

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, Cat. II

### PRIMERAS ACLARACIONES

**DEIA-DEEIA-AC-0139-1307-2023, de 13 de julio de 2023**

PROYECTO:

**“CAMPO REAL”**



CAMPO REAL

PROMOTOR:

**“CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.”**

ELABORADO POR:

Julio, 2,023

LICDO. JOEL E. CASTILLO

*Sociólogo / Consultor Ambiental  
IRC – 042 – 2,001*

Corregimiento del Coco y Distrito de Penonomé, Provincia de Coclé

A través del presente informe se dará respuestas a las **Primeras Aclaraciones** emitidas por el Ministerio de Ambiente, mediante **Resolución DEIA-DEEIA-AC-0139-1307-2023, de 13 de julio de 2023**, con relación a la construcción del proyecto de viviendas de interés social denominado "**CAMPO REAL**".

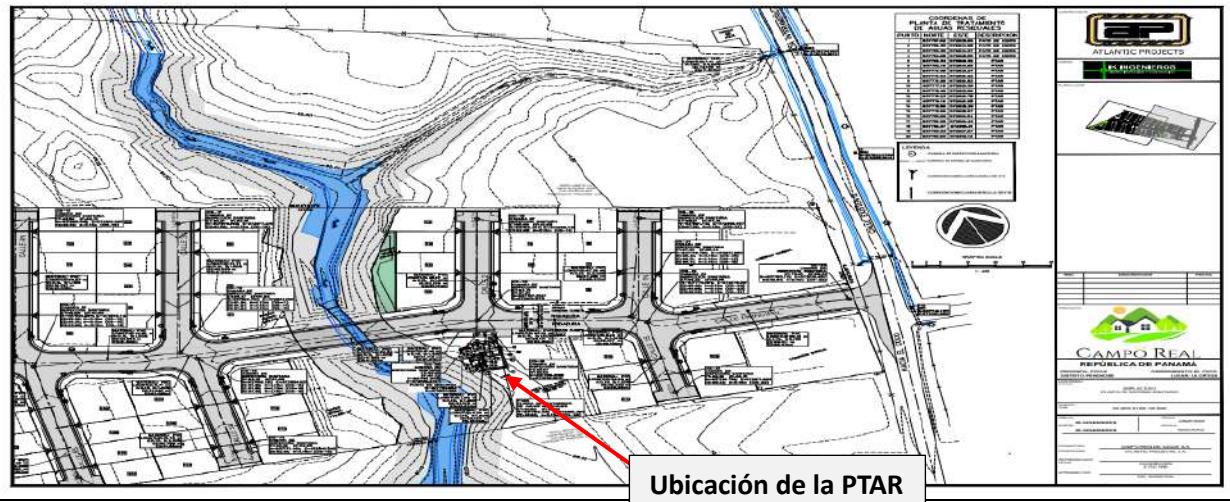
1. En la página 56 del EsIA, en el punto **5.7.2. Líquidos**, señala: *"Fase de operación: Las aguas residuales serán recolectadas a través de la Planta de Tratamiento Aguas Residuales (PTAR), que será construida por el proyecto, cumpliendo así con la Norma DGNTI-COPANIT 35- 2019"*. Sin embargo, solo se aporta un punto de referencia de ubicación la PTAR. En este sentido, en los anexos 331-338 del EsIA, se presenta la **Memoria Técnica de PTAR**, sin embargo, la misma no señala la capacidad que tendrá la misma. Por lo que se solicita:
  - a. **Presentar coordenadas UTM con su respectivo DATUM de ubicación de la PTAR (polígono), e indicar su superficie.**

#### **RESPUESTA.**

La construcción de la PTAR se realizará dentro de un polígono de 1,226.56 m<sup>2</sup>. Las coordenadas en UTM-DATUM-WGS 84 se presentan en el cuadro siguiente.

