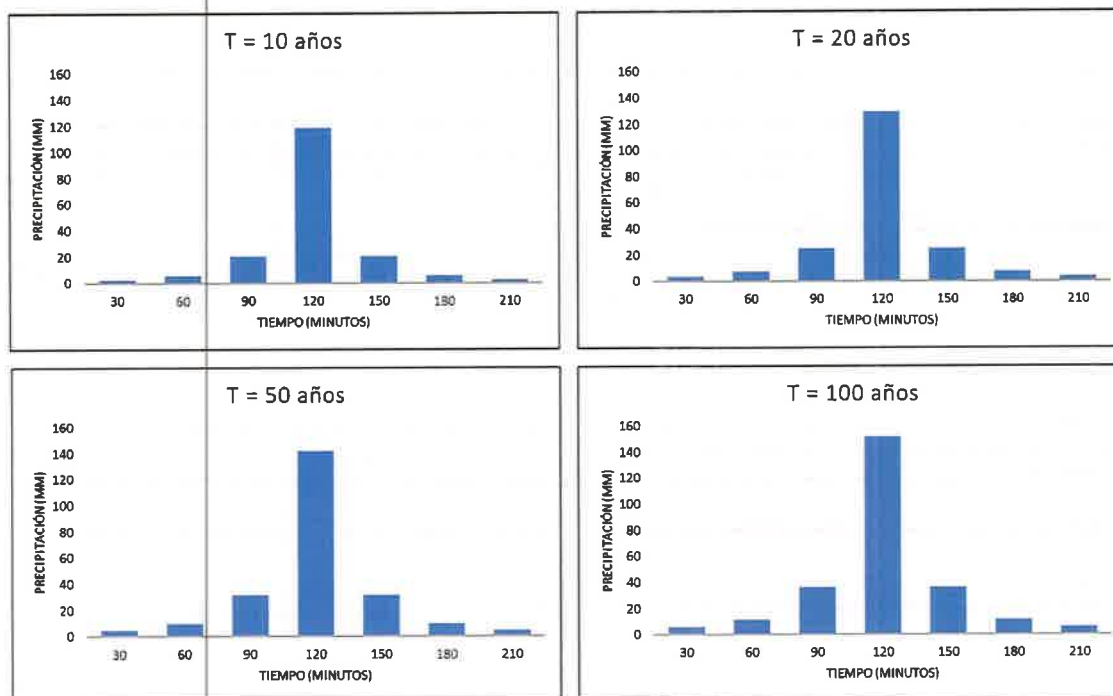


Ilustración 6: Hietogramas sintéticos generados a partir de las curvas IDF de Panamá para diferentes periodos de retorno utilizando el método de bloques alternos simétrico.

### 4.2 Hidrogramas de salida

El caudal simulado va aumentando en dirección agua debajo de la cuenca dado que cada celda aporta escorrentía por la simulación 2D utilizada. Se tomó como referencia para conocer el caudal de inundación de la quebrada seca en el punto más bajo del polígono del proyecto que estuviese cerca de la quebrada. Dentro del HEC-RAS esta es la línea perfil 5. A continuación, se presentan los hidrogramas resultantes (Ilustración 7), donde los valores máximos son 8.853 m<sup>3</sup>/s, 9.818 m<sup>3</sup>/s, 10.755 m<sup>3</sup>/s y 11.650 m<sup>3</sup>/s para los periodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años, respectivamente.

## ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

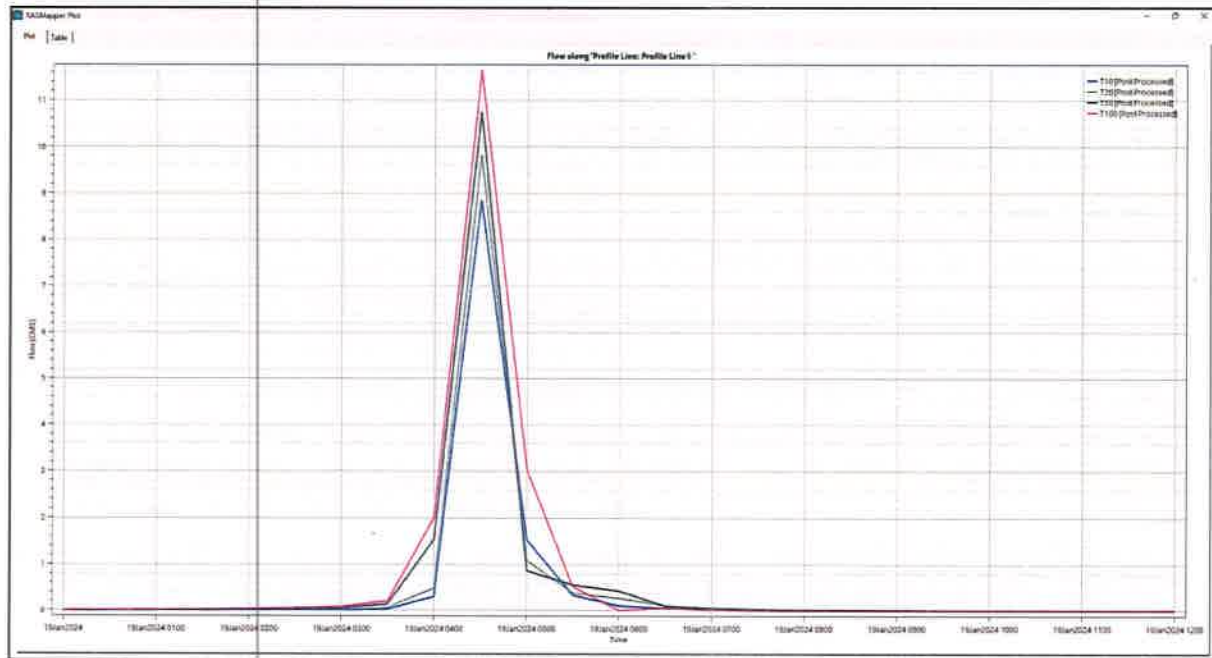


Ilustración 7: Hidrogramas resultantes generados en el modelo hidráulico de HEC-RAS en una sección aguas abajo en la cercanía del polígono del proyecto.

### 4.3 Mapas de escorrentía

Los mapas de escorrentía muestran las distintas profundidades máximas alcanzadas durante las simulaciones para los periodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años (Ilustración 8). Se puede observar que, para los diferentes periodos simulados, la quebrada seca no tiene influencia en el polígono del proyecto. Las escorrentías observadas en el polígono del proyecto con profundidades que varían entre los 10 a 40 cm son propiamente el agua descargando de la superficie del polígono hacia la quebrada seca, más no agua proveniente de la inundación de la quebrada. Aguas debajo de la quebrada seca y salida del mallado, las profundidades máximas varían entre 2 m y 6.5 m, ocupando toda la sección transversal del río y escurriendo en las planicies de inundación.

ESTUDIO HIDRÁULICO:  
BRISAS DEL GOLF

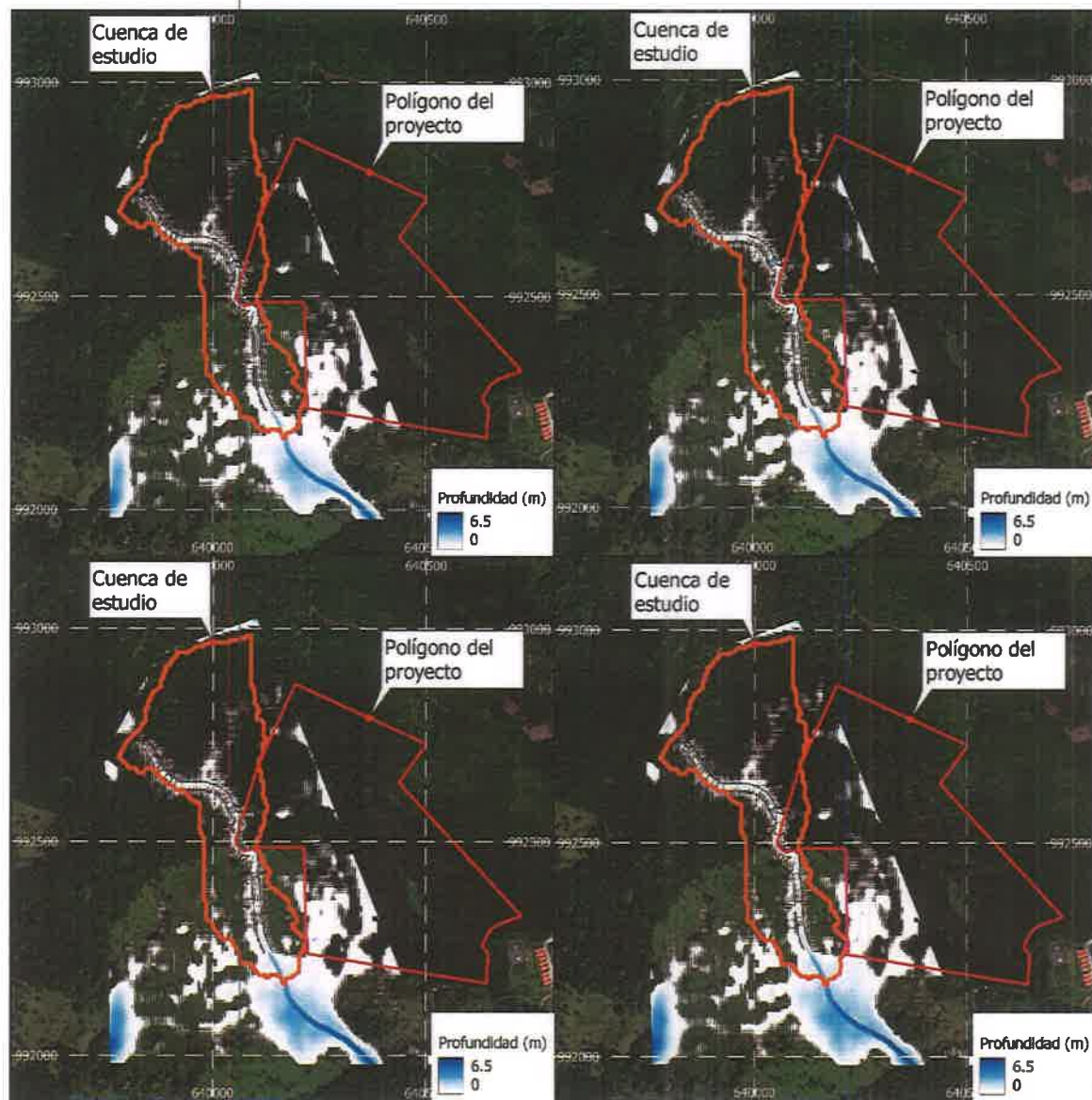


Ilustración 8: Mapas de escorrentía generados con la información del modelo hidráulico de HEC-RAS en 2D utilizando la herramienta QGIS.

ESTUDIO HIDRÁULICO:  
BRISAS DEL GOLF

#### 4.4 Secciones transversales

Se generaron 4 secciones transversales para evaluar el paso del agua en la quebrada seca colindante con el polígono del proyecto (Ilustración 9). La primera sección transversal se dibujó a 300 m desde donde comienza la quebrada y se espaciaron el resto a 50 m, aproximadamente. Dentro del programa HEC-RAS las secciones transversales tienen el nombre de línea perfil 1 al 4. Las secciones están mirando hacia aguas arriba.

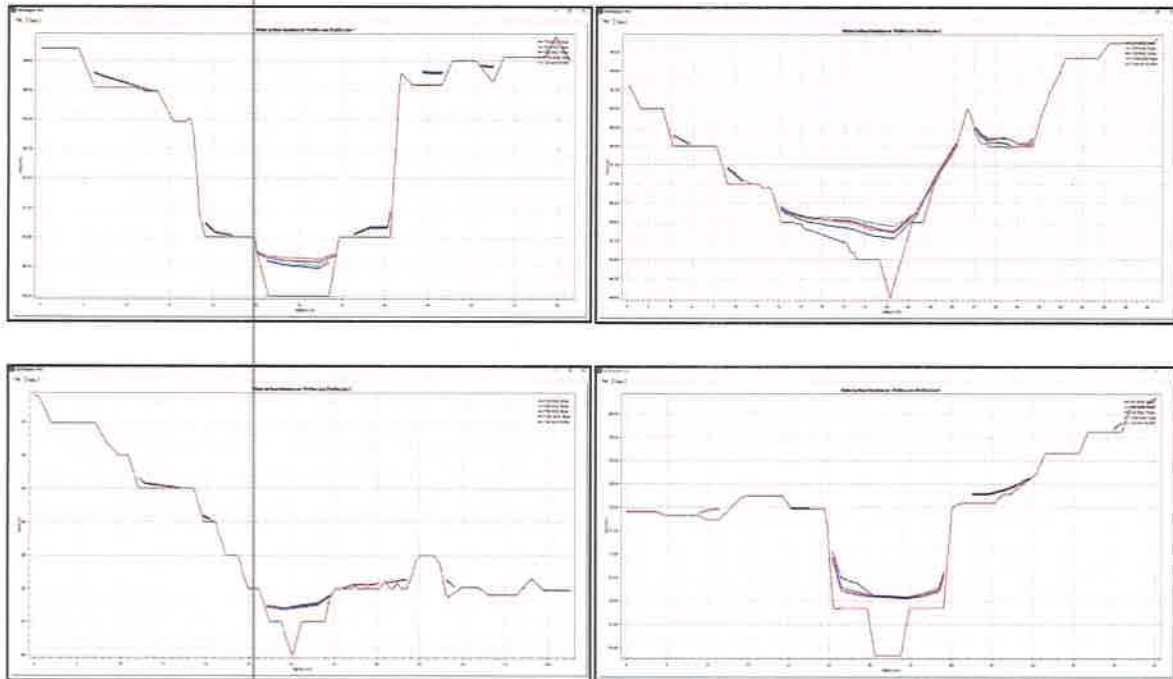


Ilustración 9: Secciones transversales donde la quebrada seca se aproxima al polígono del proyecto. La secuencia es línea perfil 1 (arriba izquierda), línea perfil 2 (derecha arriba), línea perfil 3 (izquierda abajo) y línea perfil 4 (derecha abajo).

Adicionalmente de los resultados se extrajo información relevante de estas secciones transversales, incluyendo caudal máximo, elevaciones de fondo máxima, elevación de la superficie del agua del punto más profundo, velocidad máxima, espejo de agua y número de Froude máximo (Tabla 3).

## ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

Tabla 3: Datos hidráulicos relevantes de las simulaciones para los 4 periodos de retorno y 4 secciones transversales.

Línea Perfil	Estación (m)	Retorno (años)	Qmax (m³/s)	Elev fondo (m)	Elev agua(m)	Vmax (m/s)	Espejo (m)	Froude max
1	300	10	8.97	90.00	90.50	9.42	8.47	4.43
2	350	10	8.87	84.00	85.83	25.74	13.81	1.68
3	400	10	6.35	80.00	81.40	4.67	7.43	3.81
4	450	10	10.66	74.84	76.08	9.09	13.78	2.30
1	300	20	6.11	90.00	90.53	9.31	8.47	4.33
2	350	20	5.99	84.00	86.00	31.20	13.81	5.04
3	400	20	6.50	80.00	81.44	5.03	7.43	3.65
4	450	20	2.27	74.84	76.10	10.36	13.78	2.99
1	300	50	6.40	90.00	90.59	9.19	8.47	3.39
2	350	50	9.31	84.00	86.04	28.13	13.81	2.55
3	400	50	8.26	80.00	81.45	5.02	7.43	3.98
4	450	50	7.12	74.84	76.11	9.58	13.78	3.68
1	300	100	5.53	90.00	90.65	10.35	8.47	1.99
2	350	100	8.34	84.00	86.12	24.38	13.81	3.02
3	400	100	9.28	80.00	81.46	5.22	7.43	3.33
4	450	100	17.08	74.84	76.12	11.41	13.78	2.94

## 5. Modelación Hidráulica – Condición Futura

Para la condición futura se consideró modificar los coeficientes de Manning y números de curva en el polígono del proyecto, simulando un desarrollo urbanístico de densidad alta. Para la capa de polígono en condición futura se utilizó los coeficientes Developed - High Intensity y para el número de Manning se utilizó un coeficiente de 0.15 con una impermeabilidad de 40%. Se utilizaron los mismos hietogramas presentados en la sección 4.1 y no se consideró modificaciones a la topografía del polígono.

### 5.1 Hidrogramas de salida

Al igual que en la modelación por condición actual, el caudal simulado va aumentando en dirección agua debajo de la cuenca dado que cada celda aporta escorrentía por la simulación 2D utilizada. Se tomó la misma referencia la línea perfil 5 para evaluar su variación. A continuación, se presentan los hidrogramas resultantes (Ilustración 7), donde los valores máximos son 9.516 m³/s, 8.327 m³/s, 10.523 m³/s y 11.433 m³/s para los periodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años, respectivamente. Estos resultados son similares a la condición actual dado que esta zona es bastante amplia y el volumen de agua tiende a repartirse en toda la planicie de inundación.

## ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

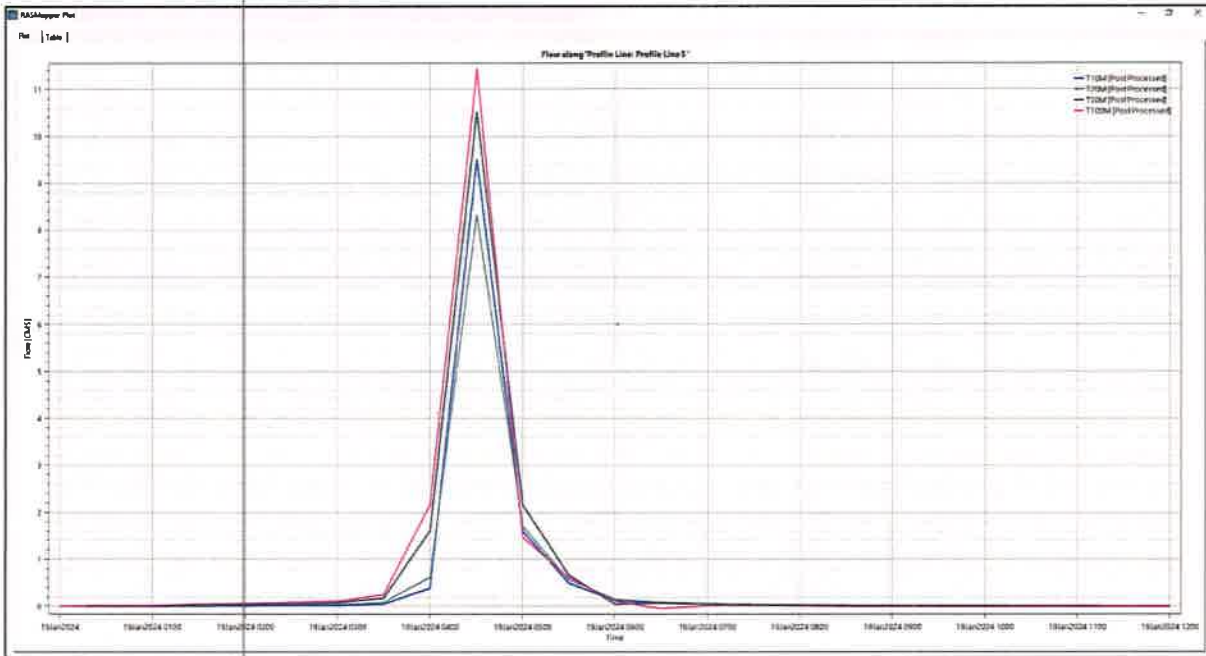


Ilustración 10: Hidrogramas en condición futura resultantes generados en el modelo hidráulico de HEC-RAS en una sección aguas abajo en la cercanía del polígono del proyecto.

### 5.2 Mapas de escorrentía

Los mapas de escorrentía muestran las distintas profundidades máximas alcanzadas durante las simulaciones para los periodos de retorno de 10, 20, 50 y 100 años en condición futura (Ilustración 11). Al igual que el caso en condición actual, se puede observar que, para los diferentes periodos simulados, la quebrada seca no tiene influencia en el polígono del proyecto. Las escorrentías observadas en el polígono del proyecto con profundidades que varían entre los 15 a 45 cm son propiamente el agua descargando de la superficie del polígono hacia la quebrada seca, más no agua proveniente de la inundación de la quebrada. Aguas debajo de la quebrada seca, en la salida del mallado y de igual manera que en la condición actual, las profundidades máximas varían entre 2 m y 6.5 m con un ligero incremento aproximado de 1.0% en las profundidades máximas, ocupando toda la sección transversal del río y escurriendo en las planicies de inundación.

MAURICIO J. HOOPER DE LEON

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2010-006-126

*Mauricio Hooper*  
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

357

## ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

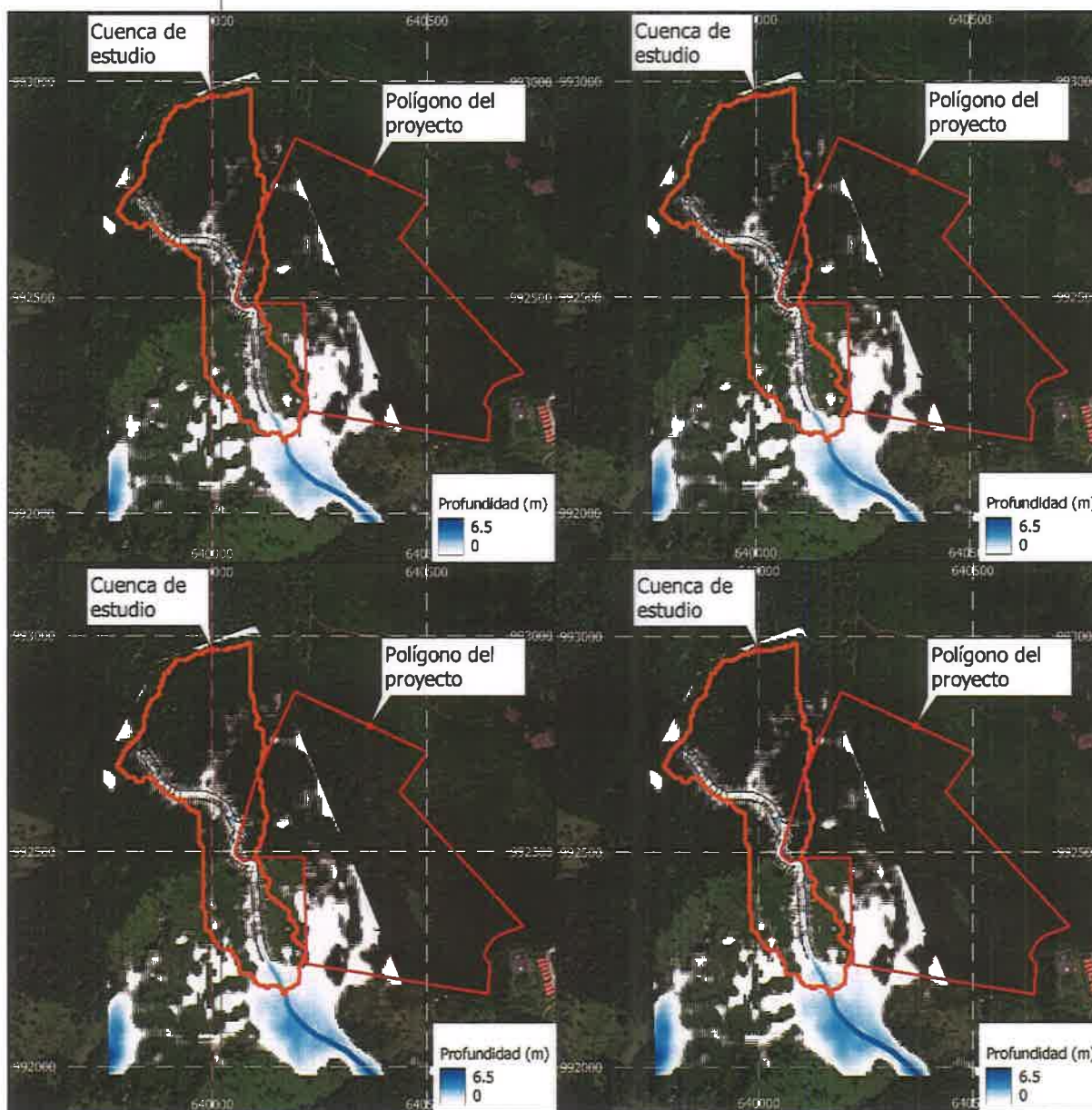


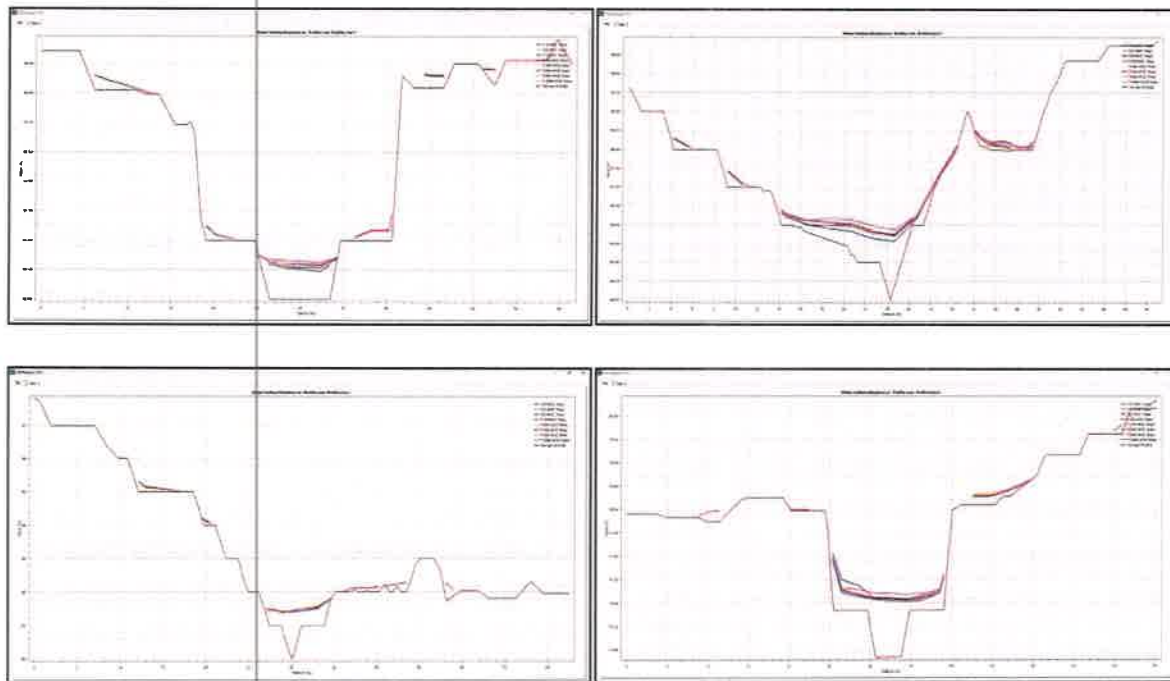
Ilustración 11: Mapas de escorrentía en condición futura generados con la información del modelo hidráulico de HEC-RAS en 2D utilizando la herramienta QGIS.



## ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

### 5.3 Secciones transversales

Para tener referencia con respecto a la condición actual, se utilizaron las mismas 4 secciones transversales para evaluar el paso del agua en la quebrada seca colindante con el polígono del proyecto en condición futura. A modo comparativo, se presentan todos los resultados en condición actual y futura donde se puede observar una ligera variación de 0.5% en las profundidades máximas (Ilustración 12).



*Ilustración 12: Secciones transversales en condición futura donde la quebrada seca se aproxima al polígono del proyecto. La secuencia es línea perfil 1 (arriba izquierda), línea perfil 2 (derecha arriba), línea perfil 3 (izquierda abajo) y línea perfil 4 (derecha abajo).*

Adicionalmente de los resultados se extrajo información relevante de estas secciones transversales en condición futura, incluyendo caudal máximo, elevaciones de fondo máxima, elevación de la superficie del agua del punto más profundo, velocidad máxima, espejo de agua y número de Froude máximo (Tabla 3).

## ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

Tabla 4: Datos hidráulicos en condición relevantes de las simulaciones para los 4 periodos de retorno y 4 secciones transversales.

Línea Perfil	Estación (m)	Retorno (años)	Qmax (m³/s)	Elev fondo (m)	Elev agua(m)	Vmax (m/s)	Espejo (m)	Froude max
1	300	10	5.77	90.00	90.53	9.80	8.47	2.41
2	350	10	5.80	84.00	85.99	25.57	13.81	4.07
3	400	10	5.02	80.00	81.42	4.91	7.43	5.03
4	450	10	5.13	74.84	76.07	15.07	13.78	8.55
1	300	20	6.01	90.00	90.53	10.55	8.47	1.71
2	350	20	6.62	84.00	85.98	27.57	13.81	1.67
3	400	20	6.65	80.00	81.45	4.96	7.43	3.48
4	450	20	2.63	74.84	76.04	10.29	13.78	3.20
1	300	50	5.85	90.00	90.55	9.20	8.47	2.59
2	350	50	6.51	84.00	85.94	29.57	13.81	3.31
3	400	50	7.58	80.00	81.43	5.70	7.43	3.93
4	450	50	7.86	74.84	76.20	9.88	13.78	3.60
1	300	100	7.46	90.00	90.60	10.75	8.47	2.21
2	350	100	10.20	84.00	86.18	26.13	13.81	1.42
3	400	100	7.14	80.00	81.44	5.79	7.43	5.16
4	450	100	6.03	74.84	76.20	7.24	13.78	3.25

## 6. Conclusiones y Recomendaciones

Basados en los cálculos realizados; no existe peligro o amenaza de inundación para los diferentes periodos de retorno desde la quebrada seca hacia el polígono del proyecto. Los caudales extremos llevan a la quebrada a utilizar sus planicies de inundación en la parte baja de la quebrada luego de su paso adyacente al polígono del proyecto.

El análisis incluyó una modelación hidráulica en condiciones actuales esperadas con un factor de amplificación por variaciones climáticas por lo cual se considera una simulación probable. Adicionalmente, se simuló la condición futura incluyendo un desarrollo urbanístico el cual incrementó ligeramente (menores a 1%) tanto los caudales como las profundidades máximas. De estos resultados se obtiene que en condiciones futuras la quebrada seca no tiene el potencial de inundar el polígono del proyecto.

Se recomienda darle seguimiento a la zona inferior izquierda del polígono que es colindante con la quebrada seca ya que esta zona es potencial de descarga natural de aguas y cualquier modificación de movimiento de tierra de esta zona sin tomar las medidas pertinentes puede provocar una desestabilización del suelo, permitiendo una posible inundación si llegase a ocurrir las tormentas extremas. De darse un cambio



354

## ESTUDIO HIDRÁULICO: BRISAS DEL GOLF

---

importante de las condiciones hidráulicas del estudio, se recomienda realizar una nueva evaluación hidráulica.

### 7. Bibliografía

Te Chow, V. (1959). *Open channel hydraulics*.

Te Chow, V., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1988). *Applied hydrology*.

Tennant, D. L. (1976). Instream flow regimens for fish, wildlife, recreation and related environmental resources. *Fisheries*, 1(4), 6-10.



**ANEXO N°13- INFORME FOTOGRÁFICO DE POSIBLES  
FUENTES HÍDRICAS DENTRO O COLINDANTES CON EL  
PROYECTO.**

INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A

Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B



### Informe Fotográfico de Posibles Fuentes Hídricas

En respuesta al **MEMORANDO DSH-0913-2023**, se procedió a hacer inspección en sitio de las posibles fuentes hídricas dentro del proyecto. Según el memorando referenciado, el cual usa como referencia el mapa del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia con escala 1:25,000, deben existir 3 fuentes hídricas dentro del proyecto, las mismas siendo:

- Drenaje 1.* Una quebrada sin nombre que atraviesa todo el polígono de norte a sureste (más 800 metros lineales)
- Drenaje 2.* La Quebrada Seca (más de 45 metros lineales)
- Drenaje 3.* Otro pequeño tramo de otra quebrada sin nombre al suroeste (más de 160 metros lineales)

Primeramente, el *Drenaje 1* ya fue incluido dentro del estudio de impacto ambiental y por ende no hace falta ampliar más sobre el mismo. Sucesivamente, en miras de corroborar el contenido en el memorando de DSH sobre la existencia del *Drenaje 2* y el *Drenaje 3* y usando el mapa 1:25,000, se identificaron 5 puntos clave en los recorridos de estos drenajes y se realizaron inspecciones en sitio para levantar la evidencia que correspondiera. Cabe resaltar que las inspecciones se realizaron el 14 de diciembre de 2023, durante la época lluviosa. En la *Imagen 1* presentamos la ubicación de los 5 puntos clave, donde los **Puntos 1 y 2** corresponden al *Drenaje 2* y **Puntos 3, 4 y 5** corresponden al *Drenaje 3*. Exponemos los hallazgos así:

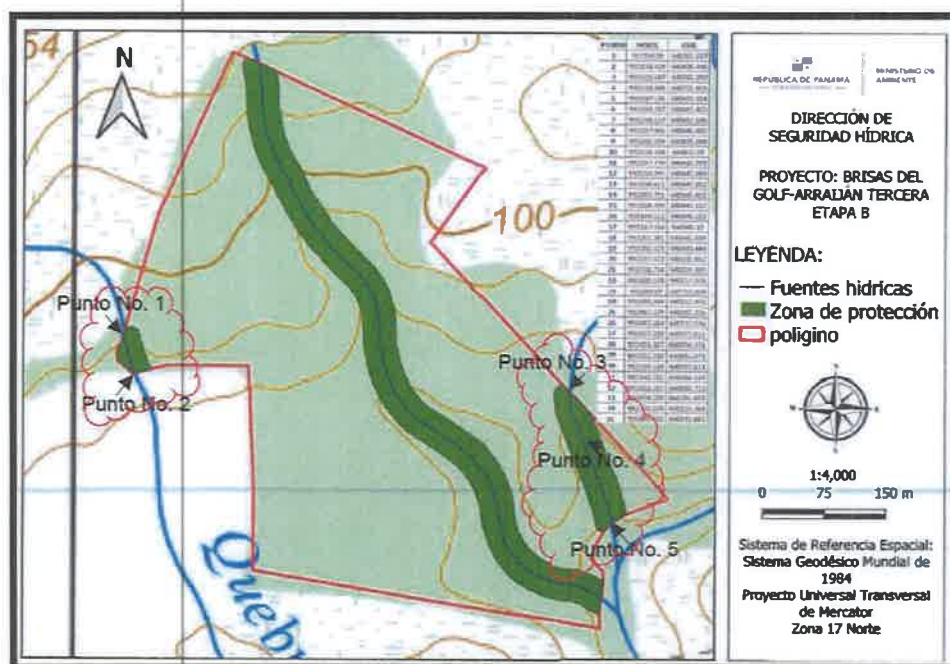


Imagen 1

INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A

Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B



Punto No.1



Punto No.2



# INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A

## Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B



Puntos No. 3 y 4



Punto No.5



Pese a que las inspecciones se ejecutaron durante la estación lluviosa, los resultados de las inspecciones realizadas arrojaron los siguientes resultados:

- ✓ En cuanto al Drenaje 2:
  - Si se encontró una sección definida típica de una fuente hídrica.
  - No se evidenció presencia de agua para definir un flujo constante.
  - No se pudo medir un perímetro mojado.
  - No hay presencia de fauna acuática.
  - Los bordes de la sección definida del drenaje están afuera de la huella del proyecto

Para corroborar el ultimo hallazgo del drenaje 2, que la Quebrada Seca es un colindantes del proyecto, se procedió a hacer un levantamiento topográfico de la misma. Se presenta el resultado del levantamiento topográfico en la Imagen 2:

INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A

Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B

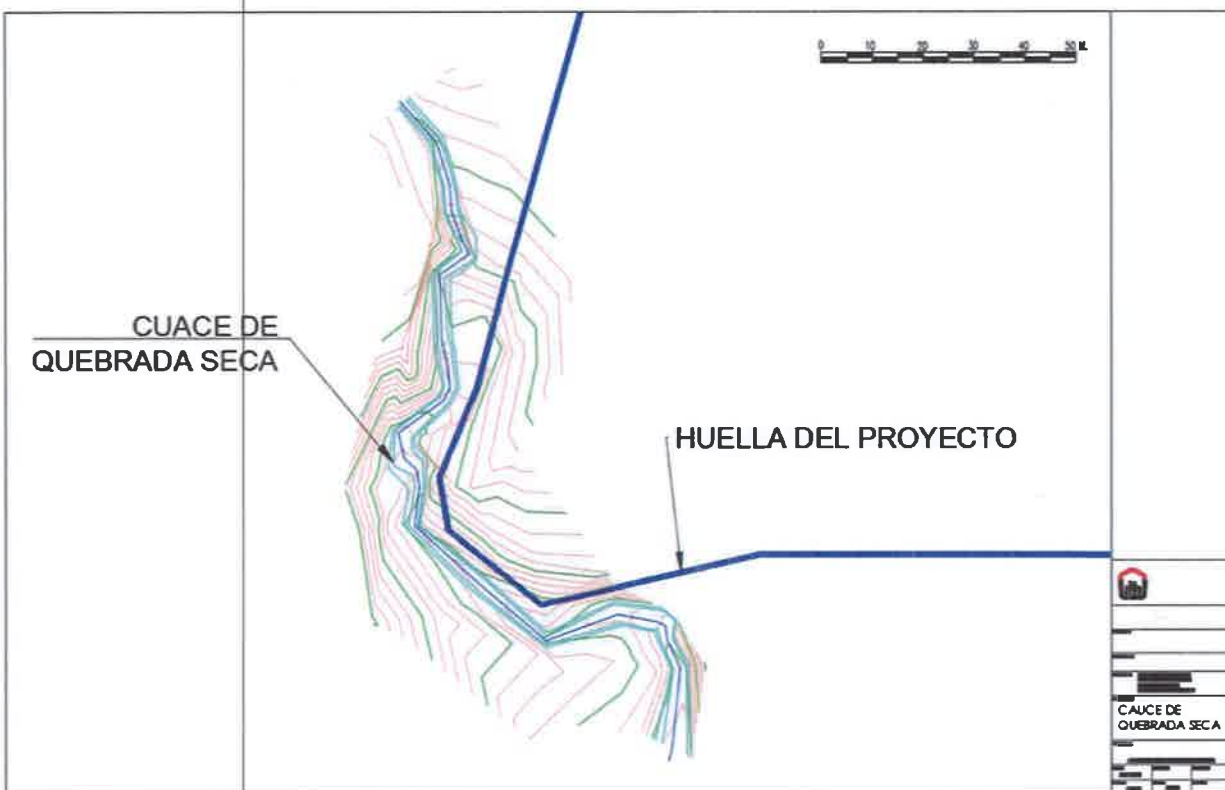


Imagen 2

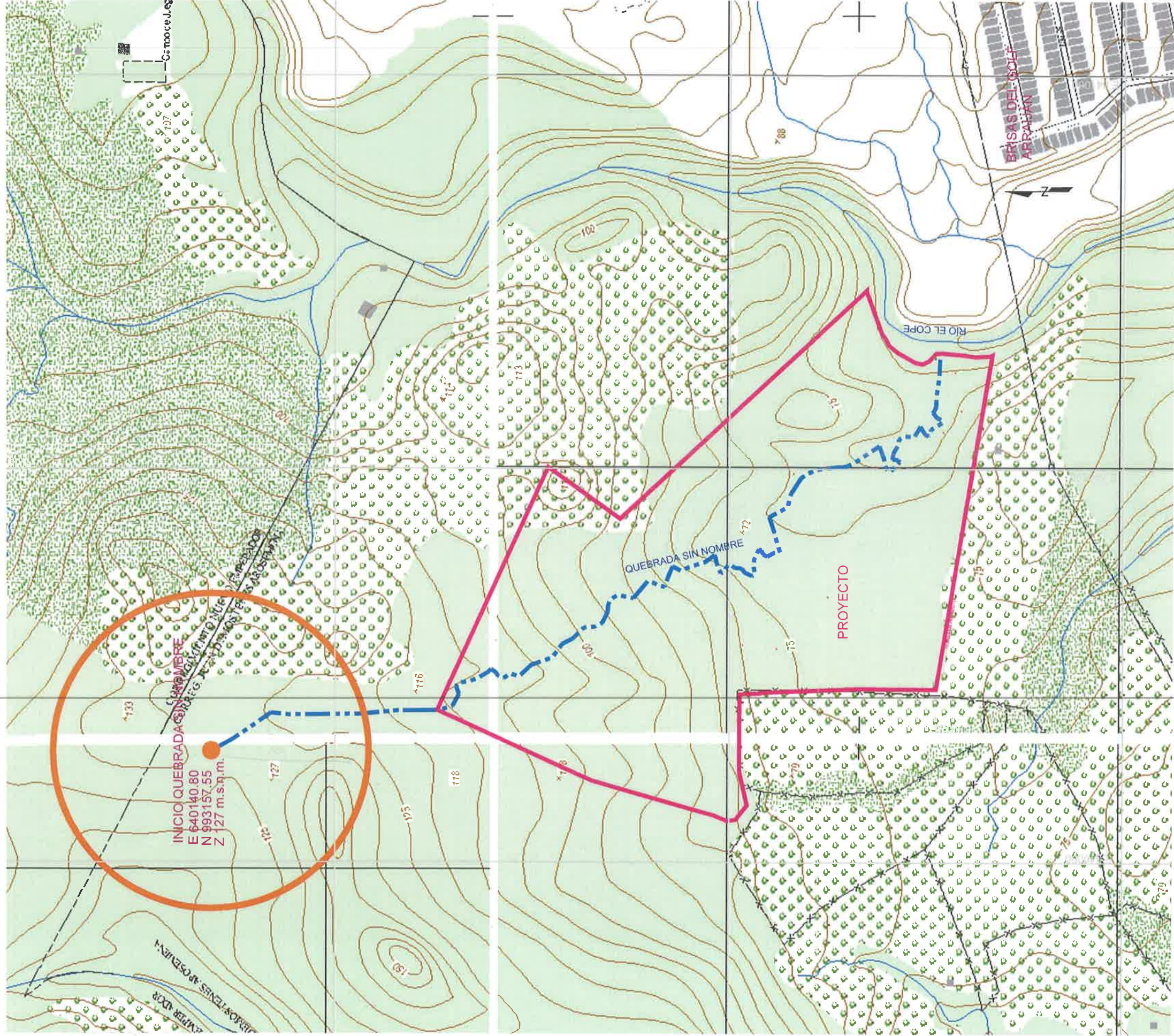
✓ En cuanto al Drenaje 3:

- No se encontró una sección definida típica de una fuente hídrica.
- No se evidenció presencia de agua.
- No se pudo medir un perímetro mojado.
- No hay presencia de fauna acuática.

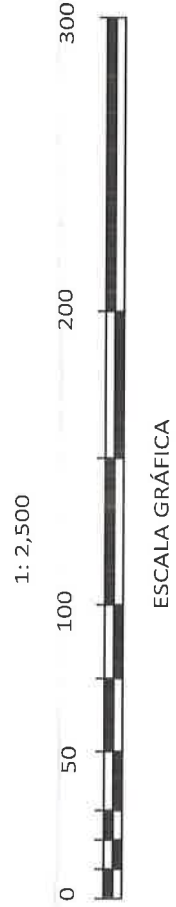
En base a lo todo anterior, se concluye que:

- ✓ El *Drenaje 2*, denominado la Quebrada Seca, si cumple con las características de una fuente hídrica. En base a los resultados de la inspección, se considera que esta es una quebrada estacional intermitente.
- ✓ Se resalta que lo evidenciado en la foto del **Punto 2** fue confirmado con un levantamiento topográfico, en cuanto a que la Quebrada Seca queda fuera de la huella del proyecto. Esto demuestra que el mapa Topográfico escala 1:25,000 del Tommy Guardia es inexacto.
- ✓ El *Drenaje 3* es una depresión topográfica típica de escorrentía de aguas de lluvia y no cumple con las características típicas de una fuente hídrica.

**ANEXO N°14- PLANO DEMOSTRATIVO DE INICIO DE QUEBRADA  
SIN NOMBRE**



SIMBOLOGÍA	
<span style="color: red;">—</span>	HUELLA DE PROYECTO
<span style="color: blue;">---</span>	CAUCE DE QUEBRADA
<span style="color: orange;">---</span>	ZONA DE PROTECCIÓN DEL NACIMIENTO-QDA SIN
<span style="color: brown;">●</span>	INICIO DE QUEBRADA SIN
<span style="color: black;">~</span>	CURVAS DE NIVEL INDICE



#### NOTAS

- 1- EL NORTE ES DE CUADRÍCULA.
- 2- EL DATUM HORIZONTAL ES WGS-84, CUADRÍCULA U.T.M., ZONA 17 NORTE.
- 3- EL INICIO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE FUE IDENTIFICADO A PARTIR DE LOS MAPAS A ESCALA 1:5,000 - HOJAS 4242 I- 1A/1B/1C/1D, DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL TOMMY GUARDIA (IGNTG) EN LA COORDENADA E 640140.80, N 993157.55, ELEVACIÓN APROXIMADA DE 127 M.S.N.M.
- 4- LA ZONA DE PROTECCIÓN DEL INICIO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE TIENE UN RADIO DE 200 METROS Y UNA SUPERFICIE ESTIMADA DE 12.56 HAS.
- 5 - EL INICIO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE SE LOCALIZA FUERA DE LOS LÍMITES DE ESTE PROYECTO.
- 6- EL NACIMIENTO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE FUE DEFINIDO SEGÚN LO INDICA LA LEY N°1 POR LA CUAL SE ESTABLECE LA LEGISLACIÓN FORESTAL EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ ( LEY FORESTAL)

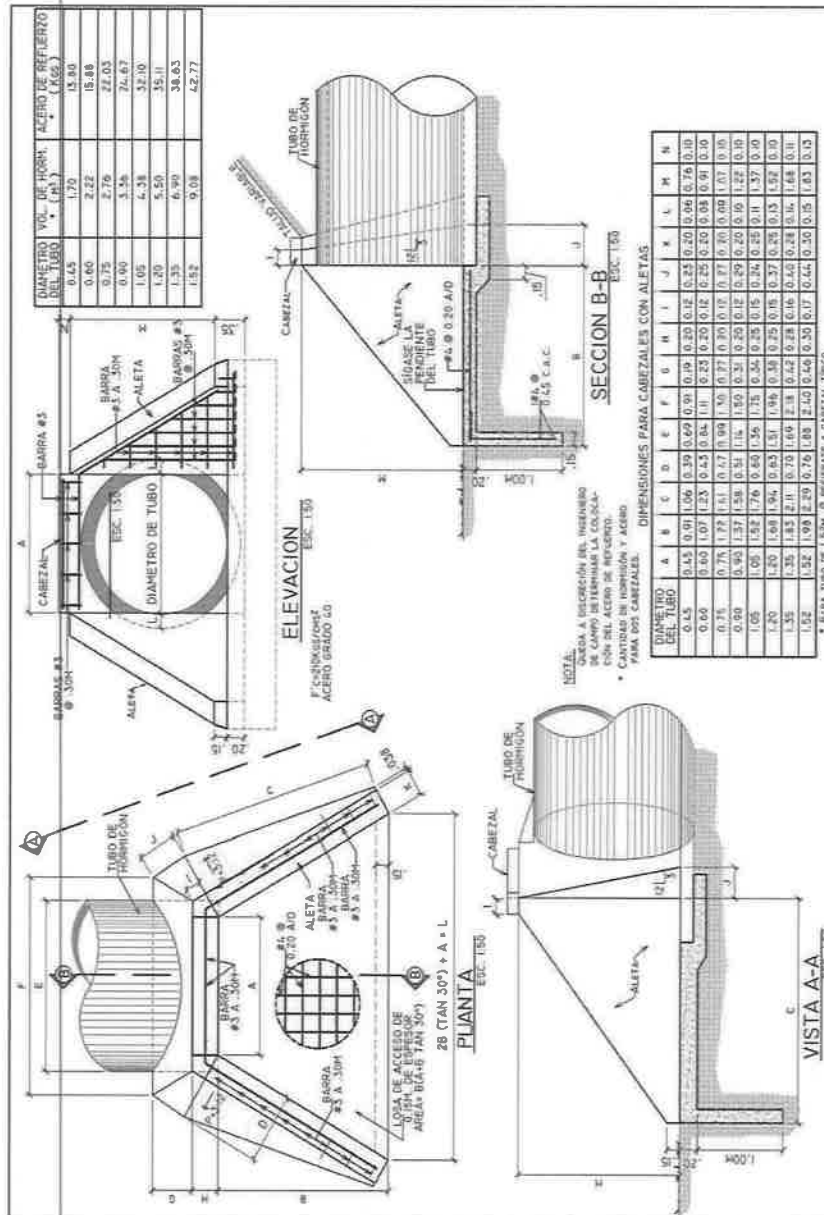
PROYECTO  
BRISAS DEL GOLF ARRAJÁN  
TERCERA ETAPA B

ZONA DE PROTECCIÓN  
INICIO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE

PROMOTOR: INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.  
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE  
CORREGIMIENTO : JUAN D. AROSEMENA  
DISTRITO DE ARRAJÁN  
LUGAR: BRISAS DEL GOLF  
FECHA: ENERO 2024

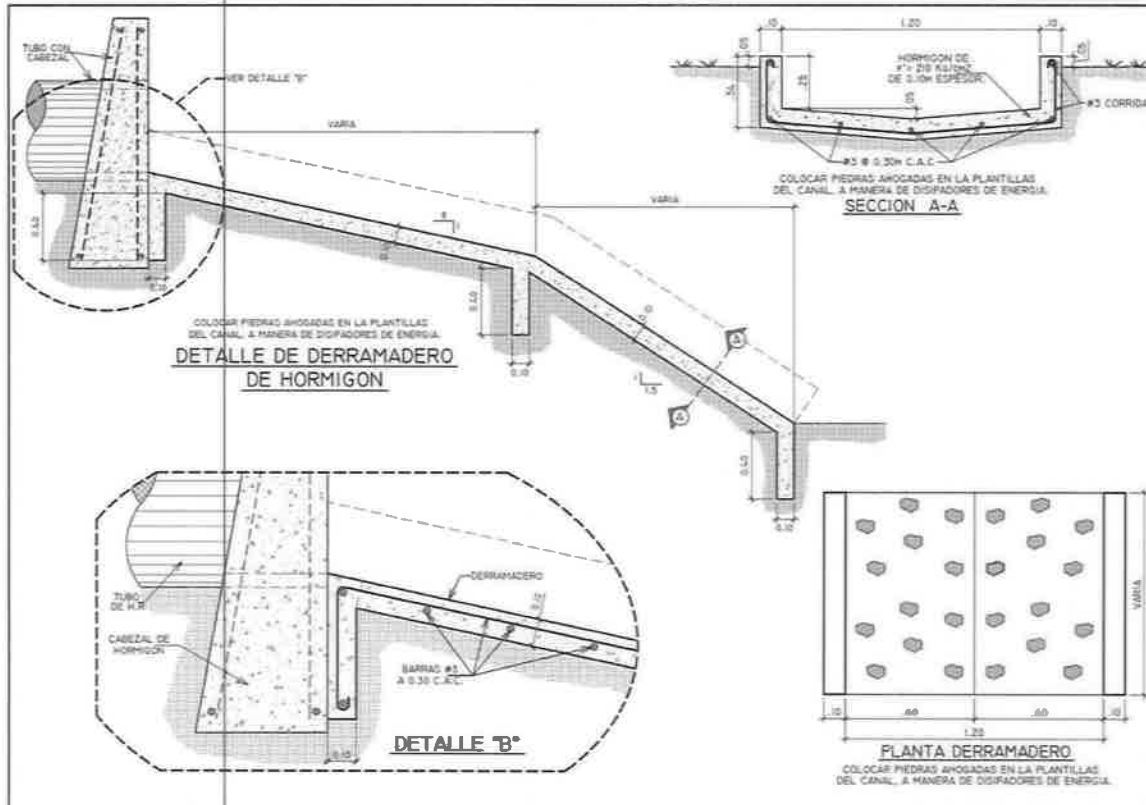
347

**ANEXO N°15- DETALLE TÍPICO DE CABEZALES  
Y DERRAMADEROS**





343



**ANEXO N°16- EXTRACTO DE ESTUDIO  
HIDROLÓGICO DEL RIO COPE QUE COLINDA  
CON EL PROYECTO**

Cuadro 19. Salida de HEC-RAS del Río Copé para un periodo de retorno de 100 años.