Coordenadas UTM de la Planta de Tratamiento de las Aguas Residuales							
PUNTO	NORTE	ESTE	DESCRIPCIÓN	PUNTO	NORTE	ESTE	DESCRIPCIÓN
1	937787.62	572928.66	Patio de lodos	11	937778.46	592925.66	PTAR
2	937786.30	572934.98	Patio de lodos	12	937778.23	572926.78	PTAR
3	938783.36	572934.37	Patio de lodos	13	937779.16	572926.98	PTAR
4	937784.68	572928.05	Patio de lodos	14	937778.86	572928.39	PTAR
5	937783.33	572929.32	PTAR	15	937779.96	572928.57	PTAR
6	937782.16	572934.95	PTAR	16	937780.69	572925.04	PTAR
7	937774.05	572933.27	PTAR	17	937782.55	572925.43	PTAR
8	937775.96	572926.52	PTAR	18	937782.37	572927.31	PTAR
9	937776.96	572926.52	PTAR	19	937783.03	572927.07	PTAR
10	937777.19	572925.39	PTAR	20	937782.60	572929.12	PTAR

Plano de ubicación de la PTAR (Ver Plano más ampliado en Anexos)



- b. En caso de que la PTAR se ubique fuera del área propuesta para el proyecto, deberá presentar Registro(s) Público(s) de otras fincas, autorizaciones y copia de la cédula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. De ser el dueño persona jurídica, deberá presentar Registro Público de la Sociedad.**

**RESPUESTA.**

No aplica para este proyecto, ya que la PTAR se encuentra dentro del polígono del proyecto.

- c. Aportar Plan de Contingencia a establecer para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la etapa de operación del proyecto.**

**RESPUESTA**

Se adjunta copia del Manual de Operación y Mantenimiento de la PTAR. En la página 7, punto 3, aparece el Plan de Contingencia en Caso de Falla de los Componentes.

- d. Presentar análisis en donde se garantice que el cuerpo receptor tiene las condiciones necesarias para recibir las aguas tratadas de la PTAR y que permita el libre flujo de las aguas.**

**RESPUESTA**

La quebrada el Jobo, mantiene un caudal de agua natural y de otros tipos de aguas que se generan producto de las actividades humanas de la población establecidas aguas arriba. En la Sección de Anexos del Estudio de Impacto Original (páginas- 239-283) fue adjuntado el Estudio Hidrológico que describe la condición natural y comportamiento de este cuerpo natural de agua. Se adjunta nuevamente dicho Estudio Hidrológico

- e. Aportar la Memoria Técnica de la PTAR actualizada, donde se describa los parámetros de diseño, capacidad, entre otros, acordes con las unidades de viviendas establecidas para el proyecto.**

**RESPUESTA**

Se adjunta copia del Memoria de Diseño y Cálculo de la PTAR. En la portada de la Memoria y la página 4 (Punto #1. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO) se indica el caudal de diseño que es de 180.17 m<sup>3</sup>/día.

- f. Indicar normas de cumplimiento y el manejo y disposición final del lodo generado por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la fase de operación del proyecto.**

**RESPUESTA**

Durante la fase de operación del proyecto, lodos producidos por la PTAR serán manejados en apego al cumplimiento del Reglamento Técnico de la norma COPANIT 47-2000 (Artículo Primero de la Resolución N°352 de 26 de julio de 2000).

**g. Presentar plano del polígono, donde se incluya el sistema de tratamiento.**

#### **RESPUESTA**

Se adjunta la hoja de plano 02-2022-01-SS-102-R00, donde aparece la ubicación de la PTAR y sistema de tratamiento.

---

2. En la página 56 del EsIA, punto 5.7.4. Peligrosos, se indica “*De acuerdo a los Contenidos Mínimos del Decreto Ejecutivo N°123, no se contempla este ítem para los EsIA Categoría II*”. Sin embargo, el Decreto Ejecutivo 123 de 14 agosto de 2009, en su artículo 26 establece los contenidos mínimos de los Estudio de Impacto Ambiental según su categoría y el punto 5.7.4. Peligraros, está marcado el desarrollo de su contenido para los EsIA, categoría II, por lo antes señalado:

- a. **Presentar el desarrollo del contenido mínimo del punto 5.7.4. Peligrosos.**

#### **RESPUESTA**

##### **5.7.4. Peligrosos.**

###### **Fase de Planificación.**

En la ejecución de la fase de planificación, no se generarán residuos peligrosos, dicha fase o etapa se desarrolla fuera del área del proyecto.

###### **Fase de Construcción/ejecución.**

Durante esta etapa tanto en las actividades de acondicionamiento (nivelación) y construcción de las diferentes estructuras que conforman este proyecto inmobiliario, pudiera generarse fuga de insumos peligrosos, a través del derrame accidental de hidrocarburos (diésel/gasolina, aceites, grasas, lubricantes), utilizado en el funcionamiento del equipo mecánico pesado (tractor, retroexcavadora, pala mecánica, camiones volquetes), también en los equipos livianos (compactadora, motosierra, taladro) y vehículos 4x4.

Los desechos de estos insumos se generan por efecto del mantenimiento periódico que se les dará a esos equipos. El manejo adecuado y la disposición de éstos en envases idóneos contribuirá a minimizar los riesgos de derrames que pueda afectar el entorno ambiental.

Tomando en cuenta que los equipos pesados son difíciles y costoso estar movilizándolo a algún taller cercano para su mantenimiento rutinario, normalmente se contrata al personal especializado para realizarlos en el área de trabajo del equipo. No obstante, dentro del proyecto se debe contar con un área de mantenimiento que reúna las condiciones mínimas para realizar este proceso (lugar techado, con piso de concreto) adicional se debe contar con equipo antiderrame para resolver, de forma rápida cualquier, derrame que pueda darse.

Al concluirse con el mantenimiento de uno o varios equipos el promotor de la obra, por medio de la empresa contratista deben contratar empresa que se encargue de manejo de tales desechos porque estos no permanezcan innecesariamente dentro del proyecto.

## **Fase de Operación.**

Esta fase corresponde a la establecimiento de las familias que ha decidido vivir en esa barriada, mismos que serán los responsables directos del manejo de los desechos peligrosos que manejen en sus viviendas. No obstante, es importante que la administración del proyecto promueva en la población residente, el interés en mantener la calidad de las estructuras construidas y el ambiente natural que será parte del atractivo que brindará el proyecto.

---

3. En página 56 del EsIA, punto **5.8. Concordancia con el Plan de Uso del Suelo**, señala “*El proyecto residencial “CAMPO REAL” se acogerá a la Norma Residencia de Bono Solidario (RBS), Comercio Vecinal (CI), Parque Vecinal (Pv), Área Recreativa Vecinal (Prv), Equipamiento Servicios Básico Vecinal (Esv)*”, además en anexos se adjunta el certificado de asignación de Uso de Suelo. Por lo antes descrito, se le solicita:
  - a. **Presentar anteproyecto aprobado de “CAMPO REAL”, por la autoridad competente, legible.**

## **RESPUESTA**

Se adjunta las hojas de planos 2021-01-ANT-01-R0, 2021-01-ANT-02-R0 y 2021-01-ANT-03-R0, correspondientes al ANTEPROYECTO aprobado por la Dirección Nacional de Ventanilla Única, del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento (MIVIOT). Adicional, se adjunta la Nota 141302-044-2023, que acompaña a los planos del Anteproyecto aprobado, emitida por esa misma Dirección.

---

4. En la página 60 de EsIA, punto **6.6 Hidroología**, se indica “*Dentro del área en estudio la hidrología está conformada por drenajes pluviales formados por las escorrentías de aguas de lluvias que drenan hacia la quebrada El Jobo. Según el mapa de cuencas de la república de Panamá. El área en estudio se ubica dentro de la subcuenca N°134 correspondiente al Río Grande*”. Sin embargo, no se presenta la servidumbre de protección de la quebrada El Jobo. Aunado a esto, mediante **Memorando DSH-462-2023**, La Dirección de Seguridad Hídrica señala “*en el EsIA se debe describir y corregir el nombre correcto de la cuenca hidrográfica presente en el proyecto*”. Por lo antes mencionado se le solicita:
  - a. **Corregir y describir el nombre correcto de la cuenca hidrográfica.**

## **RESPUESTA.**

Cuenca Hidrográfica N°134 Río Grande, cuyo río principal es el Río Grande, con vertiente hacia el pacífico en una extensión de 94.00 km, su área de cobertura es de 2.434,04 Km<sup>2</sup>.

---

- b. Presentar coordenadas del alineamiento de las fuentes hídricas (quebradas El Jobo), con su servidumbre de protección, en concordancia con lo establecido en Ley 1 de 3 de febrero de 1994.

**RESPUESTA.**

Se adjunta coordenadas UTM-Datum WGS-84 del alineamiento de la quebrada EL Jobo.