SECCION	Q Total	Min Ch El	Elev. Agua	E.G. Elev	E.G. Pendiente	Vel. Canal	Area de flujo	Froude # Chl
	(m³/s)	(m)	(m)	(msnm)	(m/m)	(m/s)	(m²)	
1136.06	92.45	89.18	91.03	91.16	0.002536	1.76	59.29	0.5
1120	92.45	89.18	90.8	91.09	0.006275	2.37	40.19	0.76
1100	92.45	88.2	90.37	90.9	0.010695	3.22	28.72	1
1080	92.45	87.29	89.32	90.52	0.026135	4.86	19.03	1.54
1060	92.45	88.18	90.08	90.26	0.003062	1.92	48.22	0.55
1040	92.45	88.2	90.07	90.2	0.001965	1.64	59.38	0.45
1020	92.45	87.75	90.07	90.16	0.001053	1.47	74.3	0.33
1000	92.45	87.2	90.06	90.13	0.000841	1.36	79.47	0.3
980	92.45	87.2	90.05	90.12	0.000758	1.24	81.27	0.29
960	92.45	87.2	89.9	90.08	0.002492	2.02	53.91	0.51
940	92.45	86.2	89.83	90.03	0.002749	2.11	52.25	0.53
920.9	cajón							
920	92.45	86.2	89.3	89.58	0.003615	2.37	39.66	0.6
900	92.45	86.2	89.38	89.48	0.00155	1.55	66.89	0.4
880	92.45	86.2	89.38	89.45	0.000702	1.17	82.11	0.28
860	92.45	87.14	88.93	89.37	0.011346	2.96	31.28	1
840	92.45	85.7	88.15	89.02	0.022146	4.14	22.31	1.38
820	92.45	84.53	86.93	88.44	0.031641	5.44	17	1.62
800	92.45	84.22	86.21	87.83	0.028526	5.64	16.4	1.52
780	92.45	83.81	85.65	87.28	0.026427	5.66	16.34	1.56
760	92.45	83.59	85.51	86.68	0.01992	4.79	19.3	1.37
740	92.45	82.86	84.73	86.2	0.025889	5.36	17.24	1.56
720	92.45	82.26	84.09	85.64	0.029506	5.51	16.77	1.64
700	92.45	80.68	82.44	84.8	0.050307	6.8	13.59	2.05
680	92.45	79.65	81.08	83.68	0.059861	7.14	12.95	2.28
660	92.45	78.87	80.11	82.39	0.060077	6.67	13.85	2.28
640	92.45	78.43	80.14	81.19	0.030217	4.11	20.42	1.34
620	92.45	76.62	77.92	80.23	0.060964	6.74	13.72	2.26
600	92.45	73.86	77.64	77.68	0.000341	0.88	105.33	0.19
580	92.45	75.06	77.1	77.61	0.010959	3.16	29.26	1
560	92.45	74.37	76.38	77.24	0.029086	4.29	23.38	1.54
540	92.45	67.46	69.24	75.49	0.195584	11.06	8.36	3.6
520	92.45	65.85	72	72.02	0.00009	0.68	136.14	0.1
500	92.45	67.8	70.87	71.92	0.01202	4.52	20.44	1
480	92.45	65.38	68.09	71.21	0.076349	7.83	11.8	2.39
460	92.45	63.82	65.19	69.18	0.128817	8.84	10.45	3.11

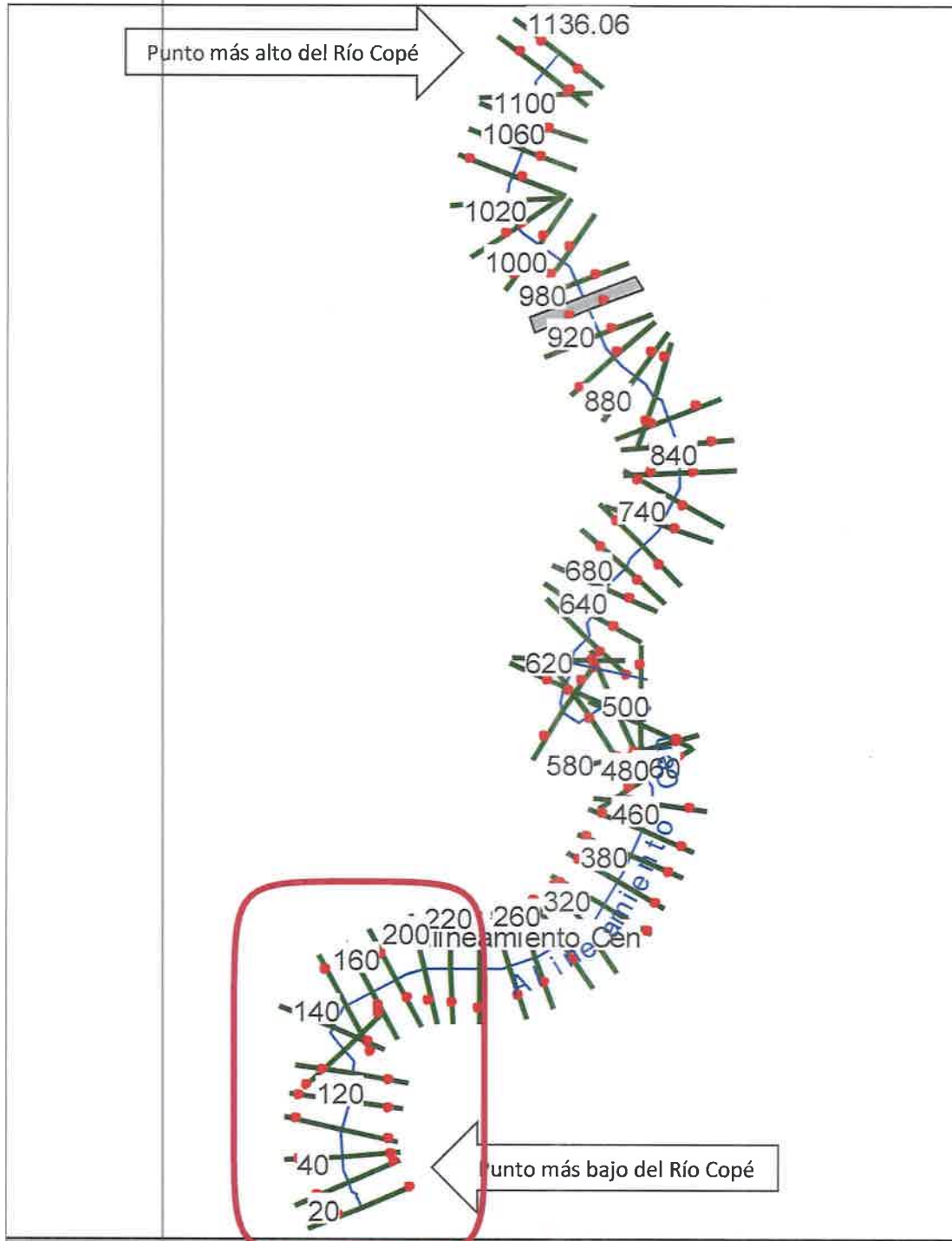
340

440	92.45	61.27	62.28	66.33	0.157332	8.91	10.37	3.53
420	92.45	59.98	61.27	63.99	0.065957	7.3	12.66	2.4
400	92.45	59.31	60.81	62.59	0.047917	5.92	15.62	2.04
380	92.45	58.73	60.89	61.7	0.020441	3.99	23.19	1.34
360	92.45	58.69	60.19	61.17	0.033604	4.37	21.13	1.65
340	92.45	57.75	59.71	60.6	0.022612	4.16	22.22	1.4
320	92.45	56.91	59.07	60.09	0.026342	4.49	20.6	1.5
300	92.45	56.62	58.44	59.6	0.02155	4.78	19.32	1.42
280	92.45	56.25	58.07	59.02	0.031879	4.32	21.4	1.6
260	92.45	55.73	57.57	58.39	0.027689	4.02	23.01	1.49
240	92.45	55.38	58.01	58.21	0.002731	1.97	46.98	0.52
220	92.45	54.96	57.48	58.07	0.011115	3.41	27.09	0.99
200	92.45	54.31	57.15	57.84	0.011462	3.68	25.13	1.01
180	92.45	54.45	56.41	57.46	0.028504	4.54	20.37	1.55
160	92.45	54.11	55.59	56.7	0.052941	4.65	19.89	2
140	92.45	53.28	55.72	55.97	0.005619	2.19	42.26	0.71
120	92.45	52.87	55.34	55.79	0.011741	2.97	31.12	1.01
100	92.45	52.79	54.59	55.47	0.016881	4.16	22.25	1.26
80	92.45	52.1	54.27	55.13	0.016161	4.1	22.54	1.23
60	92.45	51.84	53.23	54.64	0.030704	5.26	17.58	1.67
40	92.45	51.61	53.73	54.35	0.010589	3.48	26.53	1
20	92.45	49.85	52.03	53.86	0.040677	5.99	15.44	1.86
0	92.45	49.81	51.35	53.07	0.035471	5.8	15.95	1.8

Fuente: Tabla elaborado por el consultor con datos de salida de HEC-RAS. Este estudio 2022.

## 21.4 Esquemas de la modelación del Río Cope.

Imagen 1. Geometría del río Cope.



Fuente: Desarrollado por el consultor con datos de salida de HEC-RAS. Este estudio 2022.

**ANEXO N°17-CROQUIS DE ESTACIONAMIENTO  
DEL RIO COPE QUE COLINDA CON EL  
PROYECTO**

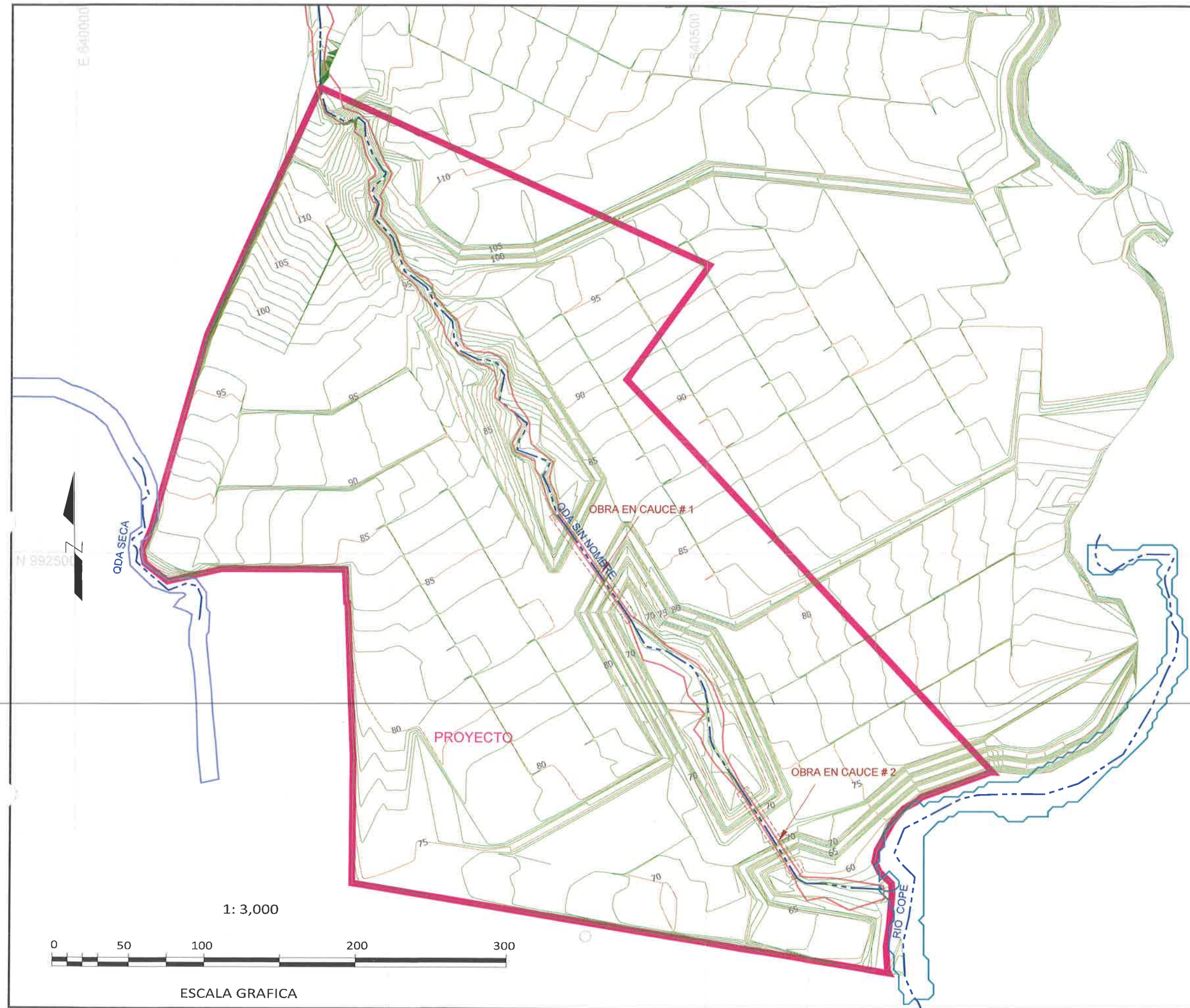
FOLIO REAL 155726  
BA-03B: 24.90 Has.

AREA EN COLINDANCIA  
CON RIO COPE



PROYECTO:		
PROPIETARIO:		
UBICACIÓN: BRISAS DEL GOLF - ARRAIJÁN CORR. JUAN D. AROSEMENA, DISTRITO DE ARRAIJÁN, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE		
CONTENIDO: ESTACIONES ESPECIFICAS DEL EST. HIDROLOGICO		
APROBADO:		
DIRECCIÓN DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES		
FECHA:	CÁLULO:	REVISADO:
ESCALA: 1 : 1000	DIBUJO: A.F.S.H.	HOJA N°:

**ANEXO N°18- PLANO DEMOSTRATIVO DE LAS PLANICIES DE  
INUNDACIÓN DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE, RÍO COPÉ Y  
QUEBRADA SECA PARA TR 100,  
CONDICIÓN CON Y SIN PROYECTO**



SIMBOLOGÍA

HUELLA DE PROYECTO

CENTRO DE RÍO/QDA

PLANICIE TR 100 -QDA SECA

PLANICIE TR 100- QDA S /N

PLANICIE TR 100- RIO COPE

OBRAS EN CAUCE

CURVAS DE NIVEL INDICE

CURVAS DE NIVEL INTERMEDIA

- NOTAS
- 1- EL NORTE ES DE CUADRICULA.

2- EL DATUM HORIZONTAL ES WGS-84, CUADRICULA U.T.M., ZONA 17 NORTE.

3 -LAS PLANICIES DE INUNDACIÓN MOSTRADAS SON EL RESULTADO DE LAS SIMULACIONES HIDROLÓGICAS REALIZADAS CON HEC RAS PARA CAUDALES CON UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS.

4- PARA TODAS LAS SIMULACIONES REALIZADAS, SE CONSIDERÓ LA TERRACERÍA FINAL DEL PROYECTO QUE EN TODOS LOS CASOS ESTÁ POR ENCIMA DEL NIVEL DE MÁXIMO DE CRECIDA DETERMINADO EN LOS ESTUDIOS HIDROLÓGICOS. ( > 1.50 M POR ENCIMA DEL N.T.S.)

5.- PARA LA SIMULACIÓN HIDROLÓGICA DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE SE CONSIDERARON LAS DOS OBRAS EN CAUCE PROPUESTAS PARA ESTE PROYECTO.

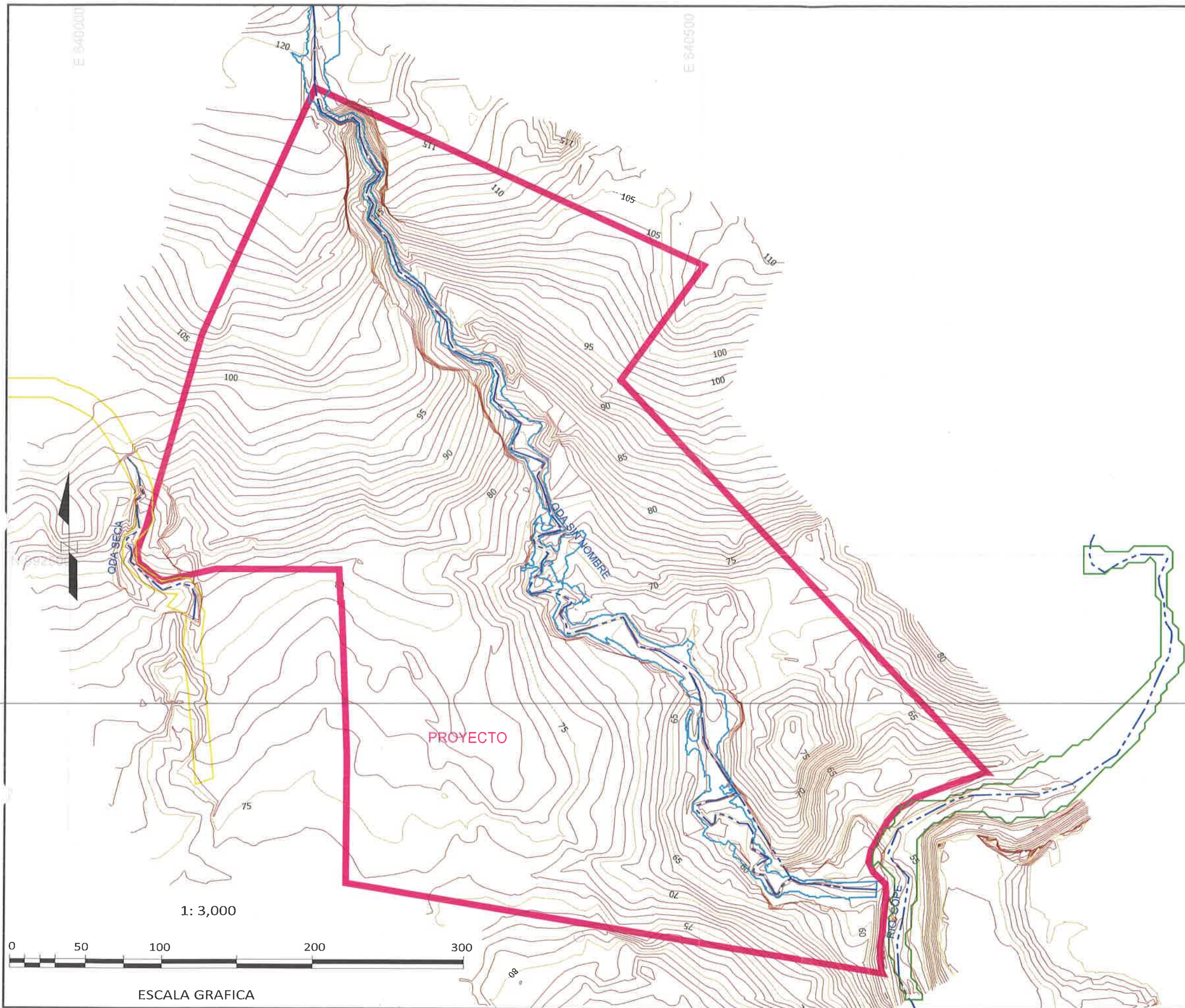
6- PARA LAS OBRAS EN CAUCE ESTE ANÁLISIS HA CONSIDERADO CAJONES RECTANGULARES DE DIMENSIONES 3.00m X 2.30m DE L = 100 M Y L = 80 METROS PARA LA OBRA EN CAUCE # 1 Y OBRA EN CAUCE # 2 RESPECTIVAMENTE.

5 - EL DISEÑO FINAL DE LOS CAJONES ESTARÁ SUJETO A LAS DISPOSICIONES Y NORMAS ESTABLECIDAS POR EL MOP.

PROYECTO  
BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN  
TERCERA ETAPA B

PLANICIES DE INUNDACIÓN  
QUEBRADA SIN NOMBRE, RÍO COPÉ Y QUEBRADA SECA  
CONDICIONES : TERRACERIAS DEL PROYECTO  
CAUDALES TR 100 AÑOS

PROMOTOR: INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.  
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE  
CORREGIMIENTO : JUAN D. AROSEMENA  
DISTRITO DE ARRAIJÁN  
LUGAR: BRISAS DEL GOLF  
FECHA: ENERO 2024



## SIMBOLOGÍA

- HUELLA DE PROYECTO
- - - CENTRO DE RÍO/QDA
- PLANICIE TR 100 -QDA SECA
- PLANICIE TR 100- QDA S /N
- PLANICIE TR 100- RIO COPE
- ~ CURVAS DE NIVEL INDICE
- ~ CURVAS DE NIVEL INTERMEDIA

## NOTAS

- 1- EL NORTE ES DE CUADRICULA.
- 2- EL DATUM HORIZONTAL ES WGS-84, CUADRICULA U.T.M., ZONA 17 NORTE.
- 3 -LAS PLANICIES DE INUNDACIÓN MOSTRADAS SON EL RESULTADO DE LAS SIMULACIONES HIDROLÓGICAS REALIZADAS CON HEC RAS PARA CAUDALES CON UN PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS.
- 4- PARA TODAS LAS SIMULACIONES REALIZADAS, SE CONSIDERÓ LA TOPOGRAFÍA ORIGINAL DEL TERRENO LEVANTADA POR MÉTODO FOTOGRAFÉMICO EN 2015, INCORPORANDO LOS LEVANTAMIENTOS DIRECTOS DE CAMPO REALIZADOS EN EL CAUCE DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE, QUEBRADA SECA Y EL RÍO COPE EN 2023.