Puntos	Norte	Este	Puntos	Norte	Este
<b>1</b>	937,718.7257	572,864.0138	<b>16</b>	937,869.6790	572,926.7934
<b>2</b>	937,723.1722	572,886.8875	<b>17</b>	937,876.0671	572,925.1235
<b>3</b>	937,725.8587	572,890.5477	<b>18</b>	937,879.1172	572,923.7183
<b>4</b>	937,747.5401	572,901.3799	<b>19</b>	937,908.2857	572,899.6954
<b>5</b>	937,760.1896	572,909.0216	<b>20</b>	937,917.8185	572,894.9948
<b>6</b>	937,763.4604	572,911.6276	<b>21</b>	937,924.0190	572,894.9482
<b>7</b>	937,771.8572	572,910.7440	<b>22</b>	937,928.9957	572,895.5143
<b>8</b>	937,776.6216	572,909.2314	<b>23</b>	937,936.8784	572,894.9426
<b>9</b>	937,786.6971	572,904.1675	<b>24</b>	937,938.5172	572,895.3245
<b>10</b>	937,799.0773	572,899.6757	<b>25</b>	937,940.9514	572,896.8461
<b>11</b>	937,802.5150	572,898.6215	<b>26</b>	937,945.0316	572,900.2727
<b>12</b>	937,810.5596	572,898.5993	<b>27</b>	937,947.0324	572,903.1984
<b>13</b>	937,822.4664	572,900.0002	<b>28</b>	937,952.3519	572,906.3461
<b>14</b>	937,839.9498	572,906.1936	<b>29</b>	937,970.5826	572,908.1648
<b>15</b>	937,862.3466	572,924.7078			

- 
- c. Presentar plano del polígono del proyecto donde se visualice de manera clara las fuentes hídricas con su respectivo ancho correspondiente al área de protección, en concordancia con la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.

**RESPUESTA.**

Se adjunta Plano donde se observa el ancho de la quebrada El Jobo y su servidumbre de protección.

---

5. En la página 63 del EsIA, punto **6.6.2. Aguas Subterráneas**, señala “*Tomando en cuenta la dificultad de suministro de agua a través del sistema de acueducto existente en la ciudad de Penonomé, existe una alta dependencia de agua de fuentes subterráneas para abastecimiento viviendas individuales como de proyectos de viviendas, locales comerciales, hoteles, restaurantes, entre otros, en el caso particular del proyecto en estudio los análisis realizados indican la presencia de agua de fuentes subterránea, por lo que el promotor de la obra construirá pozos para la extracción de este recurso para abastecer todas las viviendas y locales comerciales a desarrollarse dentro de este proyecto*”. Sin embargo, no se presenta la ubicación del pozo y tanque de reserva. Por lo antes mencionado’

- a. Presentar coordenadas de ubicación UTM, del pozo y del tanque almacenamiento de agua con su respectivo datum de referencia.

#### RESPUESTA

Coordenadas UTM-Datum WGS 84 de Ubicación del Pozo y Tanque de Reserva de Agua Potable			
Pozo		Tanque de Reserva de Agua Potable	
ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
572784	937924	572729	937926

En la sección de anexos se adjunta Plano de Ubicación del Pozo y Tanque de Reserva de Agua Potable.

6. En la página 66 del EsIA, en el punto **5.4.2 Construcción/Ejecución**. “*Actividad previa... el movimiento de la tierra, nivelación y compactación, según el promotor el terreno debe alcanzar su nivelación con el material removido del mismo lote, pero en el caso que se presente la necesidad, este material deberá ser adquirido a empresa y fuentes que cuenten con su respectivo EsIA, y los permisos correspondientes...*”. Sin embargo, no se indica el volumen de corte y relleno que tendrá el proyecto. Aunado a esto, en el punto 5.7.1. **Sólidos**, página 55 del EsIA, indica “*De quedar material terroso sobrante producto del proceso de corte y acondicionamiento del terreno, será trasladado hasta la Hacienda Carlota, propiedad del Sr, Juan Antonio Balden Gómez, ubicada en el corregimiento de Rio Grande, distrito de Penonomé. La coordenada de ubicación sería: 557743.822 Este y 932649.533 Norte, igualmente se adjunta certificado de registro de esa propiedad*’. Por lo que se le solicita:

- a. 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.

#### RESPUESTA

Se adjuntan las hojas de planos 2-02-2022-01-ST-300-R00, 2-02-2022-01-ST-301-R00, 2-02-2022-01-ST-302-R00 y 2-02-2022-01-ST-300-R00, correspondientes a las secciones transversales

de corte y relleno. El volumen total de corte es de 46,005.70 metros cúbicos y el volumen total de relleno es de 26, 819.42 metros cúbicos.

Igualmente, se adjuntas las hojas de plano 2-02-2022-01-TERR-100-R00, 2-02-2022-01-TERR-101-R00 y 2-02-2022-01-TERR-102-R00 donde se muestran los niveles de terracería seguros.

---

7. En la página 96 del EsIA, punto **9.2.2. Identificación, Valorización y Jerarquización** de los **Impactos**, se identifica el impacto “*Obstrucción temporal del cauce durante la construcción del cajón*”. Sin embargo, no se indica la metodología que será utilizada para el manejo de las aguas durante la construcción. Además, no se identifica que especies serán afectadas esta sección para la construcción del cajón. Aunado esto, mediante verificación de Coordenadas realizada por **DIAM**, a través del **MEMORANDO-DIAM-0899-2023**, se visualiza en el mapagenerado una línea paralela a la Quebrada El Jobo, denominada “*canalización, longitud 32.97 m*”, por lo que no queda claro, si en esta sección se realiza un cajón o una canalización. Por lo antes señalado, se solicita:

- a. **Aclarar qué tipo de obra en cauce se realizará sobre la Quebrada El Jobo.**

#### **RESPUESTA**

La obra en cause va relacionada con la construcción del puente, no obstante, como se ha indicado anteriormente, los trabajos se realizarán en el borde de ambos lados de la quebrada, para ello, se ubicó el punto más angosto de canal de la quebrada, para de esta manera, minimizar las intervenciones del equipo y las personas durante la construcción de la terracería y los cimientos (cajón) de la estructura del puente.

---

- b. **Coordenadas de la sección donde se realizarán estas actividades.**

#### **RESPUESTA**

Coordenadas del cajón para la construcción del puente.

Punto	Norte	Este	Descripción
1	93824.35	572902.7	Cajón
2	937820.89	572901.93	Cajón
3	937794.78	572903.63	Cajón
4	937791.45	572904.85	Cajón
5	937791.09	572899.31	Cajón
6	937794.55	572900.09	Cajón
7	937820.66	572898.39	Cajón
8	937823.99	572897.17	Cajón

- c. **Ampliar la información sobre las obras en cauce a realizar en base al trazado de vía que se observa en el plano de distribución del proyecto, el mismo debe ser detallado dentro del EsIA. Información solicitada mediante el Memorando DSH-462-2023.**

#### **RESPUESTA**

Los únicos trabajos a realizarse que requieren intervención en el cauce de la quebrada el Jobo, se

circunscriben al área específica de los 12.4 metros de ancho que debe tener la construcción del puente, en lo que implica hacer la terracería para la adecuación del cajón donde se montará la estructura.

La construcción de este puente se ubicó en el punto más angosto de la quebrada para minimizar las actividades en la que se tenga que trabajar dentro de la quebrada, inclusive en dicha área existe un material roco que ayudará a cimentar la base de la estructura del puente.

---

- d. Indicar las metodologías de manejo que se darán en las aguas en la sección de la Quebrada El Jobo, las cuáles son requeridas para evitar la afectación de las características fisiográficas de la sección del cauce de la quebrada y alteraciones al caudal, calidad de las aguas, así como también, para impedir la perturbación de los componentes biológicos que albergan el cauce de dicha fuente.**

## **RESPUESTA**

El manejo de las aguas residuales que se generan de este proyecto se darán de acuerdo al Reglamento Técnico de la Norma Copanit 35-2019, del 28 de junio de 2019.

Con excepción de la construcción de la estructura del puente sobre el borde de la quebrada no dentro de cauce de la misma, todas las aguas que drenen de la parte de arriba del proyecto seguirán su cauce normal sobre dicho cuerpo de agua dentro del perímetro del proyecto, es decir, no se tocará ni se hará nada que pueda impedir el flujo normal del agua de esa quebrada y/o que perturbe los componentes biológicos que pueda existir en ella.

Para la construcción de este muro se seguirán los procedimientos indicados en el Capítulo 3 de la Sección III del Manual de Especificaciones Ambientales del MOP.

Igualmente, durante los trabajos de construcción del cajón pluvial se implementarán métodos de control contra la erosión. La instalación de medios para el control de la erosión y la sedimentación se llevarán a cabo paralelamente con los trabajos de construcción o tan pronto después de esto, como sea posible.