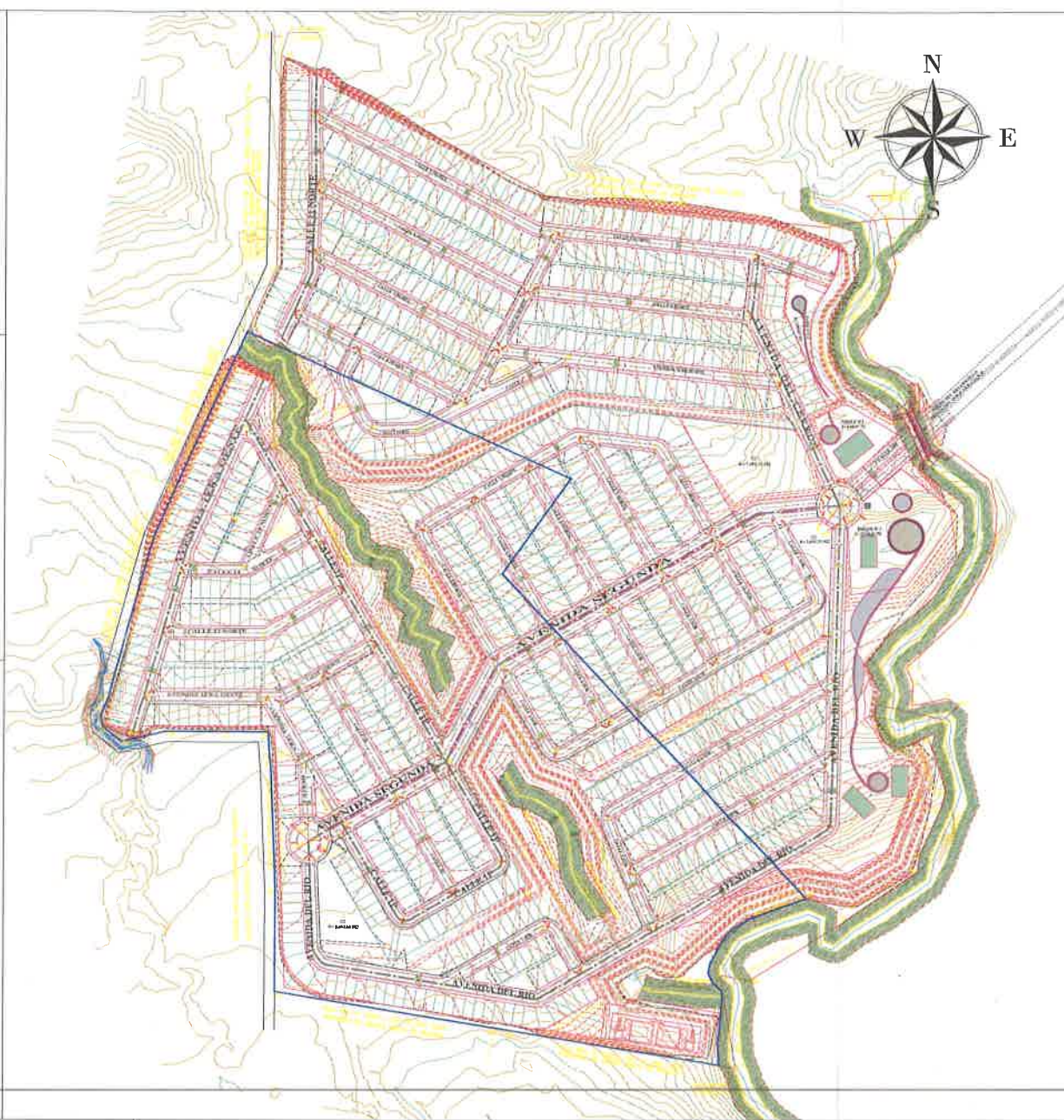
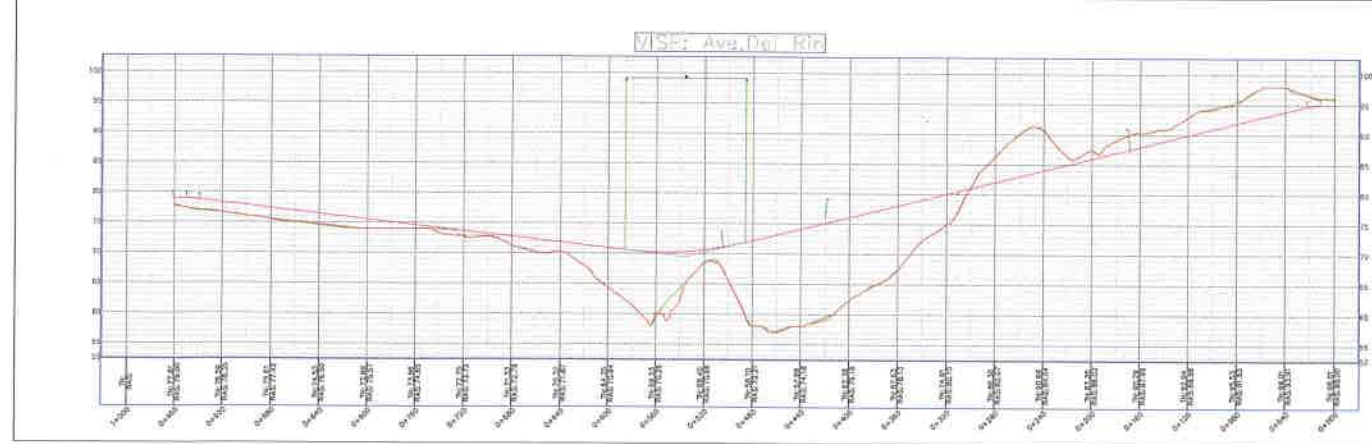
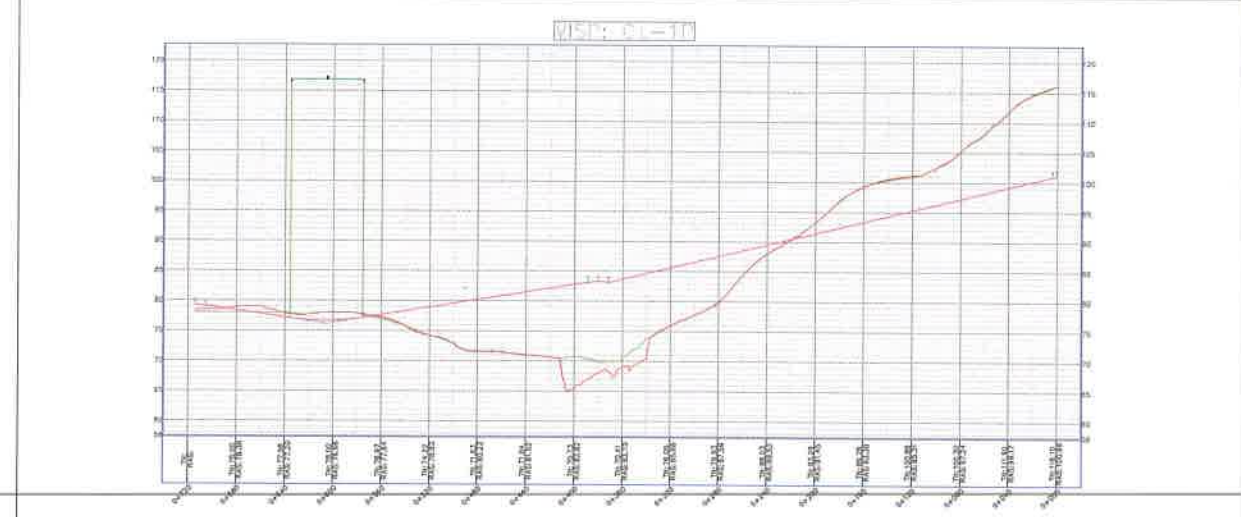
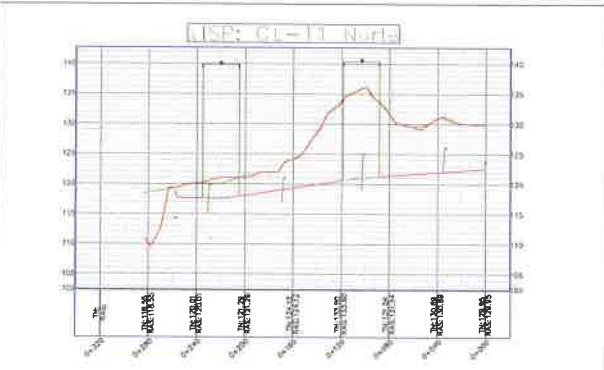
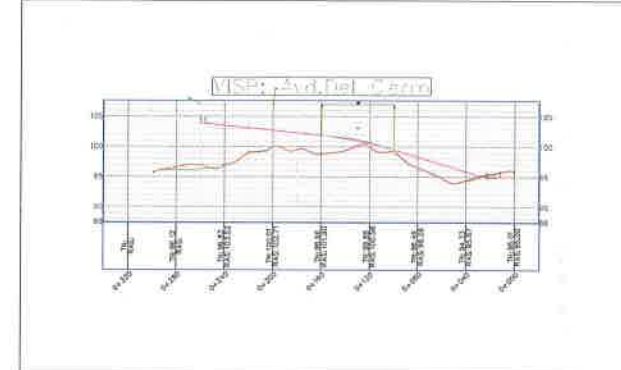
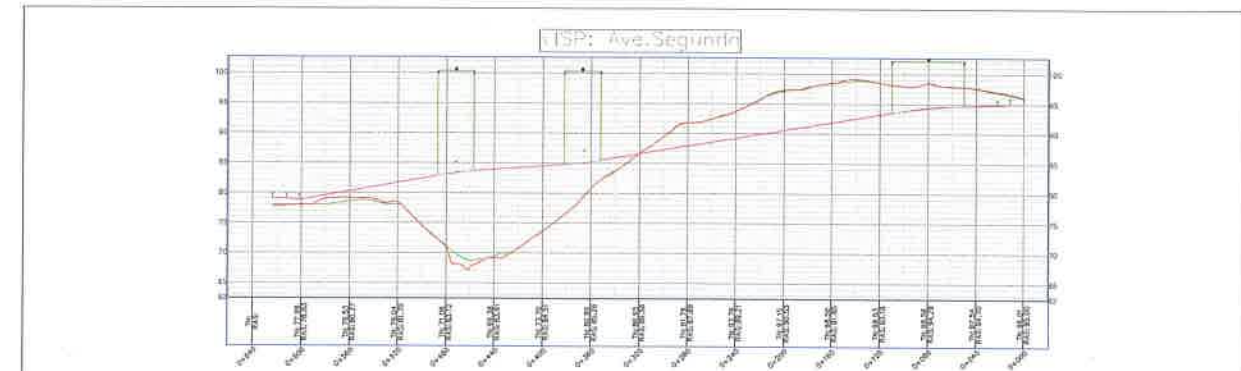
## PROYECTO BRISAS DEL GOLF ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B

PLANICIES DE INUNDACIÓN  
QUEBRADA SIN NOMBRE, RÍO COPÉ Y QUEBRADA SECA

CONDICIONES : TERRENO ORIGINAL  
CAUDALES TR 100 AÑOS

PROMOTOR: INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A.  
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE  
CORREGIMIENTO : JUAN D. AROSEMENA  
DISTRITO DE ARRAIJÁN  
LUGAR: BRISAS DEL GOLF  
FECHA: ENERO 2024

**ANEXO N°19- PLANO DE MOVIMIENTO DE TIERRA  
DEL PROYECTO**



**Resumen de Corte/Relleno**  
 Nombre: Corte/Relleno  
 01\_C&F\_8-1-2023 1284532.67 Cu. M.

— PERFIL DE CALLE  
 — TOPOGRAFIA ORIGINAL

PROYECTO:		
PROPIETARIO:		
UBICACIÓN: ZONAS DEL GOLFO - ARRIALMA CORR. AMARILLO - ARRIALMA BOGOTÁ DE ARRIALMA PROYECTO DE ARRIALMA DEL		
CONTENIDO: MOVIMIENTO DE TIERRA BGA 03 FULL		
APROBADO:		
DIRECCIÓN DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES		
FECHA: JUN 7 2022	CARGO:	REVISADO:
ESCALA: 1:1000	BRUNO: A.F.Z.H.	BOIANO:

**ANEXO N°20- FOTOGRAFÍAS ILUSTRATIVAS DE LAS MEDIDAS  
DE CONTROL Y PREVENCIÓN PROPUESTAS**

**INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A**

**Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B**



### **Ejemplos de Medidas de Control y Prevención**



**TRAMPAS DE SEDIMENTACION (Silt Fences)**



**TINAS DE SEDIMENTACION**



**MANTOS DE CONTROL DE EROSION CON SEMILLA**



**EMPEDRADOS**

INMOBILIARIA CIELO AZUL, S.A

Brisas del Golf Arraiján Tercera Etapa B



DISIPADORES DE ENERGIA



ZAMPEADOS

**ANEXO N°21- ESTUDIO DE SUELOS ACTUALIZADO PARA EL  
ÁREA DEL PROYECTO**



ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR  
PARA EL PROYECTO: "BRISAS DEL GOLF 3  
– ETAPA B"

PARA: INMOBILIARIA CIELO AZUL

6 DE ENERO DE 2024

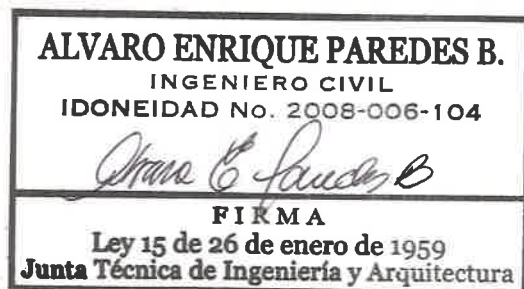
Junta Técnica  
de Ingeniería y  
Arquitectura.  
Res. No. 1173

# INFORME GEOTÉCNICO PRELIMINAR PARA PROYECTO "BRISAS DEL GOLF 3 – ETAPA B"

Preparado para:  
**INMOBILIARIA CIELO AZUL**

Elaborado por:  
**LABORATORIO TÉCNICO DP, S.A.**

Ing. Alvaro E. Paredes B.

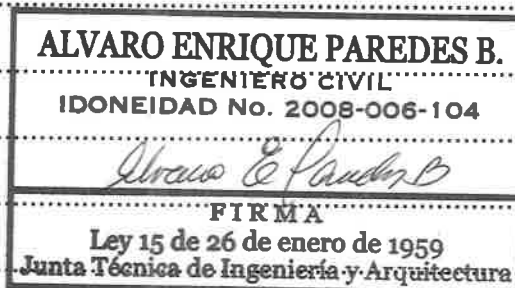


Panamá, 6 de enero de 2024

	Elaborado por:	Revisado por:	
	<i>Alvaro E. Paredes B.</i>	<i>[Signature]</i>	
	Responsable	Control de Calidad	Cliente
I01-V001-P001.24	Ing. Alvaro E. Paredes B.	Lcdo. Luigi Delgado	

# INDICE DE CONTENIDO.

INTRODUCCIÓN.....	4
GEOLOGÍA.....	4
PROCESO DE EXPLORACIÓN.....	6
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS.....	7
Clasificación del Contenido de Humedad.....	7
Granulometría.....	9
Plasticidad.....	9
Clasificación del suelo.....	10
Ensayo de penetración estándar.....	10
Clasificación del Color.....	12
ESTRATIGRAFÍA.....	13
CONCLUSIONES.....	14
RECOMENDACIONES.....	15
Adjuntos.....	17
Adjunto No. 1. Registro Fotográfico .....	17
Sondeo 1.....	17
Sondeo 2.....	19
Adjunto No. 2. Parte de Campo. ....	21
Sondeo 1.....	21
Sondeo 2.....	22
Adjunto No. 3. Contenido Natural de los Suelos. ....	23
Sondeo 1.....	23
Sondeo 2.....	24
Adjunto No. 3. Clasificación. ....	25
Sondeo 1 (Muestra 2). ....	25
Sondeo 1 (Muestra 4). ....	26
Sondeo 2 (Muestra 3). ....	27



Sondeo 2 (Muestra 6).....	28
Adjunto No. 4. Clasificación de Sitio.....	29
Adjunto No. 5. Perfil Estratigráfico.....	33
Sondeo 1.....	33
Sondeo 2.....	34

### INDICE DE ILUSTRACIONES.

Figura No. 1. Ubicación Regional del Proyecto.....	4
Figura No. 2. Mapa Geológico.....	5
Figura No. 3. Ubicación de sondeo.....	6

### INDICE DE CUADROS.

Cuadro No. 1. Ubicación de sondeos.....	6
Cuadro No. 2. Ensayos y normas realizados.....	7
Cuadro No. 3. Clasificación del contenido de humedad.....	7
Cuadro No. 4. Resultado de Ensayo de Humedad.....	8
Cuadro No. 5. Resumen de análisis granulométrico.....	9
Cuadro No. 6. Criterio de plasticidad en función del índice plástico.....	9
Cuadro No. 7. Límites Plásticos.....	10
Cuadro No. 8. Compacidad o consistencia de los suelos según Terzaghi.....	11
Cuadro No. 9. Ensayo SPT y Capacidad de Soporte.....	12
Cuadro No. 10. Color.....	13
Cuadro No. 11. Estratigrafía.....	13



## INTRODUCCIÓN.

Este estudio geotécnico preliminar, fue solicitado por INMOBILIARIA CIELO AZUL; para verificación de condiciones geotécnicas en el proyecto "BRISAS DEL GOLF 3 – ETAPA B", ubicado en el Corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste. Ver figura No. 1.

**Figura No. 1. Ubicación Regional del Proyecto.**



Fuente: Microsoft Maps más agregado.

Este trabajo contiene la metodología y resultados obtenidos durante la investigación geotécnica, realizando los ensayos necesarios para determinar la capacidad de soporte, propiedades del suelo, profundidad de materiales y demás características que definan el comportamiento de los suelos en sitio. Además de anexos de ensayos, gráficas, fotografías y adicionales.

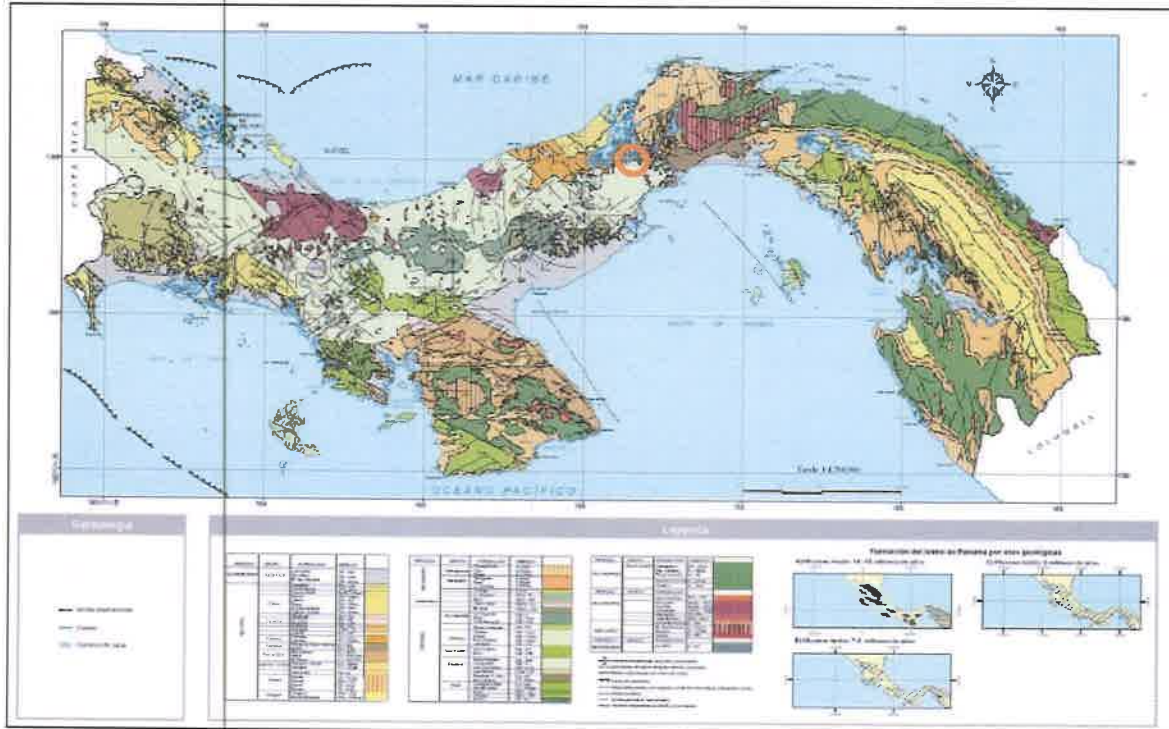


## GEOLOGÍA.

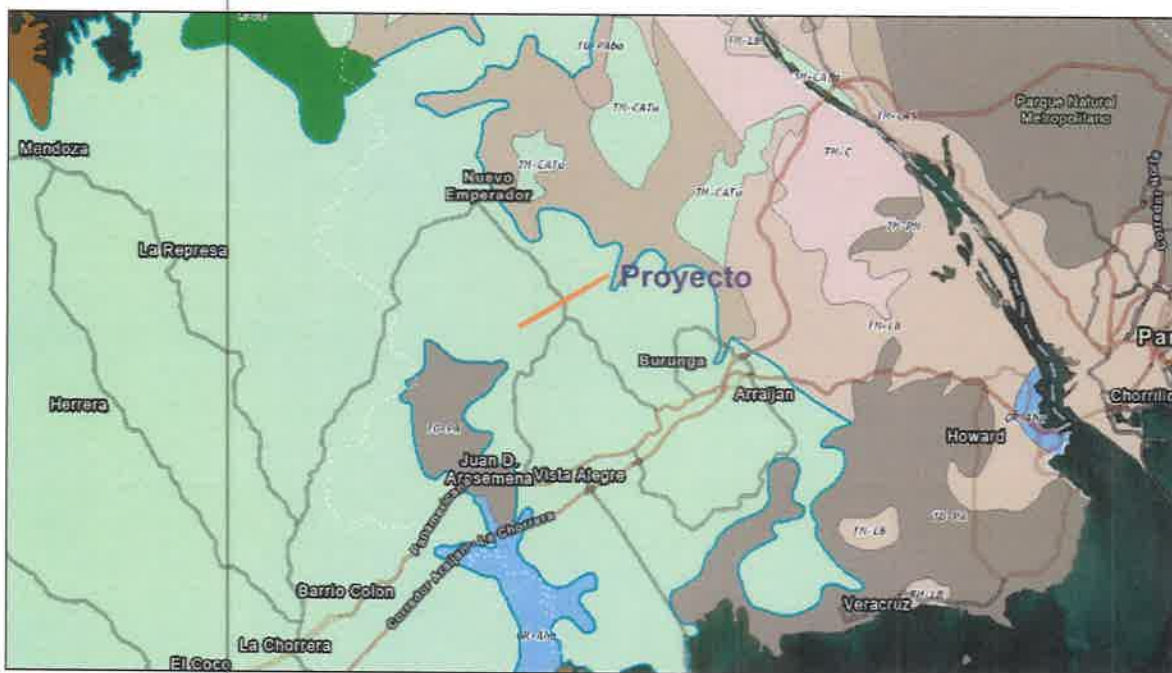
En la figura No. 2, muestra que la ubicación del proyecto pertenece en el "Mapa Geológico" de la República de Panamá, Símbolo (TM-CATu), Grupo Cañazas, Formación

Tocué, formas volcánicas, compuesta por Andesitas/basaltos, lavas, brechas, tobas y plugs.

**Figura No. 2. Mapa Geológico.**



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá, Autoridad Nacional de Ambiente, Primera Versión, 2010.



Fuente: ESRI, HERE, USGS | STRI GIS Laboratory 2021 | IGNTG ANATI.

## PROCESO DE EXPLORACIÓN.

El proceso de exploración geotécnica consistió en realización de dos (2) sondeos. (Ver cuadro No. 1).

**Cuadro No. 1. Ubicación de sondeos.**

SONDEO	ESTE	NORTE	ZONA	COMENTARIO
S-1	0640619.23	992187.55	17P	Sondeo 1
S-2	0640217.08	992487.97	17P	Sondeo 2

Fuente: Elaboración propia.

La ubicación de los sondeos y calicata se realizaron mediante GPS GARMIN modelo etrex 20x, con una tolerancia  $\pm 2$  a 5m en promedio 3.65m.

Ubicados en sitio (ver figura No. 3), realizando ensayos de penetración estándar SPT a una profundidad máximo de 8.00m, con rechazo en el sondeo 1. Durante el proceso de exploración se extrajeron muestras alteradas que fueron remitidas a laboratorio.

**Figura No. 3. Ubicación de sondeo.**



Fuente: Elaboración propia.

**ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS.**

Las muestras extraídas fueron sometidas a ensayos índices que permitirán clasificar los suelos y sus propiedades; en el cuadro No. 2, se muestran los ensayos que se sometieron las muestras. Los detalles de los resultados se muestran en los anexos.

**Cuadro No. 2. Ensayos y normas realizados.**

NORMA	DESCRIPCIÓN
ASTM D 2216 / D 4643	Contenido de Humedad
ASTM D 2488	Descripción visual de los suelos
ASTM D 421/C 136	Análisis Granulométrico Mecánico
ASTM D 4318	Límites de Consistencia
ASTM D 2488	Sistema de Clasificación de Suelo SUCS
ASTM D 1586	Penetración Estándar (SPT)

Fuente: ASTM / AASHTO.

**Clasificación del Contenido de Humedad.**

Los resultados de las humedades encontradas en las muestras se agruparon según el criterio de US Army Corps of Engineers, en cuadro No. 3 que será usado en la descripción de las muestras.

**Cuadro No. 3. Clasificación del contenido de humedad.**

CONDICIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	OBSERVACIONES
Seca	0 - 10	Ausencia de humedad en especial para suelos finos bajo la $\omega_{opt}$
Húmeda	10 - 30	En suelos finos, observable para humedades cercanas a la $\omega_{opt}$ , en suelos gruesos agua no observable
Muy Húmeda	30 - 70	En suelos finos, humedad observable para $\omega > \omega_{opt}$ , en suelos gruesos, agua visible
Altamente húmeda y saturada	> 70	Flujo de agua bajo el nivel freático

Fuente: US Army Corps of Engineers.

Las muestras obtenidas de los ensayos SPT, arrojaron los siguientes resultados en su contenido de humedad. Ver cuadro No. 4.

**Cuadro No. 4. Resultado de Ensayo de Humedad.**

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	CONDICIÓN
S-1	0.55-1.00	M-1	33.00	MUY HÚMEDA
S-1	1.50-1.95	M-2	40.15	MUY HÚMEDA
S-1	2.50-2.95	M-3	43.01	MUY HÚMEDA
S-1	3.55-4.00	M-4	52.43	MUY HÚMEDA
S-1	4.50-4.95	M-5	43.96	MUY HÚMEDA
S-2	0.55-1.00	M-1	40.30	MUY HÚMEDA
S-2	1.55-2.00	M-2	61.08	MUY HÚMEDA
S-2	2.55-3.00	M-3	47.97	MUY HÚMEDA
S-2	3.55-4.00	M-4	55.09	MUY HÚMEDA
S-2	4.55-5.00	M-5	59.14	MUY HÚMEDA
S-2	5.55-6.00	M-6	52.83	MUY HÚMEDA
S-2	6.55-7.00	M-7	46.64	MUY HÚMEDA
S-2	7.55-8.00	M-8	55.05	MUY HÚMEDA

Fuente: Elaboración propia.

En general los resultados del ensayo de contenido de humedad lanzan que la condición del suelo muy húmeda.

**Granulometría.**

Se tomaron muestras representativas de cada sondeo, la misma se sometieron a análisis granulométrico. En el cuadro No. 5, se muestra un resumen de los resultados obtenidos, en los adjuntos se puede apreciar con más detalles los resultados.

**Cuadro No. 5. Resumen de análisis granulométrico.**

SONDEO	PROF. (m)	GRAVA (%)	ARENA (%)	FINOS (%)
S-1	1.55-2.00	5.64	22.46	71.90
S-1	3.55-4.00	5.39	23.01	71.59
S-2	2.55-3.00	3.03	14.97	82.01
S-2	5.55-6.00	0.38	8.95	90.07

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de los ensayos indican un suelo dominado por la parte fina (limos y arcilla).

**Plasticidad.**

Se tomaron muestras representativas de cada sondeo, se definieron los límites de Atterberg. En el cuadro No. 6, se muestra la clasificación utilizada para el análisis del resultado.

**Cuadro No. 6. Criterio de plasticidad en función del índice plástico.**

ÍNDICE PLÁSTICO	TIPO DE PLASTICIDAD
0-3	No plástico
4-15	Plasticidad baja
16-30	Plasticidad media
>30	Plasticidad alta

Fuente: Sowers & Sowers, 1972

En el cuadro No. 7, se muestra un resumen de los resultados obtenidos de plasticidad, en los adjuntos se puede apreciar con más detalles los resultados.

**Cuadro No. 7. Límites Plásticos.**

SONDEO	PROF. (m)	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN
S-1	1.55-2.00	66.59	34.97	31.62	Alta
S-1	3.55-4.00	60.93	35.55	25.38	Media
S-2	2.55-3.00	64.81	46.76	18.05	Media
S-2	5.55-6.00	75.40	48.33	27.06	Media

Fuente: Elaboración propia.

Los sondeos indican que el suelo en el sondeo es de plasticidad media a alta.

**Clasificación del suelo.**

Luego de haber determinado la granulometría y los límites plásticos del material, se realizó una clasificación del suelo, utilizando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS. En el material representativo para del sitio es Limo y Limo acompañado de arena (MH).

**Ensayo de penetración estándar.**

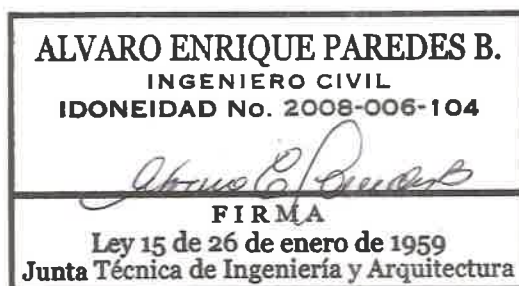
Para la ejecución de este ensayo en sitio se utilizó martillo tipo seguridad, y en base a la clasificación del material se determinó propiedades de compacidad y/o consistencia. Ver cuadro No. 8.

**Cuadro No. 8. Compacidad o consistencia de los suelos según Terzaghi.**

Tipo básico de suelo	Compacidad o consistencia		Número de golpes por 30 cm, $N_{[1]}$
<b>No Cohesivo</b> Arena, Grava, Limo (ML)	Compacidad	Muy suelta	< 4
		Suelta	4 a 10
		Medianamente densa	10 a 30
		Densa	30 a 50
		Muy densa	> 50
<b>Cohesivo</b> Arcilla, Limo (MH)	Consistencia	Muy suave	< 2
		Suave	2 a 4
		Medianamente firme	4 a 8
		Firme	8 a 15
		Muy firme	15 a 30
		Dura	> 30

Fuente: REP-2004.

En el cuadro No. 9, se muestra los datos recabados en campo y la capacidad de soporte del suelo calculada, asumiendo la superficie horizontal.



**Cuadro No. 9. Ensayo SPT y Capacidad de Soporte.**

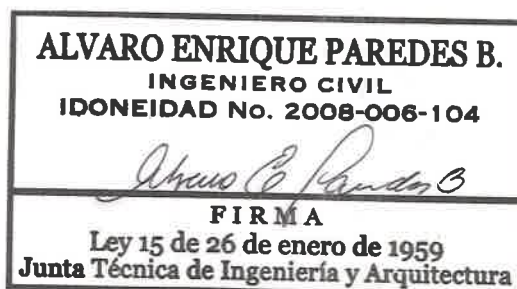
Sondeo	1		2	
Prof. (m)	Golpes por cada 15cm	Capacidad de Soporte en MPa	Golpes por cada 15cm	Capacidad de Soporte en MPa
0.55	5-7-7	0.181	3-4-7	0.142
1.55	11-10-10	0.260	8-7-7	0.181
2.55	8-7-7	0.181	8-7-8	0.194
3.55	3-4-3	0.089	9-12-13	0.326
4.55	6-9-50	0.617	6-6-6	0.155
5.55	-	-	9-9-9	0.234
6.55	-	-	20-23-25	0.617
7.55	-	-	30-38-50	0.617

Fuente: Elaboración propia.

En los sondeos sólo se observó el nivel freático en el sondeo 1 a 4.00m.

**Clasificación del Color.**

Para la descripción del color de las muestras, se utilizó el criterio de la Sociedad Americana de Geología (1963), la cual está basada en el cuadro de colores propuesta por Munsell (1941).



**Cuadro No. 10. Color.**

1. Matiz (Color básico)	2. Brillo (Intensidad del color)	3. Valor (Claridad)
Rosado		
Rojo		
Amarillo	Rosáceo	
Marrón	Rojizo	Claro
Oliva	Amarillento	
Verde	Oliváceo	Oscuro
Azul	Verdoso	
Blanco	Azulado	
Gris	Grisáceo	
Negro		

**ESTRATIGRAFÍA.**

En base al análisis de los resultados obtenidos en campo y laboratorio se definió un perfil que se pueden apreciar en detalles en los adjuntos; en el cuadro No. 11, se muestra la estratigrafía obtenida en la investigación geotécnica.

**Cuadro No. 11. Estratigrafía.**

SONDEO	PROF.(m)	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO	SUCS
S-1	0.00-5.00	Limo con arena, consistencia medianamente firme a dura, plasticidad alta a media, muy húmeda, color marrón rojizo claro a gris rojizo claro.	MH
S-2	0.00-4.55	Limo con arena, consistencia firme a muy firme, plasticidad media, muy húmeda, color marrón rojizo y amarillo claro.	MH
S-3	4.55-8.00	Limo, consistencia muy firme a dura, plasticidad media, muy húmeda, color marrón rojizo claro.	MH

Fuente: Elaboración propia.

## CONCLUSIONES.

El suelo de la zona (sitio) está compuesta por suelos residuales (finos).

Según el Reglamento Estructural Panameño 2021, el asentamiento vertical permitido es para cimientos superficiales es de 50mm (suelos cohesivos).<sup>1</sup>

El contenido de humedad es homogéneo, clasificado como muy húmedo.

Se dio rechazo en ambos sondeos en S1 a 5.00m y S2 a 8.00m

Se observó nivel freático en el sondeo 1 a 4m de profundidad.

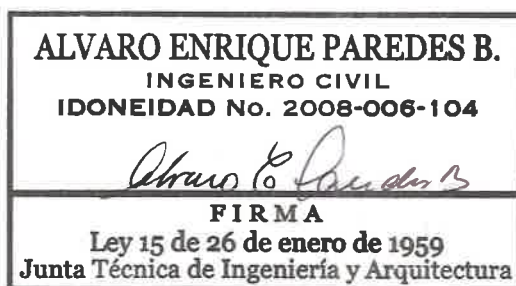
Los ensayos granulométricos realizados al relleno indica que la parte fina del suelo domina su composición (limo).

La plasticidad en el terreno en general es media a alta.

El material en sitio está clasificado por SUCS en limo y limo con arena (MH).

Aceleraciones  $S_1 = 0.40$ ;  $S_s = 1.48$

Durante la exploración no se realizó corte en roca, las velocidades promedio de sitio indica una Clasificación de sitio se estima tipo D. (ver ampliamente Adjunto No. 4).



<sup>1</sup> REP21, Tabla 6.3-1 Pág. 27.  
LABORATORIO TÉCNICO DP, S.A.

## RECOMENDACIONES.

Durante la excavación de encontrar materiales distintos a los descritos contactarse con la empresa Laboratorio Técnico DP, S.A., para verificar las condiciones encontradas.

El material de desarraigue no debe utilizarse en ningún relleno.

Se encontró rechazó a 5.00m, considerar la topografía actual para determinar las profundidades de las infraestructuras sin requerir equipos especiales de excavación (se requerirá sondeos adicionales).

La permeabilidad del relleno en este terreno está entre  $0.5 \times 10^{-4}$  cm/s. Si se requiere diseño para zona de infiltración, se debe realizar prueba de percolación<sup>2</sup>.

La capacidad de soporte del suelo último del suelo es de 0.198 MPa (0.089 a 0.617 MPa).

De desplantar sobre la roca meteorizada, considerar la capacidad de soporte último de 0.617 MPa.

Para determinar la capacidad admisible del suelo se recomienda utilizar la siguiente ecuación.

$$q_{adm} = \frac{q_{uti}}{F.S.}$$

Los factores de seguridad recomendados están basados en el Reglamento Estructural Panameño 2014, obtenido del cuadro A6.5.3.7. donde para condición estática se recomienda:

Falla por desplazamiento	F.S.= 1.5
Falla por volteo	F.S.= 2.0
Falla por capacidad de soporte	F.S. = 3.0
Derrumbe global	F.S. = 1.5



<sup>2</sup> III Coeficientes de Permeabilidad Típicos de Suelos (REP 14 pág. 57).  
LABORATORIO TÉCNICO DP, S.A.

Para la conformación de la estructura de las calles, utilizar el terreno natural solamente como sub-base.

Tomar en cuenta un control de calidad de los materiales, compactaciones durante excavaciones y rellenos durante la construcción.

"Será decisión del Ingeniero Estructural la selección del tipo, profundidad de desplante o cualquier otra característica correspondiente al diseño de las estructuras de cimentación, para lo cual deberá determinarse y evaluarse la magnitud y naturaleza de las cargas que controlan el diseño. El Ingeniero Estructural deberá determinar también la magnitud y efecto sobre la estructura de los asentamientos diferenciales, presiones laterales, para distintas condiciones de carga".



## Adjuntos.

### Adjunto No. 1. Registro Fotográfico

Sondeo 1.



Sondeo 1



Muestra 1



Muestra 2



Muestra 3



Muestra 4



Muestra 5

**ALVARO ENRIQUE PAREDES B.**  
 INGENIERO CIVIL  
 IDONEIDAD No. 2008-006-104

*Alvaro E. Paredes*

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



## Sondeo 2.



Muestra 1



Muestra 1



Muestra 2



Muestra 3



Muestra 5



Muestra 6



Muestra 7




Muestra 8

## Sondeo 1.

LABORATORIO TÉCNICO DP. S.A.

## Sondeo 2.


 <b>Laboratorio Técnico DP, S.A.</b> Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de Suelos, Control de Calidad Panamá, Tel. 377-4717 Cx. 6139-2147 E-mail: laboratorio@laboratordp.com																					
Codigo Obra :										PROYECTO: BRISA DEL GOLF 3 ETAPA B											
Fecha : 27/12/2023										CLIENTE: INMOBILIARIA CIELO AZUL											
Sondeo N°: 2										Sondeo N°: 2											
Perforacion										Ensayos											
Cantidad	Prof. De metro	Prof. De metro	Total de metros	Longitud de testigo (metros)	Ø mm			Agua	Seco	P	R	W	Revestimiento			Tipo			Golpeo	Nivel freático: N/A	
					116	101	86						76	MI	SPT	TP					
	0.00	0.55																			Limo de color rojo con bellos d color crema
M-1	0.55	1.00		0.45													X	3	4	7	Limo de color rojo con bellos d color crema
	1.00	1.55																			Limo de color rojo con bellos d color crema
M-2	1.55	2.00		0.45													X	8	7	7	Limo de color rojo con bellos d color crema
	2.00	2.55																			Limo de color rojo con bellos d color crema
M-3	2.55	3.00		0.45													X	8	7	8	Limo de color rojo con bellos d color crema
	3.00	3.55																			Limo de color rojo con bellos d color crema
M-4	3.55	4.00		0.45													X	9	12	13	Limo de color rojo con bellos d color crema
	4.00	4.55																			Limo de color rojo con bellos d color crema
M-5	4.55	5.00		0.45													X	6	6	6	Limo de color rojo
	5.00	5.55																			Limo de color rojo
M-6	5.55	6.00		0.45													X	9	9	9	Limo de color rojo
	6.00	6.55																			Limo de color rojo
M-7	6.55	7.00		0.45													X	20	23	25	Limo de color rojo
	7.00	7.55																			Limo de color rojo
M-8	7.55	8.00		0.45													X	30	38	R	Limo de color rojo

Observaciones : Coordenadas X= 640217 0.84 Y= 982487 9.76 ELEVACION 80.783

Sondista:	Cantidad de cajas:	Total de MI
Maquina: Tripode	Matricula:	Total de SPT
		8

### Adjunto No. 3. Contenido Natural de los Suelos.

Sondeo 1.



**Laboratorio  
Técnico DP, S.A.**  
Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.  
Panamá, Tel. 247-4717 Cel. 6229-2147 E-mail laboratorio@laboratedp.com

**PROYECTO:** BRISAS DEL GOLF ARRANJAN 3 ETAPA B

**CLIENTE:** INMOBILIARIA CIELO AZUL

**FECHA:** 30 de diciembre de 2023

**DESCRIPCION:** SONDEO No 1

---


**HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216**

MUESTRA	M-1 de 0.55 @ 0.95 m
TARA+SUELO+AGUA	187.0 gramos
TARA+SUELO	145.8 gramos
TARA	20.8 gramos
SUELO SECO	125.0 gramos
CANTIDAD DE AGUA	41.2 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	33.0 %
MUESTRA	M-3 de 2.50 @ 2.95 m
TARA+SUELO+AGUA	200.3 gramos
TARA+SUELO	156.0 gramos
TARA	53.0 gramos
SUELO SECO	103 gramos
CANTIDAD DE AGUA	44.3 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	43.01 %
MUESTRA	M-5 de 4.50 @ 4.95 m
TARA+SUELO+AGUA	211.6 gramos
TARA+SUELO	163.2 gramos
TARA	53.1 gramos
SUELO SECO	110.1 gramos
CANTIDAD DE AGUA	48.4 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	43.96 %
MUESTRA	
TARA+SUELO+AGUA	
TARA+SUELO	
TARA	
SUELO SECO	
CANTIDAD DE AGUA	
PORCENTAJE DE HUMEDAD	
MUESTRA	
TARA+SUELO+AGUA	
TARA+SUELO	
TARA	
SUELO SECO	
CANTIDAD DE AGUA	
PORCENTAJE DE HUMEDAD	
MUESTRA	
TARA+SUELO+AGUA	
TARA+SUELO	
TARA	
SUELO SECO	
CANTIDAD DE AGUA	
PORCENTAJE DE HUMEDAD	
MUESTRA	
TARA+SUELO+AGUA	
TARA+SUELO	
TARA	
SUELO SECO	
CANTIDAD DE AGUA	
PORCENTAJE DE HUMEDAD	
MUESTRA	
TARA+SUELO+AGUA	
TARA+SUELO	
TARA	
SUELO SECO	
CANTIDAD DE AGUA	
PORCENTAJE DE HUMEDAD	

**ALVARO ENRIQUE PAREDES B.**  
INGENIERO CIVIL  
IDONEIDAD No. 2008-006-104


*Alvaro Enrique Paredes B.*

**F. R. M. A.**  
Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



**Laboratorio  
Técnico DP, S.A.**  
Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.

## Sondeo 2.



**Laboratorio  
Técnico DP, S.A.**

Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad

Panamá, Tel. 247-4717 Cel. 6229-2147 E- mail laboratorio@laboratecdp.com

**PROYECTO:** BRISAS DEL GOLF ARRAJUAN 3 ETAPA B

**CLIENTE:** INMOBILIARIA CIELO AZUL

**FECHA:** 30 de diciembre de 2023

**DESCRIPCION:** SONDEO No. 2

**HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216**

MUESTRA	M-1 de 0.55 @ 1.00 m
TARA+SUELO+AGUA	167.3 gramos
TARA+SUELO	124.3 gramos
TARA	17.6 gramos
SUELO SECO	106.7 gramos
CANTIDAD DE AGUA	43.0 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	40.3 %
MUESTRA	M-2 de 1.55 @ 2.00 m
TARA+SUELO+AGUA	171.8 gramos
TARA+SUELO	117.5 gramos
TARA	28.6 gramos
SUELO SECO	88.9 gramos
CANTIDAD DE AGUA	54.3 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	61.08 %
MUESTRA	M-4 de 3.55 @ 4.00 m
TARA+SUELO+AGUA	211.5 gramos
TARA+SUELO	155.2 gramos
TARA	53 gramos
SUELO SECO	102.2 gramos
CANTIDAD DE AGUA	56.3 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	55.09 %
MUESTRA	M-5 de 4.55 @ 5.00 m
TARA+SUELO+AGUA	183.3 gramos
TARA+SUELO	122.8 gramos
TARA	20.5 gramos
SUELO SECO	102.3 gramos
CANTIDAD DE AGUA	60.5 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	59.14 %
MUESTRA	M-7 de 6.55 @ 7.00 m
TARA+SUELO+AGUA	186.4 gramos
TARA+SUELO	144.7 gramos
TARA	55.3 gramos
SUELO SECO	89.4 gramos
CANTIDAD DE AGUA	41.7 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	46.64 %
MUESTRA	M-8 de 7.55 @ 8.00 m
TARA+SUELO+AGUA	213.0 gramos
TARA+SUELO	156.3 gramos
TARA	53.3 gramos
SUELO SECO	103 gramos
CANTIDAD DE AGUA	56.7 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	55.05 %
MUESTRA	
TARA+SUELO+AGUA	gramos
TARA+SUELO	gramos
TARA	gramos
SUELO SECO	gramos
CANTIDAD DE AGUA	gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	
MUESTRA	
TARA+SUELO+AGUA	gramos
TARA+SUELO	gramos
TARA	gramos
SUELO SECO	gramos
CANTIDAD DE AGUA	gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	

**ARTURO ENRIQUE PAREDES B.**  
INGENIERO CIVIL  
IDONEIDAD No. 2008-006-104


*Arturo E. Paredes B.*

**FIRMA**

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

**Adjunto No. 3. Clasificación.**

Sondeo 1 (Muestra 2).


**Laboratorio Técnico DP, S.A.**  
 Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.  
 Panamá, Tel. 247-4717 Cel. 6329-2147 E-mail laboratorio@laboratecdp.com

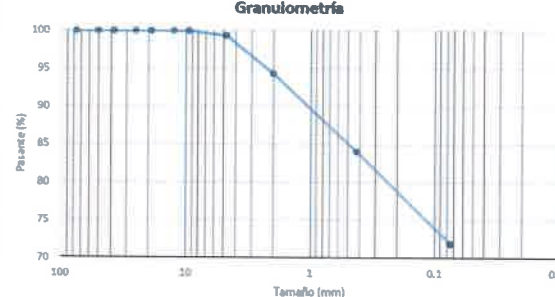
**PROYECTO:** Brisas del Golf Arriarán 3 Etapa B **Ref. n°** -  
**CLIENTE:** Inmobiliaria Cielo Azul  
**FECHA:** miércoles, 3 de enero de 2024  
**PROCEDENCIA:** S1 M2. Profundidad 1.50 @ 1.95 m

---

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D - 422**

TAMIZ	% PASANTE
3"	100.00
2"	100.00
1 1/2"	100.00
1"	100.00
3/4"	100.00
1/2"	100.00
3/8"	100.00
#4	99.36

**Granulometría**



ASTM D 2487	
Grava	5.64
Arena	22.46
Fino	71.90

---

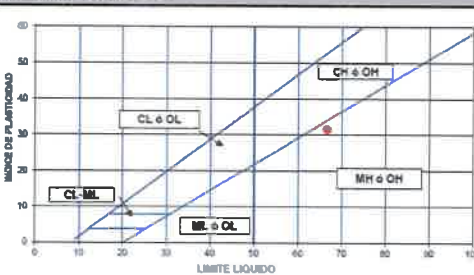
**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D - 4318**

**LÍMITE LÍQUIDO (LL)** 60.59

**LÍMITE PLÁSTICO (LP)** 34.97

**ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP)** 31.62

**CONTENIDO DE HUMEDAD (%W)** 40.15




---

**HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216**

NÚMERO DE TARA	B-3
TARA-SUELO-AGUA	885.40 gramos
TARA-SUELO	658.70 gramos
TARA	94.10 gramos
SUELO SECO	564.60 gramos
CANTIDAD DE AGUA	226.70 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	40.15 %

**RELACION DE CONTENIDOS DE HUMEDAD**



---


**CLASIFICACIÓN**

**ASTM D2487**  
**Limo alta plasticidad con arena MH**


---

**Observaciones**

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada



Técnico en ingeniería civil en Edificación  
Luigi Delgado  
Idoneidad 2017-301-140




**Laboratorio Técnico DP, S.A.**  
Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.

**ALVARO ENRIQUE PAREDES B.**  
**INGENIERO CIVIL**  
**IDONEIDAD No. 2008-006-104**

*Alvaro Enrique Paredes B.*  
 Ing. Civil  
 Idoneidad 2008-006-104

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

## Sondeo 1 (Muestra 4).



# Laboratorio Técnico DP, S.A.

Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.  
Panamá, Tel. 247-4717 Cel. 6329-2147 E-mail laboratorio@labortecdp.com

PROYECTO: Brisas del Golf Arraijan 3 Etapa B Ref. n° -

CLIENTE: Inmobiliaria Cielo Azul

FECHA: miércoles, 3 de enero de 2024

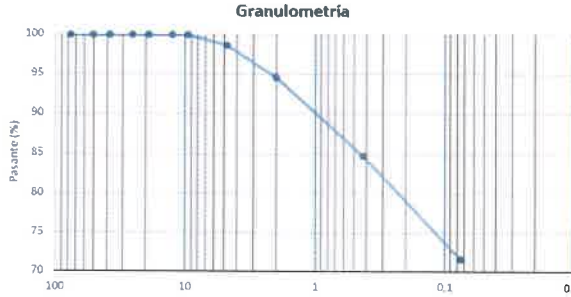
PROCEDENCIA: S1, M4, Profundidad 3.50 @ 3.95 m

---

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO: ASTM D - 422

TAMIZ	% PASANTE
3"	100.00
2"	100.00
1 1/2"	100.00
1"	100.00
3/4"	100.00
1/2"	100.00
3/8"	100.00
#4	96.65

#### Granulometría



ASTM D 2487	
Grava	5.39
Arena	23.01
Fino	71.59

TAMIZ	% PASANTE CORREGIDO
#10	94.61
#40	84.74
#200	71.59

---

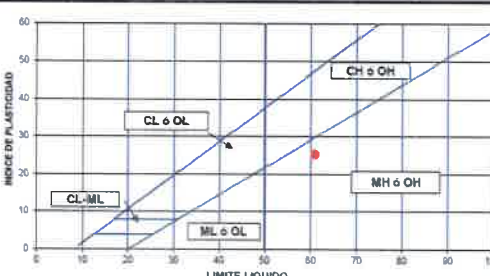
### LÍMITES DE ATTERBERG: ASTM D - 4318

LÍMITE LÍQUIDO (LL) 60.93

LÍMITE PLÁSTICO (LP) 35.55

ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP) 25.38

CONTENIDO DE HUMEDAD (%W) 52.43




---

### HUMEDAD NATURAL: ASTM D 2216

NÚMERO DE TARA	A-G
TARA+SUELO-AGUA	782.60 gramos
TARA+SUELO	570.80 gramos
TARA	166.80 gramos
SUELO SECO	404.00 gramos
CANTIDAD DE AGUA	211.80 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	52.43 %

#### RELACION DE CONTENIDOS DE HUMEDAD





---

### CLASIFICACIÓN

**ASTM D2487**  
**Limo alta plasticidad con arena MH**

Observaciones: Los valores registrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada





## Laboratorio Técnico DP, S.A.

Técnico en ingeniería con exp. en Edificación  
Luisi Belgioio  
Idoneidad 2017-301-140


**ALVARO ENRIQUE PAREDES B.**  
**INGENIERO CIVIL**  
**IDONEIDAD No. 2008-006-104**

*Alvaro Enrique Paredes B.*  
Ingeniero Civil  
**ALMA**

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

LABORATORIO TÉCNICO DP, S.A. Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.

## Sondeo 2 (Muestra 3).



# Laboratorio Técnico DP, S.A.

Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.  
Pozos, Tel. 247-4717 Cel. 6229-2147 E-mail: laboratorio@laboratordp.com

PROYECTO: Brisas del Golf Arriaján 3 Etapa B Ref. n° -

CLIENTE: Inmobiliaria Cielo Azul

FECHA: Jueves, 4 de enero de 2024

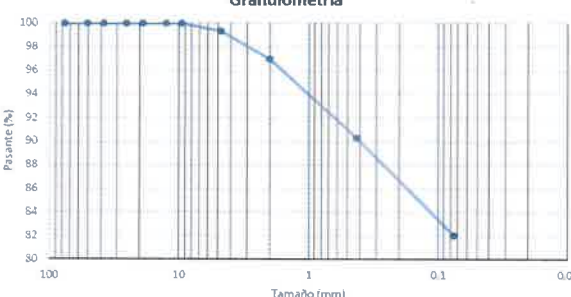
PROCEDENCIA: S2, M3, Profundidad 2.55 @ 3.00 m

---

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D - 422**

TAMIZ	% PASANTE
3"	100.00
2"	100.00
1 1/2"	100.00
1"	100.00
3/4"	100.00
1/2"	100.00
3/8"	100.00
#4	99.35

Granulometría



ASTM D 2487	
Grava	3.03
Arena	14.97
Fino	82.01

TAMIZ	% PASANTE CORREGIDO
#10	96.97
#40	90.31
#200	82.01

---

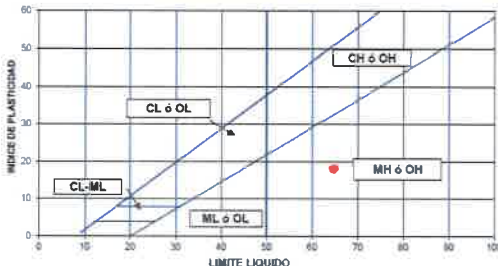
**LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D - 4318**

LÍMITE LÍQUIDO (LL) 64.81

LÍMITE PLÁSTICO (LP) 46.76

ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP) 18.05

CONTENIDO DE HUMEDAD (%W) 47.97




---

**HUMEDAD NATURAL ASTM D 2216**

NÚMERO DE TARA	A: 14
TARA+SUELO+AGUA	1012.40 gramos
TARA+SUELO	722.50 gramos
TARA	118.20 gramos
SUELO SECO	604.30 gramos
CANTIDAD DE AGUA	289.90 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	47.97 %

RELACION DE CONTENIDOS DE HUMEDAD



---


**CLASIFICACIÓN**

ASTM D2487

**Limo alta plasticidad con arena MH**

Observaciones:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra etiquetada



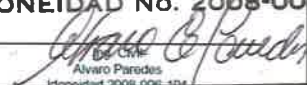
## Laboratorio Técnico DP, S.A.

Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.

**ALVARO ENRIQUE PAREDES B.**

INGENIERO CIVIL

IDONEIDAD No. 2008-006-104


  
 Alvaro Paredes  
 Identidad 2008-006-104

**FIRMA**

Ley 15 de 26 de enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## Sondeo 2 (Muestra 6).