Las medidas temporales para el control de la erosión, deslizamientos y sedimentación serán proporcionadas y conservadas hasta que sean terminados los trabajos de construcción y estén en operación los medios permanentes de drenaje y control de erosión. Antes de la suspensión de las operaciones de construcción, se dará forma al terreno, de manera que permita el derramamiento durante las lluvias con un mínimo de erosión

En caso de ser requerido, se utilizarán cortinas o pantallas de contención de turbiedad y sedimentos en los espejos de agua, durante las operaciones de construcción del cajón pluvial.

Se dejará sembrado, en área verde efectiva, todo el suelo que haya quedado expuesto, una vez finalizados los trabajos de las obras del cajón pluvial, en especial, áreas de taludes, áreas de suelos circundantes previamente nivelados, conformados, etc., rellenos y todo suelo expuesto, a toda su altura y ancho, según aplique.

Los taludes serán diseñados y construidos, hasta donde sea posible, con pendientes adecuadas que faciliten la empradización. Los taludes serán protegidos contra la erosión lo más pronto posible.

En todo momento, se cumplirá con lo establecido en el Capítulo 6 de la Sección II (Especificaciones Técnicas Ambientales) del Manual de Especificaciones Ambientales del MOP. Igualmente, se mantendrán las actividades de construcción bajo control, con el fin de evitar la contaminación de las aguas de la quebrada El Jobo.

---

- e. Presentar el inventario forestal de las especies a ser intervenidas a ambos márgenes de la Quebrada El Jobo, donde se proyecta construir la obra en cauce.

## RESPUESTA

### Características de la flora

El área donde se ubica la quebrada en su mayoría está rodeada de potreros, el bosque ribereño está compuesto por un remanente de bosque seco, alternando con secciones de arbustos y rastrojos de diferentes etapas de sucesión. donde no se observan estratos vegetativos definidos, se pueden diferenciar dos pisos o estratos vegetativos, el dosel y el sotobosque; la vegetación del sotobosque se caracteriza por ser muy enmarañada, en donde las especies herbáceas alternan con especies arbustivas y trepadoras, formando una cobertura vegetal densa; En su mayoría está compuesta por plantas bajas como helechos y algunas monocotiledóneas. Se encontraron especies como el Cinco negritos (*Lantana camara*), Pintamozo (*Vismia* sp.), Hinojo (*Piper* sp.) acompañadas con otras especies arbustivas como la guayaba común (*Psidum guajava*), también están presentes especies como Cierrito (*Hirtella racemosa* var. *hexandra*).

Dentro de esta cobertura se encuentran ocasionalmente arbóreas de porte mediano, de crecimiento rápido, generalmente pioneras, como por ejemplo: Guarumos (*Cecropia peltata*), Nance (*Byrsinima crassifolia*), Balso (*Ochroma pyramidalis*); Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Jobo (*Spondias mombin*), además existen dentro esta cobertura especies rastreras como bejucos y lianas como el Bejuco pedorro (*Davilla kunthii*), La zarza (*Byttneria aculeata*), Rabo de iguana (*Serjania mexicana*) entre otras especies herbáceas como la Ortiga (*Urtica* sp.), Heliconia o Gallito (*Heliconia latispatha*) y especies trepadoras o bejucos como el Balsamino (*Momordica charantia*) y el Machaerium sp de la familia Fabaceae



Vista de la vegetación ribereña donde predomina la liana *Machaerium* sp. de la familia Fabaceae



Cauce de la quebrada el jobo dentro del área de estudio.

- f. Presentar monitoreo de la fauna acuática, de la fuente hídrica donde se construirá la obra en cauce.

## RESPUESTA

### Fauna Acuática

La quebrada el Jobo se presenta como un cuerpo de agua intermitente cuyo caudal se reduce a cero en la estación seca manteniendo una pequeña cantidad de agua sostenida por las aguas residuales que se vierten a su cauce las comunidades y proyectos aguas arriba del área de estudio. La fauna acuática se restringe a pocas especies que habitan bajo estas condiciones, a saber:

La ictiofauna está representada por dos órdenes, tres familias, tres géneros y tres especies. El cuadro siguiente muestra el listado de las especies registradas y el grado de protección según los organismos nacionales e internacionales

Listado de las especies de fauna acuática registradas en la zona y el grado de protección según los organismos nacionales e internacionales.