# Laboratorio Técnico DP, S.A.

Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.  
Panamá, Tel. 247-4717 Cel. 6229-2147 E-mail: laboratorio@labontecdp.com

PROYECTO: Brisas del Golf Arriarán 3 Etapa B Ref. n° -

CLIENTE: Inmobiliaria Cielo Azul

FECHA: Jueves, 4 de enero de 2024

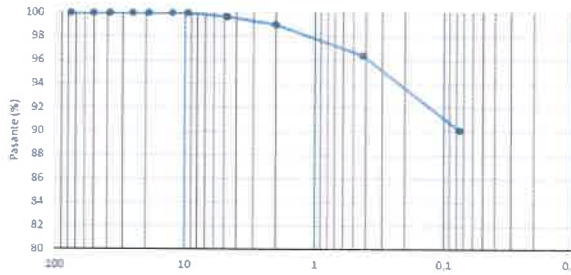
PROCEDENCIA: S2, M6, Profundidad 5.55 @ 6.00 m

---

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D - 422

TAMIZ	% PASANTE
3"	100.00
2"	100.00
1 1/2"	100.00
1"	100.00
3/4"	100.00
1/2"	100.00
3/8"	100.00
#4	95.67

**Granulometría**



ASTM D 2487	
Grava	0.98
Arena	8.95
Fino	90.07

TAMIZ	% PASANTE CORREGIDO
#10	99.02
#40	96.39
#200	90.07

---

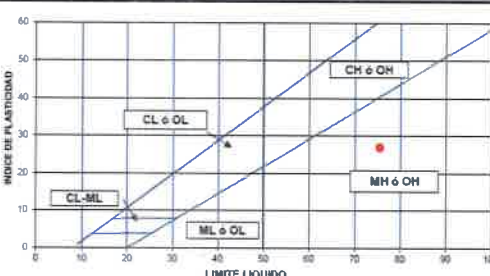
### LÍMITES DE ATTERBERG - ASTM D - 4318

LÍMITE LÍQUIDO (LL) 75.40

LÍMITE PLÁSTICO (LP) 48.33

ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP) 27.06

CONTENIDO DE HUMEDAD (%w) 52.83

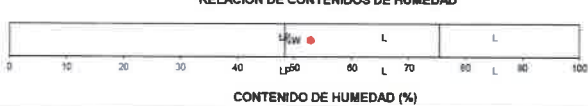


---

### HUMEDAD NATURAL - ASTM D 2216

NÚMERO DE TARA	A-6
TARA+SUELO+AGUA	924.40 gramos
TARA+SUELO	663.40 gramos
TARA	169.40 gramos
SUELO SECO	494.00 gramos
CANTIDAD DE AGUA	261.00 gramos
PORCENTAJE DE HUMEDAD	52.83%

**RELACION DE CONTENIDOS DE HUMEDAD**




---

### CLASIFICACIÓN

**ASTM D2487**  
**Limo alta plasticidad MH**

Observaciones

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada



**Laboratorio  
Técnico DP, S.A.**

Técnico en ingeniería con especialización en Edificaciones  
Luigi Delgado  
Idoneidad 2017-301-140

**ALVARO ENRIQUE PAREDES B.**

**INGENIERO CIVIL**

**IDONEIDAD No. 2008-006-104**

*Alvaro Enrique Paredes B.*

Idoneidad 2008-006-104

**Ley 15 de 26 de enero de 1959**

**Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura**

#### Adjunto No. 4. Clasificación de Sitio.

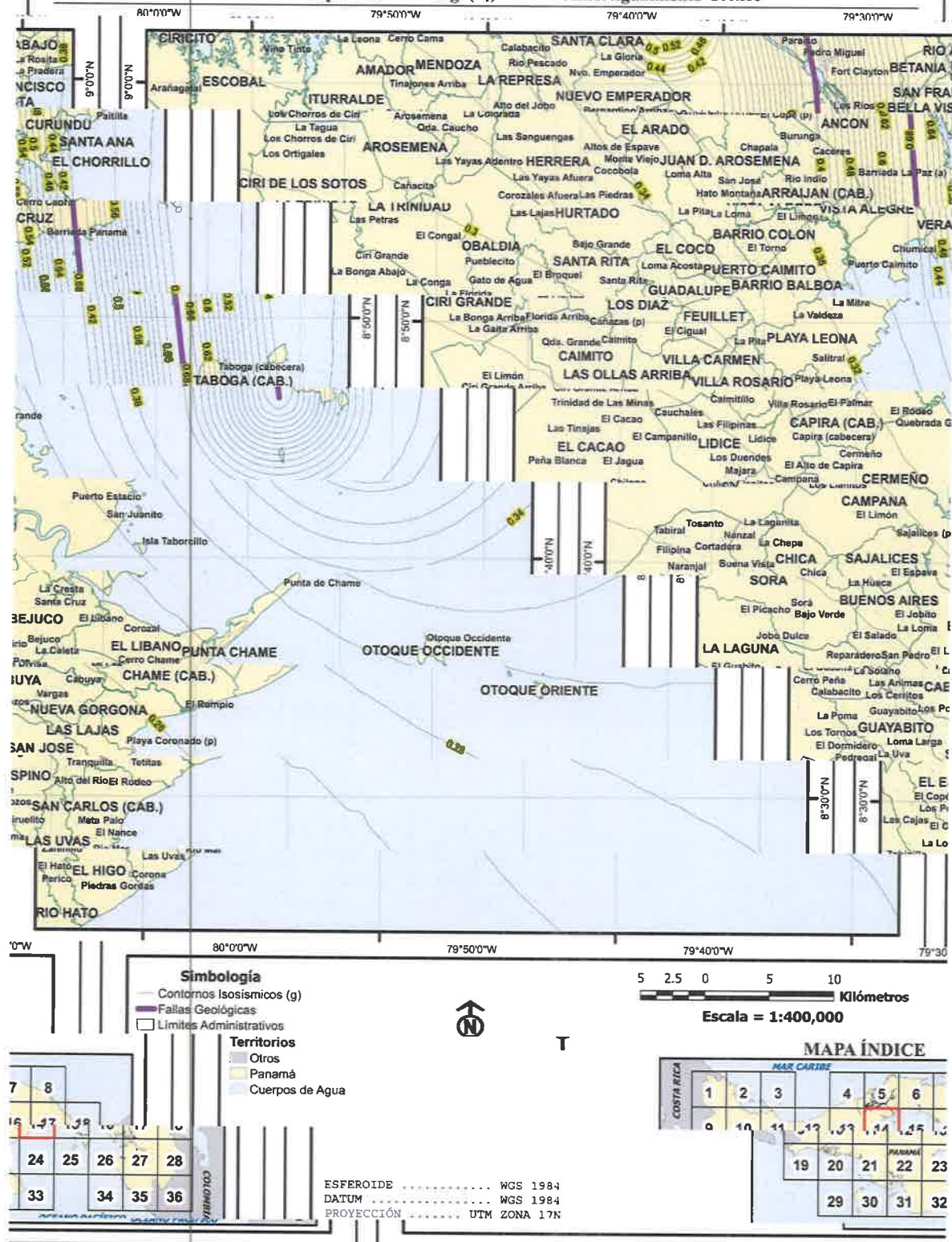
Para la clasificación de sitio directo se requiere un sondeo mayor de 20m de profundidad para poder medir las velocidades de onda mediante ensayos mecánicos a la roca.

El REP 2004 y 2014 nos permite a través de tablas y métodos indirectos poder dar una clasificación al sitio para desempeño sísmico.

Mediante la Tabla 1-1 determinamos que la clasificación de edificio y otras estructuras para cargas de viento y sismo es categoría II.

TABLA 1-1	
Clasificación de Edificios y Otras Estructuras para Cargas de Viento y Sismo	
Naturaleza de la Ocupación	Categoría
Edificios y otras estructuras que representan poca amenaza a la vida humana en caso de falla, incluyendo, pero sin limitarse a: Facilidades agrícolas Facilidades temporales Facilidades de almacenamiento temporales	I
Todos los edificios y otras estructuras excepto las de las Categorías I, III y IV	II
Edificios y otras estructuras que representan una amenaza significativa a la vida humana en caso de falla, incluyendo, pero sin limitarse a: Edificios y otras estructuras donde se reúnen más de 300 personas en un área Edificios y otras estructuras con escuela primaria, escuela secundaria, o facilidades parvularias con capacidad de más de 250 Edificios y otras estructuras para universidades o facilidades para educación de adultos con una capacidad mayor que 500 Facilidades para cuidado de salud con una capacidad de 50 o más pacientes residentes pero sin facilidades para cirugía o tratamiento de urgencia Carceles y facilidades de detención Estaciones de generación de electricidad y otras facilidades de utilidades públicas no incluidas en la Categoría IV Edificios y otras estructuras que contienen suficientes cantidades de sustancias tóxicas o explosivas que pueden ser peligrosas para el público si se dejan escapar	III
Edificios y otras estructuras designadas como facilidades esenciales, incluyendo pero no limitadas a: Hospitales y otras facilidades de cuidado de salud que tengan cirugía o facilidades de tratamiento de urgencia Estaciones de bomberos, rescate y policía y garajes de vehículos de urgencia Albergues designados para terremotos, huracanes y otras urgencias Centros de comunicación y otras facilidades requeridas para respuesta de urgencia Estaciones de generación de electricidad y otras facilidades de utilidades públicas requeridas durante una urgencia Edificios y otras estructuras que tengan funciones críticas para la seguridad nacional	IV

**REGLAMENTO ESTRUCTURAL DE PANAMÁ**  
**Mapas de Aceleración del Máximo Sismo Considerado**  
**Aceleración Espectral de 1.0 seg. ( $S_1$ ) / 5% de Amortiguamiento Crítico**

**MAPA: S<sub>1</sub>-14**

**MAPA: S<sub>S</sub>-14**

$S_1 = 0.40$  y  $S_s = 1.48$

TABLA 4.1.4.2			
Clasificación de tipo de perfil de suelo			
Tipo de perfil de suelo	$V_s$	$N$ ó $N_{60}$	$s_u$
A	$>1500$ m/s	No es aplicable	No es aplicable
Roca dura			
B	760 a 1500 m/s	No es aplicable	No es aplicable
Roca			
C	370 a 760 m/s	$>50$	$>100$ kPa
Suelo muy denso y roca suave			
D	180 a 370 m/s	15 a 50	50 a 100 kPa
Suelo rígido			
E	$<180$ m/s	$<15$	$<50$ kPa
Suelo			
F			
Suelo que requiere evaluación específica del sitio	1. Suelos vulnerables a falla potencial o colapso		
	2. Arcillas altamente orgánicas		
	3. Arcillas de plasticidad muy alta		
	4. Arcillas suaves o medianas muy espesas		

Con estos datos utilizamos la tabla 4.1.4

TABLA 4.1.4			
Categoría de desempeño sísmico			
Valor de $A_v$	Categoría según la Tabla 1-1		
	I ó II	III	IV
$A_v < 0.05$	A	A	A
$0.05 \leq A_v < 0.10$	B	B	C
$0.10 \leq A_v < 0.15$	C	C	D
$0.15 \leq A_v < 0.20$	C	D	D
$0.20 \leq A_v$	D	D	E

$A_v$ : Aceleración pico efectiva.

$$V_s = 56 N^{0.5}$$

Sondeo 1  $V_s = 343.99$  m/s D

Definiendo la categoría de desempeño sísmico: **Categoría I**

<b>ALVARO ENRIQUE PAREDES B.</b> INGENIERO CIVIL IDONEIDAD No. 2008-006-104  <b>FIRMA</b> Ley 15 de 26 de enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
--

**Adjunto No. 5. Perfil Estratigráfico.****Sondeo 1.**

Proyecto: BRISAS DEL GOLF 3 - ETAPA B

Ubicación: Corregimiento Juan Demóstenes Arosemena, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

Sondeo: 1

Tipo:

Percusión

Profundidad: 0.00-4.00

Inicio:

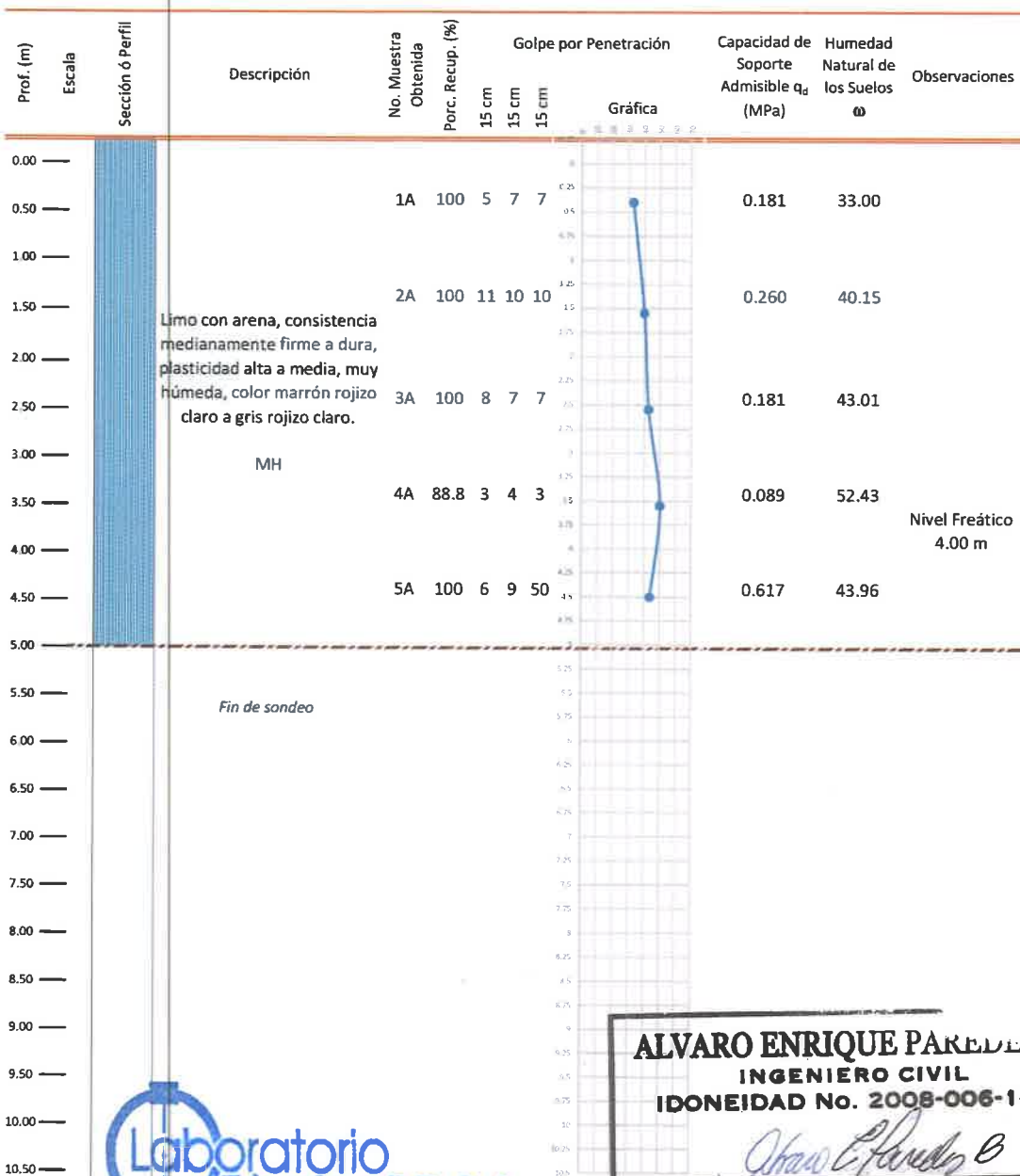
27/12/2023

Fin:

27/12/2023

Martillo:

Seguridad

**Abreviaturas**

BTC: Broca Tricorno

BD: Broca de Diamante

RQD: Índice Calidad de Roca

TF: Tubo Forro

DT: Doble Tubo

NF: Nivel freático

A: Alterada

I: Inalterada

 $q_c$ : Compresión simple

**ALVARO ENRIQUE PAREDES D.**  
**INGENIERO CIVIL**  
**IDONEIDAD No. 2008-006-104**

**FIRMA**

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

## ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR PARA: "BRISAS DEL GOLF 3 - ETAPA B"

## Sondeo 2.

Proyecto: BRISAS DEL GOLF 3 - ETAPA B

Ubicación: Corregimiento Juan Demóstenes Arosemena, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste.

Sondeo: 2

Tipo:

Percusión

Profundidad: 0.00-8.00

Inicio:

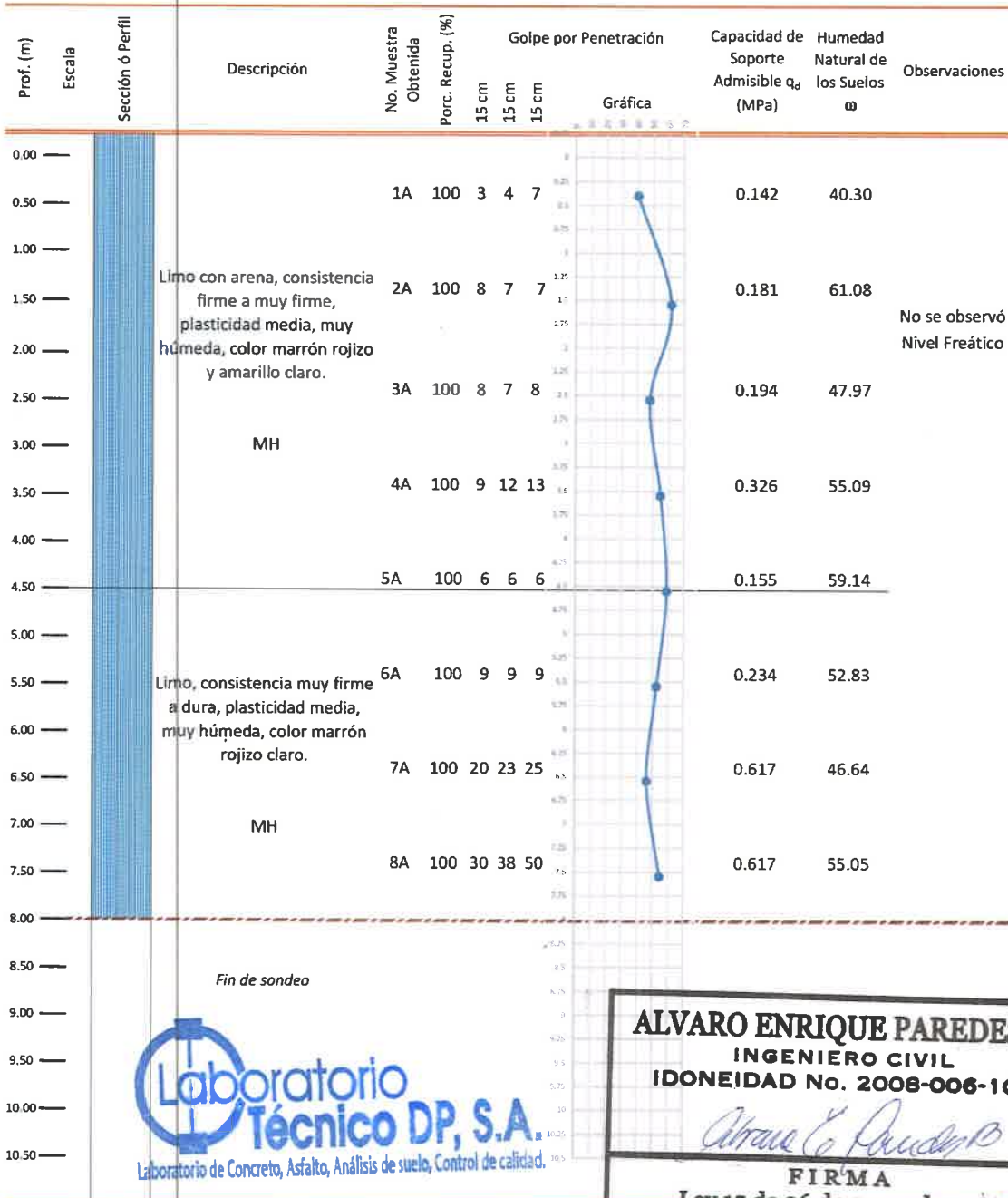
27/12/2023

Fin:

27/12/2023

Martillo:

Seguridad



**Laboratorio Técnico DP, S.A.**  
Laboratorio de Concreto, Asfalto, Análisis de suelo, Control de calidad.

**ALVARO ENRIQUE PAREDES B.**  
INGENIERO CIVIL  
IDONEIDAD No. 2008-006-104  
*Alvaro E. Paredes B.*  
**FIRMA**  
~~Ley 15 de 26 de enero de 1959~~  
**Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura**

**Abreviaturas**  
BTC: Broca Tricono  
BD: Broca de Diamante  
RQD: Índice Calidad de Roca  
TF: Tubo Forro  
DT: Doble Tubo

Hw: Sólo peso del martillo  
NF: Nivel freático  
A: Alterada  
I: Inalterada  
 $q_s$ : Compresión simple

**ANEXO N°22- PLANO DE LOCALIZACIÓN DE SONDEOS  
GEOTÉCNICOS DEL PROYECTO**

SONDEO #2  
ROCA A 8.00m

SONDEO #1  
ROCA A 5.00m

SONDEOS BGA03B				
SONDEO	NORTE (m)	ESTE (m)	Elev. ROCA	Elev. DISEÑO
1	992187.55	640619.23	56.00	65.00
2	992487.97	640217.08	72.50	84.00



PROYECTO:		
PROPIETARIO:		
UBICACIÓN: BRISAS DEL GOLF - ARRAIJÁN CORR. JUAN D. AROSEMENA, DISTRITO DE ARRAIJÁN, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE		
CONTENIDO: SONDEOS BGA03B		
APROBADO:		
DIRECCIÓN DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES		
FECHA: JUN / 2022	CÁLULO:	REVISADO:
ESCALA: 1 : 1000	DIBUJO: A.F.S.H.	HOJA Nº:

**ANEXO N°23- PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DEL  
PROYECTO**

## 7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

### Introducción

El presente capítulo tiene el propósito de describir lo que se considera que son aspectos relevantes del ambiente socioeconómico de la población del área de influencia del proyecto que se aspira ejecutar, de acuerdo con la normativa vigente para los EsIA. El Decreto Ejecutivo No.1 de marzo del año en curso (2023), que modificó el Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009 que reglamenta los estudios de impacto ambiental en Panamá y el Decreto No. 155 de agosto de 2011 que modificó algunos de los artículos del anterior, es la reglamentación de rigor que rige esta materia.

El análisis de la población, desde la perspectiva de las ciencias sociales, siempre y cuando se cuente con información de base, aspira a satisfacer la necesidad de prever las bondades o perjuicios que una determinada obra humana, que interviene sobre el medio biofísico puede generar a cierta parte o a la totalidad de la sociedad.

De esta manera, la forma de prever los impactos sobre los bienes antrópicos es identificando de antemano el tipo de organización que la población tiene para satisfacer las necesidades comunes; con base en qué bienes ambientales del área de interés desarrollan sus formas de producción y reproducción materiales de vida. En fin, advertir acerca de lo que un proyecto puede llegar a afectar que tenga que ver con un cambio en el nivel de vida de dichas poblaciones o en términos más cualitativos, en su calidad de vida.

Antes de realizar el proceso de acopio de la información solicitada para un EsIA como el presente, se procedió a identificar el área de influencia social del proyecto, mismo que delimita geográficamente el territorio cuya población viene a ser fuente de la información sustancial y a fin de cuentas, unidad principal de la descripción socioeconómica de este capítulo. En esta línea, se identificó la existencia de dos barriadas que, en realidad vienen a ser partes de un gran proyecto denominado Brisas del golf (Arraiján), las cuales son las que colindan con el polígono del eventual proyecto bajo estudio en este documento. Se trata pues de la etapa dos de este

proyecto residencial y la barriada denominada Villas de lago emperador. Esto es, pues, lo que se considera como el área de influencia social del proyecto (en adelante denominaremos AIS), pertenecientes en la división política nacional, al corregimiento Juan Demóstenes Arosemena y este, a su vez, al distrito de Arraiján.

Para los efectos de la descripción de las características poblacionales, se acudió a la información censal de la unidad política geográfica de la que es parte el área de influencia social, a saber, el corregimiento de Juan D. Arosemena. Esta información tiene como su fuente principal, la suministrada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), a través de los resultados del Censo de Población y Vivienda de 2023. Dicha información fue utilizada para la descripción de las características de las viviendas y los datos sociodemográficos. Cabe advertir, que también se aprovechará la obtención de datos directamente en el AIS, a través de la encuesta de participación ciudadana, para describir algunos de los aspectos demográficos de interés para este apartado.

Se advierte, que la información censal del 2010 no dispone de los datos correspondientes, a el nivel de lugar poblado urbano, de la barriada Brisas del Golf de Arraiján, la cual es aquí el AIS en este estudio, por cuanto esta, prácticamente no existía para ese año. Tal evento, hizo obligante que nos quedáramos efectuando la descripción a nivel de corregimiento, en este caso, al que pertenece la barriada en cuestión. Este corregimiento es el de Juan Demóstenes Arosemena. Tal descripción aleja un tanto lo que viene a ser la caracterización actual o reciente del área de influencia del proyecto, por cuanto se extiende a una descripción de una población que rebasa a la del sitio de interés. Sin embargo, la tradición en la institución evaluadora de este tipo de estudios ambientales, admite esta discreción, que puede o no mostrar una aproximación aceptable a la realidad socioeconómica y sociodemográfica de la población.

Aun así, se realizaron visitas al área de interés, recopilándose cierta información *in situ* de las características sociodemográficas y socioeconómicas existentes. Igualmente, se efectuaron encuestas y entrevistas a la población y actores claves de la comunidad, cuyos resultados también sirvieron de insumo para el desarrollo del apartado referido a la Percepción Local Sobre el Proyecto.

### 7.1. Análisis del uso actual del suelo y sus actores en la zona de influencia

Para los efectos del aspecto socioeconómico de la población de interés, su área de influencia será referida en este documento como Área de Influencia Socioeconómica (AIS). La misma, no tiene necesariamente que coincidir con los límites espaciales que le son pertinentes a los otros aspectos de este informe. El AIS quedó ceñida dentro del perímetro donde están localizadas actualmente la etapa 2 de la barriada Brisas del golf y la barriada Villas de lago emperador.

En el caso que nos ocupa, se habla de la idea de un proyecto que está localizado en el distrito de Arraiján, en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena y el lugar urbano denominado Brisas del golf de Arraiján. Así, su principal territorio colindante está empleado para propósitos residenciales y comerciales, pero aun estos, sirven a la utilización del primer propósito. Queda, una parte no utilizada por las barriadas colindantes, que mantiene cierta cubierta vegetal y el paso de una quebrada, que alguna vez pudo ser un río.

En buena medida, se trata de usos con carácter altamente antrópicos urbanos, tanto en las facilidades de las vías, el equipamiento de servicios sociales e infraestructuras básicas.

En efecto, esta parte colindante con el AIS está conformada mayoritariamente de establecimientos domiciliarios (etapa 1 de Brisas del golf) y comerciales de diversos tipos, como restaurantes, supermercado, despachadores de combustibles, planta de distribución de agua potable y de tratamiento de aguas servidas, entre otros.

## 7.2. Descripción del ambiente socioeconómico

### 7.2.1. Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural) , migraciones, entre otros.

#### Tasa de crecimiento

Para el año 2010 la población del distrito de Arraiján era de 220779 habitantes, de las cuales, 37044 habitantes, se localizaban en el corregimiento Juan Demóstenes Arosemena.

Al comparar las cifras registradas en los años 1990, 2000 y 2010, se puede afirmar con propiedad que, demográficamente hablando, en el distrito de Arraiján existe una dinámica de la población con tendencia al crecimiento sostenido, de una década a otra, lo mismo que en el corregimiento de referencia (Tabla 7-1).

En términos de tasas de crecimiento porcentual anual, se conoció, que en el distrito de Arraiján, esta fue de 7.8% anual, mientras que en el corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena, la misma fue de 3.8% anual (Tabla 7.1).

**Tabla 7-1**  
**Tasa de crecimiento d la población del corregimiento**  
**Juan Demóstenes Arosemena: Años 2010 y 2023**

Corregimiento	2010	2023	Tasa de crecimiento anual 2023/2010
Juan Demóstenes Arosemena (Corregimiento)	37 044	24 792	1.4%

Fuente: INEC, Censos Nacionales de Población, años 2010 y 2023.

En este sentido, hay una idea de aproximación de lo que viene ocurriendo en la actualidad a nivel de corregimiento, pero también del lugar poblado donde se localiza el eventual proyecto

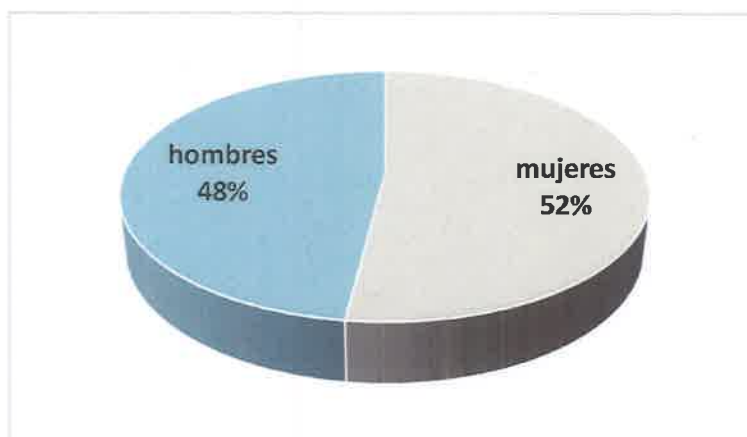
en estudio. Sin duda es inusitado el ascenso del tamaño de la población del área de influencia social del proyecto objeto de este estudio.

La información, que no es de dominio público, señala que de algunas viviendas existentes (no se tiene certeza la cantidad, pero no serían más de 120) al momento anterior del censo publicado en el año 2000. Para el año 2010, esta población había ascendido a la cifra de 2525 viviendas unifamiliares únicamente en referencia al AIS (Datos facilitados por el promotor del proyecto Brisas del golf Arraiján, enero 2024), lo cual mantendría en vigor la misma tendencia observada hasta el año 2010 a nivel de corregimiento, que en la dimensión de habitantes se describe en la Tabla 7-1.

### **Distribución por sexo**

Por otro lado, la población del corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena mostró una distribución con arreglo al sexo de la población, favorable a las mujeres. Esto es, el 52% de este total, era población femenina; el resto, equivalente al 48%, correspondió a la población masculina (Gráfica 7-1). Se sabe que esta proporción era similar de acuerdo a lo registrado en el censo de 2010, con la diferencia de que los porcentajes eran levemente menor (uno por ciento menos) favorable a las mujeres.

**Gráfica 7-1**  
**Corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena:**  
**distribución de la población por sexo**



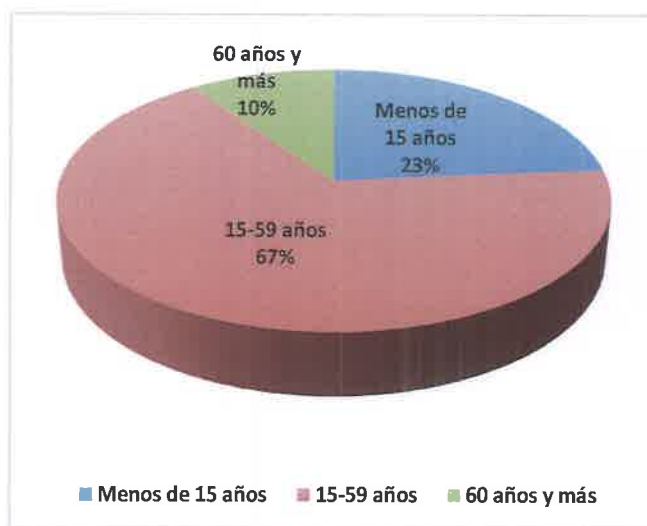
Fuente: INEC, Censo Nacional de Población, año 2023

### Distribución por tramos de edad

Desde el punto de vista de la edad, en el corregimiento Juan Demóstenes Arosemena, ronda un porcentaje de 67% en lo que respecta a la distribución poblacional que está en el rango mayor de 15 y menor de 60 años (Gráfica 7.2). En la población de tercera edad el porcentaje del total de este corregimiento fue de 10%. Algo similar ocurrió también en la población menor de 15 años, con porcentajes de población que rondaba el 23% (Gráfica 7-2).

**Gráfica 7-2**

**Rango de edades de la población del corregimiento Juan D. Arosemena:  
año 2023**



Fuente: INEC, Censo Nacional de Población y Vivienda, 2023.

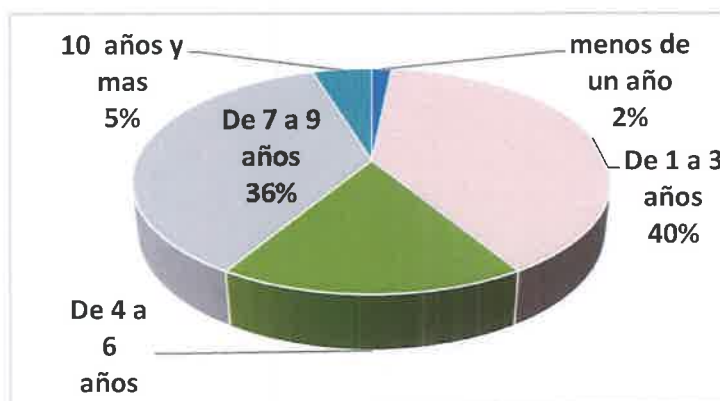
### Antigüedad

En lo que respecta a la antigüedad, esto es, a la cantidad de años residiendo en el sitio donde hoy residen, se pudo contar con información desagregada y actualizada. Esta información pudo ser captada a través de la encuesta de participación ciudadana realizada para propósito de la participación social de este estudio de impacto ambiental, lo que nos permite hablar ya no de

una unidad agregada y de un momento de más de una década de atraso, como es el corregimiento y el año 2010, sino de la unidad desagregada directamente referida a la población del área de influencia social del eventual proyecto, en el año actual.

En la Gráfica 7-3 se expone lo concerniente a la antigüedad de los moradores participantes de la consulta ciudadana. En este aspecto, se pudo conocer que el 95% de la población consultada tiene menos de 10 años de residir en el área de influencia social del probable proyecto; El resto, residía desde hace más de 10 años en el área (Gráfica 7.3). Esto confirma que el poblamiento de esta área viene dado de manera más consistente después del año censal del 2010, al unísono con lo observado en el ámbito de corregimiento.

**Gráfica 7-3. Antigüedad de la población del AIS: año 2024**



Fuente: Equipo consultor de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

#### **7.2.2. Indicadores de Morbilidad y Mortalidad (no aplica para EsIA de categoría II)**

#### **7.2.3. Indicadores económicos**

##### **Población según condición de actividad económica**

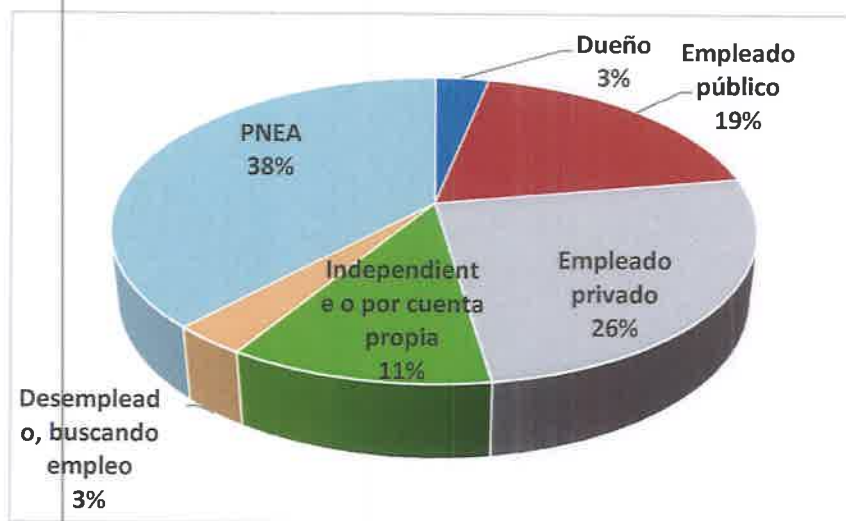
La clasificación de la población según condición de actividad se realizó en base a la distinción de los grupos básicos sobre los cuales el INEC suministra información, y que se identifican

como: población económicamente activa (PEA) y población no económicamente activa (PNEA).

En el caso de la PEA, el INEC define a la población económicamente activa como aquella que abarca a todas las personas de uno u otro sexo de 10 y más años de edad, que aportan la mano de obra disponible para producir bienes y servicios, de lo que se desprende que la PEA está compuesta por quienes estén ocupados y por los desocupados.

Por su parte, la PNEA, incluye al resto de la población del país que no aporta directamente mano de obra para producir bienes y servicios, de acuerdo a las mediciones convencionales de la estadística oficial. Aquí, se puede incluir a las personas dedicadas a la administración no remunerada del hogar, a los estudiantes académicos o profesionales, los pensionados entre otros. En este sentido, se obtuvo datos de la encuesta de participación ciudadana que permite arribar a la conclusión de que la PNEA, es de aproximadamente 38%. Lo que sugiere que hay una alta proporción de población económicamente activa; esta representa al 68% del total de la población del AIS (Gráfica 7-4). La población desocupada alcanza al 3% de la totalidad de la población (no confundir este indicador con la tasa de desempleo que debe ser algo mayor).

**Gráfica 7-4. Población según condición de actividad económica del AIS: año 2024**



Fuente: Equipo consultor de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

Por su parte, el alto porcentaje de población asalariada (45%) explica el bajo porcentaje de trabajadores “independientes o por cuenta propia” (11%), donde se esconde en buena medida el empleo informal (Gráfica 7-4).

### Equipamiento urbano

- **Actividades e infraestructuras económicas**

El inusitado poblamiento del corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena y particularmente del área próxima al sitio del proyecto muestra un creciente dinamismo de actividades comerciales y de servicios sociales.

En este sentido, se observa una transformación de espacios otrora agrarios hacia un intenso poblamiento para usos de carácter habitacionales y comerciales (Imágenes 1 y 2).



Imagen 1. Centro comercial próximo al AIS,  
Enero 2024.



Imagen 2. Gasolinera próxima al AIS,  
Enero 2024.

En este sentido, se observan talleres de reparaciones de vehículos a motor, centros de venta de productos de primera necesidad como abarroterías pequeñas y minisúper; servicios de lavandería, de estética femenina e incluso de servicios médicos.

- **Vías y medio de transporte**

Existen dos vías que conducen a la carretera principal interna del distrito de Arraiján (antiguamente carretera Panamericana) hacia las que tendría acceso el eventual proyecto habitacional de interés para este EIA, una de ellas tiene salida a Vista Alegre, a la altura de HOPSA y la otra, tiene salida por el poblado conocido como Nuevo Chorrillo (Imagen 3).

Ambas vías se encuentran en condiciones transitables prácticamente todo el año, excepción hecha en momentos esporádicos en los que desbordes de agua por torrenciales aguaderos lo ha dificultado, aunque no impedido en su totalidad.

A estas, se debe agregar la vía que se comunica directamente con el distrito de La Chorrera, vía Nuevo Emperador.



Imagen 3. Vía que comunica el AIS con el resto del distrito de Arraiján, 2023.

Sin embargo, el acelerado poblamiento de esta área muestra un claro agotamiento de la función de estas vías, toda vez que se han hecho insuficientes para permitir el traslado rápido de sus habitantes, agravándose con el hecho de que, para resolverlo, los nuevos y anteriores pobladores

se hacen de la posesión de automóviles propios, con lo que tiende a agravarse el problema al congestionarse las vías en las horas pico.

Existe disponibilidad para el uso de medios de transporte colectivos, tanto como selectivos, ya sea de propiedad de los residentes como servicio de taxi que brindan el servicio a los moradores

- **Sistema de Comunicación**

Otro elemento para considerar en referencia a los lugares de interés es que tienen relativo acceso a servicios de telefonía tanto público, como residencial como del tipo móvil celular.

Ciertamente, 98% o más de la población utiliza hacia el año 2023 el servicio telefónico celular. (Tabla 7-2). Pero, además, en la observación in situ que se hizo al AIS, para efectos de la aplicación del plan de participación ciudadana, fue evidente que todos los participantes de la consulta poseían un aparato móvil celular, en tal sentido, se sugiere aquí como hipótesis que en la totalidad de los hogares del AIS, se cuenta con al menos un aparato de comunicación de telefonía móvil.

La telefonía residencial estaba presente en el 35.1% de las viviendas de este corregimiento de referencia. (Tabla 7-2).

- **Electricidad**

El área de influencia social o socioeconómica del proyecto cuenta con servicio de energía eléctrica. Las viviendas participantes de la consulta ciudadana dieron cuenta de esto. Por su parte, de acuerdo con las fuentes oficiales del INEC, la gran mayoría de las viviendas del corregimiento tiene acceso a energía eléctrica, esto es equivalente al 99.7% del total de las viviendas del corregimiento Juan D Arosemena (Tabla 7-2).

**Tabla 7-2 Servicios de comunicación y electrificación de los Hogares de los lugares seleccionadas: año 2023**

Servicio	Corregimiento de Juan Demóstenes Arosemena
Telefonía residencial	35.1%
Telefonía celular	98.1%
Luz eléctrica residencial	99.7%

Fuente: INEC, Censo Nacional de Población y Vivienda, 2023

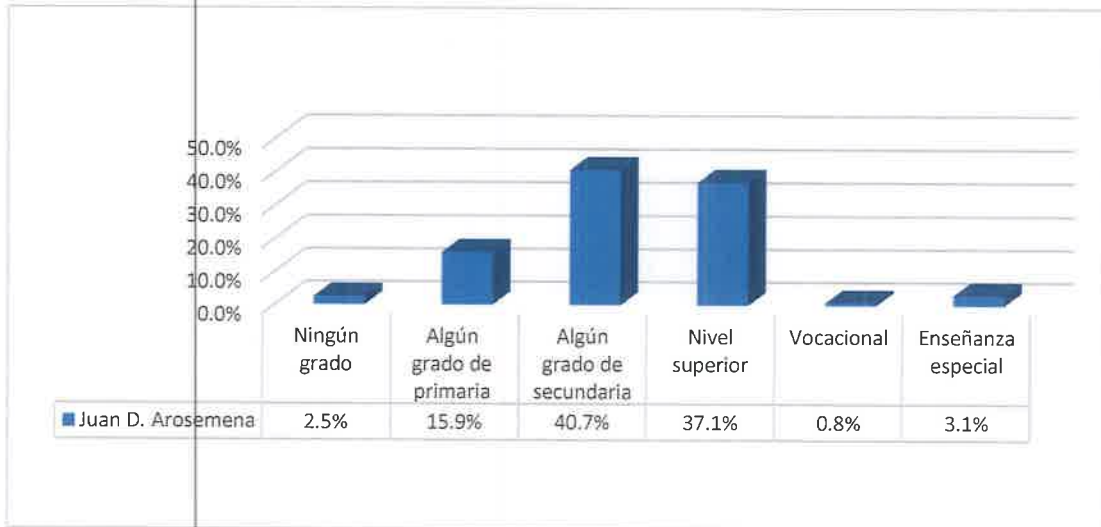
#### **7.2.4. Indicadores sociales del área de influencia**

##### **Educación**

La educación de la población reviste particular importancia en la actualidad, debido entre otras razones, a la competencia existente en el mercado laboral. Cuando se elevan los niveles culturales y educativos se logran avances en las distintas áreas del desarrollo socioeconómico de los pueblos y especialmente en el desarrollo de la población.

Los datos obtenidos mediante el censo de población y vivienda del año 2023, en cuanto al nivel de escolaridad en el corregimiento en referencia revelaron que existe un menor porcentaje de población que ha cursado estudios primarios (15.9%) en comparación al nivel secundario (40.7%) y superiores (37.1%) que son más amplios que el primario. Este fenómeno en principio es positivo, en tanto que una mayor cuantía de población en edad escolar ha cruzado la línea de la educación primaria en términos cuantitativos (Gráfica 7-5).

**Gráfica 7-5. Escolaridad de la Población en el corregimiento Juan D. Arosemena, según categorías educativas: año 2023**



Fuente: Contraloría General de la República, Censo nacional de Población, 2023

## Salud

La población del área de influencia del proyecto cuenta con establecimientos privados de consulta médica ambulatoria, localizados en la parte exterior de la barriada Brisas del Golf en sus primeras etapas. Además, a unos dos kilómetros, en la barriada Nuevo Chorrillo, existe un Centro de salud pública del MINSA (Imagen 4).



Imagen 4. Centro de salud de Nuevo Chorrillo  
enero 2024

De igual manera, se encuentra en la vía principal desde y hacia la carretera Panamericana, por la ruta de Nuevo Chorrillo y demás barriadas aledañas, varios consultorios médicos privados. También, se observa la presencia de locales con servicios farmacéuticos privados, desde el que está en el supermercado a la salida de la barriada Brisas del golf, hasta varios establecimientos más que están a lo largo de la vía antes mencionada llegando a la vía principal del distrito de Arraiján, antigua carretera Panamericana.

### **Características de las Viviendas**

Teniendo presente que la vivienda representa el lugar que provee de seguridad, refugio y protección de las inclemencias climáticas, es lícito afirmar que sus infraestructuras físicas juegan un papel determinante en que se puedan cumplir las demandas de sus ocupantes, de allí que los atributos de las viviendas, sin duda representan importantes indicadores sociales, (esto es de la situación de la vida social de los moradores) del área de influencia socioeconómica del proyecto.

En el corregimiento de referencia tanto como en el AIS, la mayor parte de las viviendas muestran estar construidas con materiales de bloques, cemento y zinc (Imagen 5).



Imagen 5. Viviendas tipo existentes en el AIS, enero 2024.

### **7.3. PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

#### **Introducción**

De acuerdo con la normativa más reciente de la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), se establece que los promotores y consultores del proyecto deberán elaborar y ejecutar un Plan de Participación Ciudadana que atienda, por un lado, la identificación de actores claves en el área del proyecto (miembros de las comunidades, autoridades locales, representantes de organizaciones, entre otros) y por otro lado, se proceda a determinar la técnica de participación ciudadana (para informar, consultar e involucrar a los actores claves del área de influencia) que tenga a bien utilizarse en dicho EsIA, incluida la técnica utilizada para estimar la muestra en el caso de la aplicación de encuesta a miembros de la comunidad o comunidades implicadas.

En este sentido, se procedió a desarrollar un estudio de la población del área de influencia social del proyecto (AIS), con base en datos captados en fuentes primarias. Como parte de este proceso de indagatoria, se dio lugar a la posibilidad de que recíprocamente la población ejerciera su derecho a la participación social, respecto del proyecto objeto de este estudio y sus imaginarios referidos a los potenciales impactos a nivel de los hogares, barriada y al ambiente biofísico, que podría generar dicho proyecto.

#### **7.3.1. Metodología**

La percepción de la población con relación a un determinado proyecto resulta ser un hecho de suma relevancia, razón por la cual se planteó la conveniencia de someter el proyecto de interés para este EsIA, a un proceso de participación ciudadana con moradores de los poblados colindantes con el polígono de este potencial proyecto y con personas representativas de organismos que poseen cierta influencia en la formación de opinión o que tiene contacto con la población del área de influencia del proyecto ofreciendo algún tipo de servicio que puede implicar influencia en los comportamientos de estos sobre los pobladores en referencia; estas

personas representativas de los organismos sociales en cuestión les denominamos “actores claves”.

En primer lugar, se hizo una inspección ocular que permitió hacer un inventario de los tipos de establecimientos, autoridades y la población existente en el área de afectación del proyecto. En este sentido, se constató in situ que la población con residencias permanentes más cercana al sitio del probable proyecto son la etapa 2 de la urbanización Brisas del Golf de Arraiján y frente a esta, la barriada Villas de lago emperador, en conjunto, vinieron a integrar el Área de influencia social del proyecto (AIS).

En segundo término, una parte destacada de este proceso fue, informar a los consultados qué es lo que se pretende construir y dónde, de manera que se tuviese conocimiento de lo que se les estaba preguntando, para lo cual, se preparó una volante informativa con un resumen del proyecto.

Para la recolección de los datos se elaboró un cuestionario de confección mixta con preguntas abiertas y cerradas, las cuales estaban enfocadas a recolectar los datos pertinentes que apoyaran dicha investigación. Este cuestionario se le presentó a las personas que representaron la muestra elegida al azar en el área poblada de interés.

Para los efectos de obtener la información sobre las percepciones hacia el proyecto entre los actores clave identificados, se elaboró un segundo cuestionario con ciertas variantes en las preguntas que exigían un nivel de reflexión relativamente mayor que la solicitada a los residentes de las viviendas del conglomerado poblacional seleccionado. Este cuestionario se le aplicó a personas representativas de actores institucionales gubernamentales y no gubernamentales, que operan o tienen su ámbito de influencia en los sitios adyacentes al polígono del proyecto. Entre estos actores claves, están incluidas las representaciones del gobierno local, en este caso, de la Junta Comunal del corregimiento Juan Demóstenes Arosemena y la Juez de paz.

Cabe destacar que antes de dar inicio del proceso de recolectar la información, se le dio una explicación a los que participarían en la jornada como ejecutoras del encuestamiento. Con la

finalidad que conocieran en qué consistía el proyecto, de cómo era el proceso de realizar la entrevista y manejo del cuestionario y los lugares donde se visitaría para aplicar el instrumento de recolección de la información.

Complementariamente, una parte destacada de este estudio fue informar a los consultados qué es lo que se pretende construir y dónde, de manera que se tuviese conocimiento acerca del proyecto al momento de ser encuestados.

La ejecución de la encuesta se verificó el día 6 de enero del año presente. En el caso de actores clave que pudieron ofrecer sus puntos de vista respecto de la idea del proyecto bajo estudio, se mantuvo un período de seis días calendario adicionales, al cabo del 12 de enero, para contactarlos y acopiar sus respuestas con el instrumento de participación ciudadana que se empleó para tal propósito.

#### **7.3.2. Determinación de la muestra de moradores**

Las viviendas de los dos lugares poblados que se hicieron mención en la introducción vinieron a representar el punto de partida en el proceso de estimación de la muestra de representantes de hogares con los que se trabajó en el campo. Se contó con los datos aportados por la gerencia del proyecto que contaba con la información relativa a la cantidad de viviendas ocupadas en la etapa 2 de la barriada Brisas del Golf y por los de la barriada Villas de Lago Emperador se obtuvieron los datos de los Censos de población y vivienda. La cifra dada por la propia gerencia (de construcción) del proyecto fue de 500 viviendas y la aportada por el censo para la otra barriada del AIS, fue de 803 residencias, que sumadas pasaron a ser lo que en todo proceso de estimación de muestras se conoce como Marco muestral.

Con esta información de 1303 viviendas, se pudo estimar la magnitud de la población a ser encuestada, donde se determinó el tamaño de la muestra correspondiente y que se detalla en la Tabla 7.3-1.

De esta población de residencias, derivó una cantidad de viviendas a ser encuestadas, considerando admitir un error muestral de 10%. Esta cantidad fue de 64 viviendas. El tamaño de la muestra resultó en un porcentaje de % del marco muestral (Tabla 7.3-1).

Los parámetros principales empleados para la estimación de la muestra se basaron en:

Z=Nivel de confianza de 90%

e>Error muestral = 10%

N=Marco muestral= 1303 viviendas.

Tipo de muestra: probabilística, al azar y proporcional. Se consideró igual probabilidad de ocurrencia que de no ocurrencia de sucesos indagados:  $p=q$

Fórmula para la estimación (García Ferrando, 2000):

$$\frac{Z^2 N p q}{(N-1) e^2 + Z^2 p q}$$

**Tabla 7.3-1. Marco Muestral y Muestra estimada**

Detalle	No.
Universo poblacional (viviendas)	1303
Muestra estimada considerando el 10% de error muestral (viviendas)	63
Tamaño de la muestra (en % del universo)	4.7%

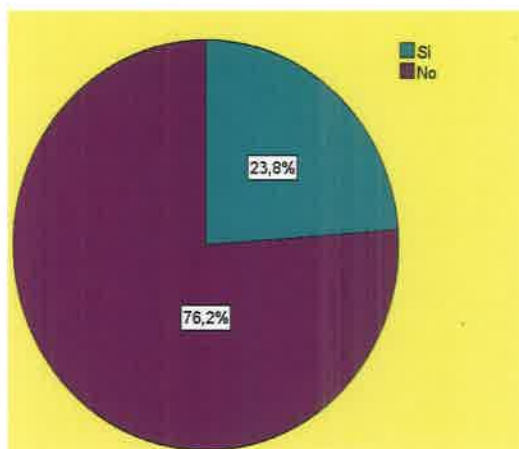
Fuente: IASA, encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

### 7.3.3. Resultados de la encuesta a moradores

#### Conocimiento de la ejecución del proyecto

De acuerdo a la información obtenida en el proceso de consulta a través de la encuesta a los entrevistados que representan la muestra de la población de los lugares seleccionados, un 23.8%, de estos dijeron tener conocimiento del proyecto que se piensa realizar. El 76.2%, dijo no estar enterado del mismo. (Gráfica No.1).

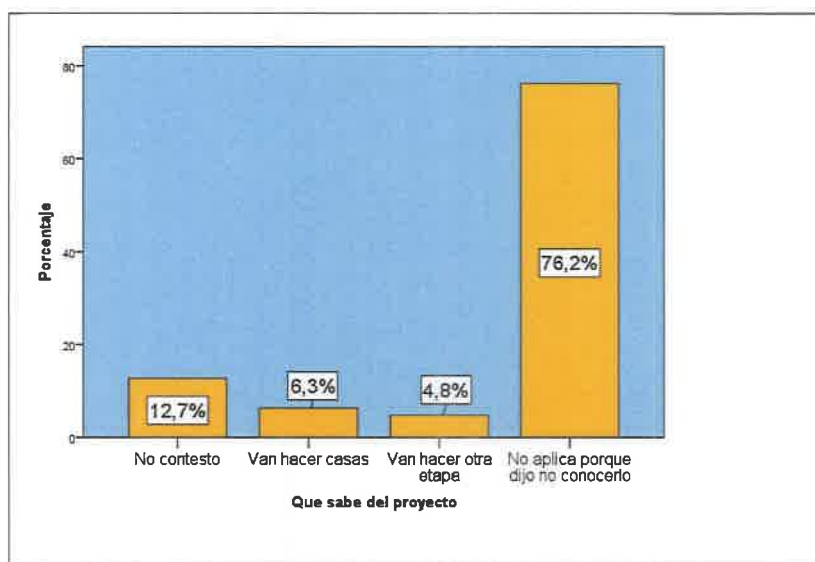
**Gráfica No. 1.**  
**Conocimiento de la construcción del proyecto**



Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

El porcentaje de los entrevistados que afirmaron que conocían de que se tiene idea de este proyecto, dijeron que esta información fue obtenida a través de vecinos, amigos, familiares y las redes sociales.

**Gráfica No. 2.**  
**Conocimiento acerca de en qué consiste el proyecto**



Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

Los que mencionaron que si saben en qué consiste el proyecto, expresan que: van hacer casas, y que es otra etapa. (Gráfica 2).

### **Impacto que generara el proyecto en el hogar, la comunidad y el ambiente**

Al explicárseles a los consultados en qué consistía el proyecto, inmediatamente apoyados en un cuestionario se les tomó su parecer con relación a si se darían impactos de beneficios o de perjuicios y a qué nivel, tanto para el hogar, la barriada, como para el ambiente.

**Tabla No.1**  
**Impactos que generara el proyecto, en el hogar, la barriada,**  
**y en el ambiente, según los entrevistados**

<b>Clase de impacto</b>	<b>Hogar</b> %	<b>Comunidad</b> %	<b>Ambiente</b> %
Beneficio	20.6	14.3	3.2
Perjuicio	34.9	44.4	63.5
Ningún tipo de impacto.	44.4	41.3	33.3
TOTAL	100.0	100.0	100.0

Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

Los beneficios, que este proyecto ofrece de darse su construcción, son en muy bajo porcentaje, según la visión de los entrevistados. Por lo que solo en el ambiente lo dice un 3,2%, en la comunidad 14,3% y en el hogar 20.6%. No así cuando se habla de los perjuicios, se consideran que se darán en mayor porcentaje que los beneficios. En el hogar el 34.9%, de los consultados opinan que se darán perjuicios, en la comunidad lo dice 44.4% y en el ambiente el 33.3%. (Tabla No1).

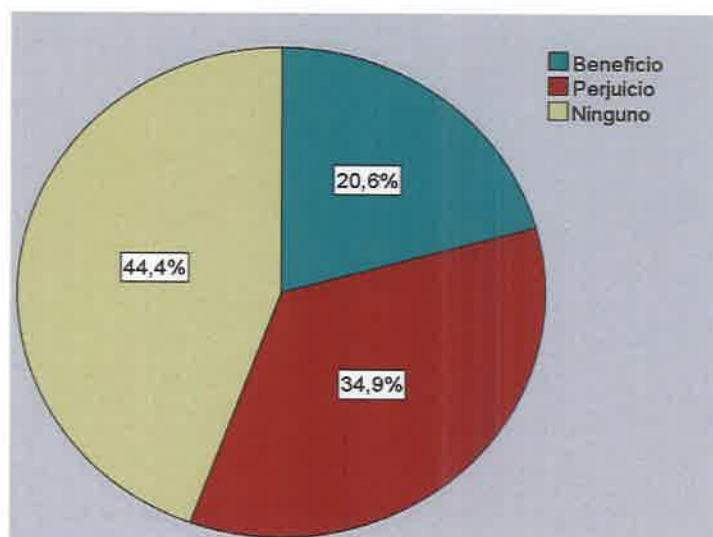
Es interesante conocer que un porcentaje significativo de los entrevistados consideran que este proyecto no les causará ningún tipo de impacto. En los hogares el 44.4% dice que así es, el 41.3% dice que esto será así en la comunidad y el 33.3% así lo dice refiriéndose al ambiente biofísico o natural. (Tabla No1).

### **Impactos del proyecto en el hogar, según los moradores**

En cuanto a los hogares, el 20.6% de los entrevistados manifestaron que traerá beneficios, el 34.9% consideran que traerá perjuicios y el 44.4 % dice que ningún tipo de impacto. (Tabla No.1, Gráfica No 3)

**Gráfica No.3**

**Tipo de impacto que generara el proyecto en el hogar**



Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

Del total de los que manifestaron que traerá beneficio al hogar, lo dijeron porque: El precio de las casas son cómodos, las casas son bonitas, se mejorara el servicio del agua y de la luz, la barriada adquiere valor, pondrán más seguridad, habrá posibilidad de empleo, se eliminará el monte, pondrán más vías (Tabla No 2).

Considerando la opinión de quienes expresaron que este proyecto perjudicara a los hogares, lo dicen porque piensan que aumentara el problema del agua, aumentará el problema de la luz,

vendrá más gente, aumentara el problema del transporte y mayor ruido, más tráfico más tranque (Tabla No 2).

**Tabla No.2**  
**Principales impactos de beneficios o perjuicios que generara el proyecto,**  
**al hogar**

<b>Impactos al hogar</b>	<b>Beneficio</b>	<b>Perjuicio</b>
El precio de las casas es cómodo	X	--
Las casas son muy bonitas	X	--
Mejorará el servicio de la luz	X	--
Mejorará servicio del agua	X	--
La barriada adquiere más valor	X	--
Pondrán más seguridad	X	--
Posibilidad de empleo	X	--
Se eliminará el monte	X	--
Harán más vías	X	--
Aumenta el problema del agua	--	X
Aumentará el problema de la luz	--	X
Habrà más basura	--	X
Vendrá más gente	--	X
Aumentará el problema del transporte	--	X
Más tráfico, más tranque	--	X
Mayor ruido	--	x

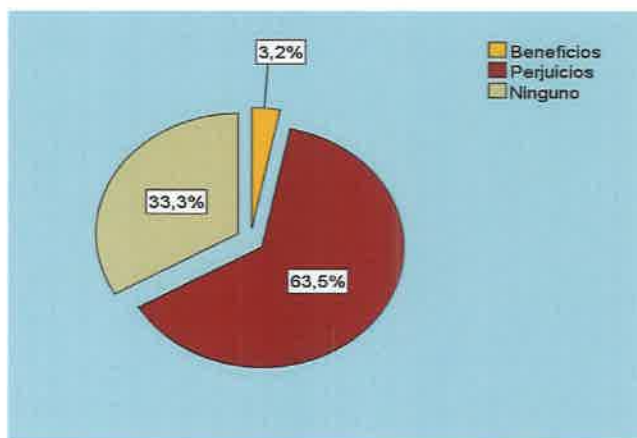
Fuente: Equipo consultor de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

### **Impacto que generaría el proyecto al ambiente**

En el área del ambiente, se obtuvo como respuesta a las entrevistas, que el 3,2% estimó la posibilidad de ocurrencia de impactos de beneficios, el 63.5% coincidieron en que se producirán

impactos perjudiciales si se ejecuta el proyecto en cuestión y el 33,3% dice que no le causara ningún tipo de impacto. (Tabla No.1 y Gráfica No 4).

**Gráfica No.4**  
**Principales impactos de beneficios o perjuicios que generara el proyecto al ambiente**



Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

Al consultárseles a los entrevistados por qué el proyecto pudiese generar perjuicio al ambiente, ellos respondieron que habrá deforestación, se aumentara el calor, se está destruyendo la naturaleza, habrá mucho polvo y ruido, el agua se ira con frecuencia, contaminaran el ambiente, más basura, eliminarán las áreas verdes. (Tabla No.3)

Referente a los beneficios, es un bajo porcentaje lo que han manifestado que, si se obtendrá, ya que solo argumentan que tendrán todo limpio (Tabla No.3).

Las respuestas de los entrevistados se distribuyeron así: el 52.9% de los consultados indicó que estaba de acuerdo con que se realizara el proyecto, un 35.3% señaló que le es indiferente su realización y el resto, con una cifra porcentual de 11.8%, afirmó estar en desacuerdo con su realización (Gráfica No3).

**Tabla No. 3**  
**Impactos de beneficios o perjuicios que generara el proyecto**  
**al ambiente**

Impactos al ambiente	Beneficio	Perjuicio
Deforestación	--	X
Aumenta el calor	--	X
Mucho polvo y ruido	--	X
Se destruye el ambiente	--	X
Mucho smock	--	X
El agua se va con frecuencia	--	X
Eliminarán las áreas verdes	--	X
Contaminaran el ambiente	--	X
Mas basura	--	X
Los químicos que utilizan	--	X
Hay mucho monte	--	X
Tendrán todo limpio	X	--

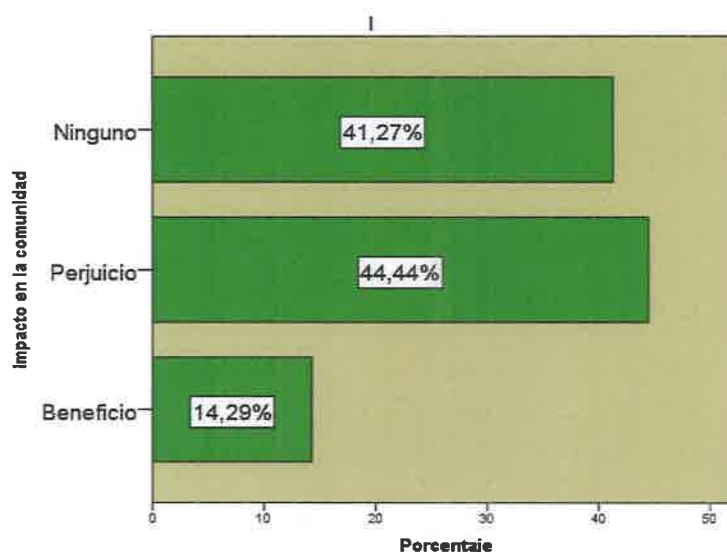
Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

### **Impacto del proyecto a la comunidad, según los entrevistados**

En consideración a los impactos emitidos por los representantes de la muestra, en, lo que se refiere a la comunidad estos estimaron en un 14.3% la posibilidad de ocurrencia de impactos de beneficios, en un 44.4% opinaron que se producirán impactos perjudiciales. El 41.3% consideraron que no causara ningún tipo de impacto si se ejecuta el proyecto en cuestión (Tabla No1, Gráfica No 5).

Gráfica No.5

Impactos de beneficios o perjuicios que generara el proyecto,  
a la comunidad, según los entrevistados



Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

Del número de personas consultadas, que alegan que este estudio pudiese ocasionar impactos de beneficios a la comunidad, lo dicen porque el mismo les causara beneficio a las personas, habrá más transporte y será más rápido, crecerá la barriada (Tabla No.4).

Los impactos perjudiciales que fueron mencionados por los consultados, referente a la comunidad fueron los siguientes: no arreglaran los parques, más tráfico, más tranque, acrecienta el problema del agua, aumento de la inseguridad, se agudiza el problema con el transporte, ruido y mucho smock. (Tabla No 4).

**Tabla No. 4**  
**Impactos de beneficios o perjuicios que generara el proyecto**  
**a la comunidad**

Impactos a la comunidad	Beneficio	Perjuicio
Traerá crecimiento a la barriada	x	
Será beneficioso para las personas	x	
Habrà mas transporte y será más rápido	x	
No arreglan los parques		x
Habrà más tráfico , más tranque		x
Se agudiza el problema del agua		x
Mas casas será un caos		x
Aumenta la inseguridad		x
Aumenta precio de la vivienda		x
Aumenta problema del transporte		x
Mas ruido		x
Mucho smock		x
No arreglan los parques		x
Habrà más tráfico , más tranque		x

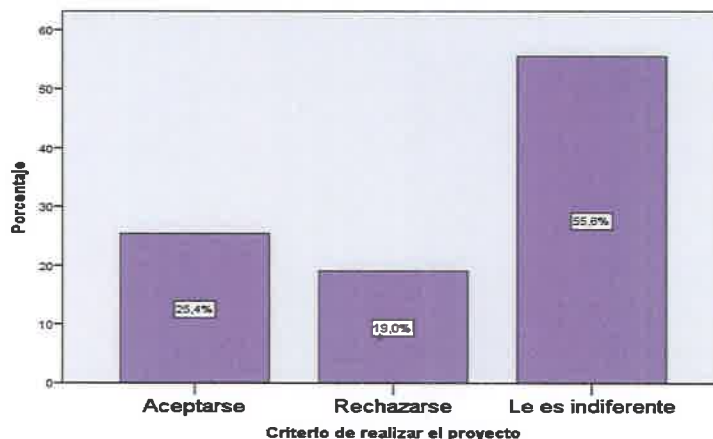
Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024

### **Opinión de los consultados acerca de ejecutar o no el proyecto**

Considerando de importancia el conocer el criterio de los entrevistados con la posibilidad de construir el proyecto independientemente de los posibles impactos de beneficios o perjuicios que genere el mismo, estos opinaron en un 25.4% que están de acuerdo con que se construya el proyecto, el 55.6% le es indiferente que se haga y solo el 19.0% expreso que rechaza la construcción.

Gráfica No .6

## Opinión de los entrevistados acerca la ejecución del proyecto



Fuente: Equipo consultor de IASA de IASA. Encuesta de participación ciudadana, enero 2024.

## Sugerencias al promotor del proyecto

Considerando que los entrevistados opinaron referente a posibles beneficios o perjuicios del proyecto, se les solicito dieran sugerencias a la empresa promotora de manera se pueda dar respuesta a tales impactos.

Tales sugerencias fueron:

- ✚ Reforestar
- ✚ No tumben todos los árboles
- ✚ Hacer otra carretera
- ✚ Reubicar los animales del área,
- ✚ Tomar medidas con la situación del agua y la luz,
- ✚ Dejen áreas verdes,
- ✚ Cuiden los ríos,
- ✚ Poner paradas,
- ✚ Poner área social,
- ✚ Los trabajadores tengan carnet y uniformes,

- ✦ No construir el proyecto,
- ✦ Tomar medidas la barriada está organizada,
- ✦ Hacer un buen estudio,
- ✦ Aumentar el número de transporte,
- ✦ Hacer centros comerciales,
- ✦ Hacer un parque,
- ✦ Dar empleo a los moradores de este lugar,
- ✦ Sean responsables

#### 7.3.4. Resultados de entrevistas a Actores Claves

Los actores claves, son parte de la población que desempeñan papeles de liderazgo en las comunidades donde se realizará el proyecto, además instituciones que operan en la misma y que ofrecen servicios de carácter distinguido, y que en cualquier caso tienen una gran influencia en la misma. Se entrevistaron un total de cinco (5) actores claves, de las siguientes instituciones: Junta comunal de Juan Demóstenes Arosemena, Fundación Creo en Ti, Municipio de Arraiján, Estación Delta, Cuerpo de Bomberos (Tabla No 5).

**Tabla No.5**  
**Nombre de las instituciones, organizaciones y**  
**nombres de los actores claves, entrevistados**

<b>Nombre de la institución</b>	<b>Persona entrevistada</b>
Junta comunal de Juan Demóstenes Arosemena	Catalina Solís de Aparicio. Suplente HR
Fundación Creo En Ti.	Rev. Francisco Bárcenas. Director
Municipio de Arraiján	Lic. Daniel Madrid. Juez de Paz
Estación Delta	Edwin Arauz. Asistente
Cuerpo de Bomberos	Carlos Martínez. Cabo

Fuente: Equipo consultor de IASA, Entrevistas a actores claves. Enero 2024

A los actores claves se les consulto acerca de los problemas en el ambiente, quienes dijeron que los moradores tiran basura al rio, se deben cuidar los animales, existe la tala de árboles, el ambiente no es tan pesado, uno de los entrevistados no contesto. (Tabla No 6).

Teniendo presente los problemas en la comunidad, estas personas comentaron que tienen problema con el agua que se va, , se debe agrandar la escuela porque la que hay no tiene la capacidad para todos los niños del área, los animales se van para las casas porque los matan en su habitat, tráfico pesado por falta de vías de acceso, uno no contesto. (Tabla No 6).

**Tabla No.6**  
**Nombre de instituciones y problemas en el ambiente y**  
**la comunidad, según entrevistados**

Nombre de la institución	Problemas de la comunidad	Problemas del ambiente
Junta comunal de Juan Demóstenes Arosemena	El agua se va, delincuencia, la escuela no tiene la capacidad de albergar a todos los niños de la comunidad.	Los moradores tiran basura al rio. Como bolsas plásticas
Fundación Creo En Ti.	Escasea el agua.	Cuidar a los animales del área,
Municipio de arraiján	Tráfico pesado, falta de vía de acceso, ampliación	Tala de árboles, y contaminación del rio
Estación Delta	Tráfico pesado	El ambiente no esta tan pesado
Cuerpo de Bomberos	No contesto	No contesto

Fuente: Equipo consultor de IASA, Entrevistas a actores claves. Enero 2024

Luego de presentado a los moradores que formaron parte de la muestra de las instituciones claves, en qué consistía el proyecto, tres de ellos dijeron tener conocimiento de dicho proyecto

y que se habían enterado por personas de la comunidad. Solo uno dijo no tener conocimiento, y otro no contesto (Tabla No 7).

**Tabla No. 7**  
**Nombre de la institución, conocimiento del proyecto,**  
**y posición ante la construcción, según los entrevistados.**

<b>Nombre de la institución</b>	<b>Conocimiento del proyecto</b>	<b>Posición ante la construcción del proyecto</b>
Junta comunal de Juan Demóstenes Arosemena	No	Rechazarse. el proyecto. Se daría un gran crecimiento de moradores, es peligroso sin una inversión. Por ejemplo hacer una escuela
Fundación Creo En Ti.	Sí, me entere por los vecinos y la comunidad	Aceptarse. Por la compañía de la barriada con quien tenemos buena relación.
Municipio de arraiján	Sí, me entere en el transporte	Rechazarse Por congestionamiento vehicular.
Estación Delta	Si. Que van hacer una barriada. Me entere por los contratistas	Aceptarse Aumenta los clientes para la gasolinera
Cuerpo de Bomberos	No contesto	No contesto

Fuente: Equipo consultor de IASA, Entrevistas a actores claves. Enero 2024

Considerando que en una consulta ciudadana es de suma importancia conocer la posición de los, consultados ante la posible ejecución del proyecto y consideraban que se debía realizarlo o no,

dos personas dijeron que debe rechazarse por el crecimiento de la población la cual no se invierte a solucionar los problemas, y por qué aumentaría el congestionamiento vehicular. (Tabla No 3)

De igual manera dos personas piensan que el proyecto debe aceptarse, porque tenemos buena relación con la compañía que hace la barriada, y aumentaría los clientes para la gasolinera. Uno de los entrevistados no contesto. (Tabla No 7)

Al final, se invitó a estos actores claves a sugerir alguna medida que pudiese dar posibles medidas para mitigar impactos perjudiciales o potenciar los impactos de beneficios, que pudiese generar el proyecto

**Tabla No 8.**  
**Sugerencias al proyecto, según los entrevistados.**

<b>Nombre de la institución</b>	<b>Sugerencias al proyecto</b>
Junta comunal de Juan Demóstenes Arosemena	La empresa se debe comprometer realizar escuelas. Y evitar jóvenes en riesgo social
Fundación Creo En Ti.	Contratar los chicos de la fundación para trabajar
Municipio de arraiján	Mejorar los servicios de acceso vial y el servicio del agua
Estación Delta	Ayudar a mejorar el tráfico, especial en las horas pico
Cuerpo de Bomberos	No contesto

Fuente: Equipo consultor de IASA, Entrevistas a actores claves. Enero 2024

Los actores claves expresan su sentir sugiriendo que: la empresa se comprometa realizar escuelas, contratar los chicos de la fundación para trabajar, mejorar los servicios de acceso vial y el servicio de agua, ayudar a mejorar el tráfico vehicular especialmente en horas pico (Tabla No 8).

### **Conclusiones**

- Aproximadamente tres de cada cuatro moradores consultados, dijo desconocer de la idea del proyecto de la etapa 3 del proyecto de Brisas del Golf de Arraiján.

- Del total de entrevistados que dijeron conocer algo del proyecto, solamente uno de cada diez manifestó que se trataba de la construcción de nuevas casas.
- Desde el punto de vista de los impactos en la dimensión ambiental doméstica (hogares) fue notorio que se manifestó en un número importante que no hay una percepción de ocurrencia de impactos, (esto es alrededor de cuatro de cada diez consultados) como consecuencia de la eventual ejecución del proyecto. Una tercera parte de la población participante en la consulta manifestó percibir la ocurrencia de perjuicios por la ejecución del proyecto; esto en virtud de los tranques que se suscitarán y de la baja en la presión del agua. Por su parte, una quinta parte del total de consultados manifestó prever impacto de tipo positivo, en el entendido de que este resultará en reducciones de las malezas, habrá empleos, la barriada aumentará de valor, entre otros.
- Estas proporciones no son significativamente distintas al considerar el medio comunitario. La diferencia se pronuncia en el ambiente biofísico, donde casi dos terceras partes de la población bajo consulta coincidió en que surgirán perjuicios a partir de la ejecución del proyecto. Quienes percibieron que habrá beneficios como resultado de este proyecto fue un porcentaje menor del 10%, siendo la población restante de casi un tercio del total la que dijo percibir ningún tipo de impacto.
- Con respecto a la actitud manifestada frente a la ejecución del proyecto, resultó que alrededor de un 56% mostraron indiferencia. Una cuarta parte del total de los consultados respondió que aceptaba de buena gana el proyecto y el resto, aproximadamente un quinto de la población que se consultó, manifestó su rechazo hacia la ejecución del proyecto.
- También, la población hizo sugerencias de algunas medidas en favor de la realización o no del proyecto; entre las cuales se destaca con particular énfasis:
  - ✦ Reforestar
  - ✦ No tumben todos los árboles
  - ✦ Hacer otra carretera
  - ✦ Reubicar los animales del área,
  - ✦ Tomar medidas con la situación del agua y la luz,
  - ✦ Dejen áreas verdes, entre otras

**ANEXO N°2424. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA-**

### Evidencias iconográficas de la participación ciudadana



Imagen No.1. Participante en la consulta ciudadana, enero 2024



Imagen No.2. Participante en la consulta ciudadana, enero 2024



Imagen No.3. Participante en la consulta ciudadana, enero 2024



Imagen No.4. Participante en la consulta ciudadana, enero 2024



Imagen No.5 Actor gubernamental participando en la consulta ciudadana,  
enero 2024

**ANEXO N°25- VOLANTE INFORMATIVA**

# Volante Informativa

## Proyecto BRISAS DEL GOLF - ARRAIJÁN TERCERA ETAPA B



**Ingeniería Avanzada, S.A.**

Preguntas o comentarios sobre el EsIA dirigirse a:  
Ingeniería Avanzada, S.A. al correo electrónico  
ramiasa@cablonda.net

**Promotor:** Inmobiliaria Cielo Azul, S.A.

**Ubicación:** Finca N° 155726, localizada en el corregimiento Juan Demóstenes Arosemena, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste y su acceso es mediante la vía principal de la Segunda Etapa del proyecto Brisas del Golf Arraiján.

**Proyecto:** Desarrollo residencial correspondiente a la urbanización Brisas del Golf -Arraiján Tercera Etapa B, que consiste en la lotificación de un globo de terreno de 24.90 hectáreas mediante la construcción de infraestructura básica urbana de calles, sistema de agua potable, sistema pluvial, alcantarillado sanitario, electricidad y telecomunicaciones para su funcionamiento e integración al concepto urbanístico y paisajista del desarrollo aprobado Brisas del Golf Arraiján.

El desarrollo proyecta la construcción de hasta 500 viviendas unifamiliares bajo el concepto de urbanización abierta con uso de suelo asignado Residencial Especial (RE). El proyecto además contará con áreas de uso público, áreas verdes, recreativas y comerciales. El proyecto contempla además la habilitación de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) que dará servicio a las Terceras Etapas A y B del proyecto Brisas del Golf -Arraiján.

En los terrenos del proyecto cesaron las actividades ganaderas y agrícolas desde hace varios años y actualmente son tierras desocupadas provistas de vegetación variada. El terreno colinda al sureste con el Río Cope y es atravesado por una quebrada intermitente que será conservada.

**Beneficios:**

1. El proyecto generará cerca de 100 empleos durante la etapa de construcción y 20 empleos durante la etapa de operación, contribuyendo a la economía local y del país.
2. Oferta de residencias como opción para la demanda sostenida de viviendas en el sector Oeste de la Ciudad de Panamá
3. Contribución a la reactivación económica del país con una inversión de 35 millones de balboas.

**Base legal:**

*Uso de Suelo, zonificación y vialidad establecido en el Esquema de Ordenamiento Territorial "BRISAS DEL GOLF ARRAIJAN III", aprobado por el MIVIVIOT mediante Resolución #260-2023 del 13 de abril de 2023.*

Para analizar la viabilidad de este proyecto, el Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE) requiere que se realice un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) que documente la condición inicial (física, biológica y social) del sitio en donde se ubicará el desarrollo propuesto y que se determine cómo el proyecto afectaría esta condición inicial. Este estudio de impacto ambiental requiere que se efectúe un proceso de participación ciudadana, el cual incluye la realización de encuestas para informar del proyecto a los moradores y actores clave de las zonas adyacentes al mismo y solicitarles su opinión sobre dicho desarrollo.

Por este motivo, agradecemos su colaboración, respondiendo a las preguntas realizadas por nuestros encuestadores.

**ANEXO N°26- ENCUESTAS-PARTICIPACIÓN CIUDADANA**