PECES						
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	EPL	CITES	UICN
Perciformes						
	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	Sardina			
	Cichlidae	<i>Andiniacara coeruleopunctatus</i>	Chogorro			

Ciprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia gilli</i>	Parivivo			
--------------------	-------------	-----------------------	----------	--	--	--

## Especies Amenazadas, Endémicas o en Peligro de Extinción

### Fauna acuática

No hay ninguna especie dentro de las colectadas que se encuentren dentro de alguna categoría de protección a nivel nacional e internacional

### Monitoreo

Tomando en cuenta que la muy escasa fauna que existe en la quebrada, la cual se ha adaptado al nivel de contaminación por vertimiento de aguas residuales proveniente de las viviendas y barriadas aguas arriba, y que, siendo una quebrada intermitente el periodo de vida de estas especies se restringe de los periodos de lluvias y a permanecer en los pequeños charcos, que tal vez pueden perdurar durante el periodo de sequía. Una vez iniciada la construcción del puente el monitoreo como tal para este tipo de fauna dentro del hábitat que presenta esta quebrada se restringe a:

1. Conservar el flujo normal del cauce
2. Evitar caminar sobre el cauce
3. Evitar la acumulación de tierra y sedimentos que puedan obstruir el cauce normal de la quebrada.
4. Antes de iniciar las actividades se debe ahuyente los peces o demás especies que pueda estar en ese entorno.
5. Prohibir el vertimiento de material tóxico en el cauce, además de desechos.
6. Capacitar al personal sobre el manejo eficiente de las actividades de construcción de cara a poder conservar el habitat de la fauna acuática existente en ese espacio donde se construye.

- 
- g. Presentar la justificación de la obra en cauce de acuerdo con lo estipulado en la Resolución DM-0431-2021 del 16 de agosto de 2021 “Por lo cual se establece los requisitos para la autorización de las obras en cauce natural en la República de Panamá y dicta otras disposiciones”.

## RESPUESTA

La construcción de puentes es una actividad que requiere del permiso de obra en cauce conforme lo establece la resolución antes mencionada, esto implica el hecho que se debe en primera instancia obtener la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental para luego solicitar el permiso de obra en cauce, como requisito principal entre otros que exige esta normativa para seguir con el curso normal de este proceso.

En el análisis técnico de la parte ambiental, la construcción del puente es parte de las obras complementarias de este proyecto de viviendas de interés social, para comunicar la lotificación

que está antes de la quebrada el Jobo con la que esta después de la misma, conforme lo especifica el anteproyecto de esta obra.

---

8. En la página 98 del EsIA, **10.5. Plan de Participación Ciudadana**, se indica “en *Participación de la Ciudadanía, representa uno de los aspectos más importantes a abordar dentro de la etapa de investigación sociológica, ya que, a través del proceso de interacción con los distintos actores sociales, se logra hacer una descripción objetiva del ambiente natural y modo de vida de los lugareños, permitiéndonos en esa medida, identificar los problemas e inquietudes más latentes dentro de la comunidad*’. Sin embargo, en las encuestas realizadas (286-304 del EsIA), se indica que el proyecto “CAMPO REAL”, es promovido por la empresa “ATLÁNTIC PROJECTS, S.A”. Por lo antes mencionado, se solicita:
  - a. **Realizar el Plan de Participación Ciudadana tal como lo establece el artículo 30 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009; e incluir dicha información dentro del análisis de este punto y que en las encuestas sea colocada la información correspondiente al proyecto y promotor.**

## **RESPUESTA.**

### **Plan de Participación Ciudadana**

#### a. Identificación de Actores Claves.

El área en estudio constituye una zona en transición de lo rural a lo semiurbano, con una evolución demográfica lenta, establecida a en puntos específicos a lo largo de la carretera principal. En dicho lugar actor clave identificado lo constituye el Kiosco Génesis, misma que fue consultada a través de las encuestas, otros actores considerados importantes para este estudio fueron: el Colegio SCALA International School y el Encargado del Departamento de Proyecto y Obras de la Junta Comunal de Corregimiento de El Coco, mismos que fueron entrevistados durante el proceso de consulta realizada, tal es el caso de la Licenciada Karen Torres (Directora Colegio SCALA) y el H.R. Dídimo Beltrán (en representación del H.R. y la Junta Comunal del corregimiento de El Coco), información que aparece en el estudio original.

#### b. Técnicas de participación empleadas a los actores claves (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, etc.), los resultados obtenidos y su análisis.

El proceso de consulta participativa fue realizado con el uso de herramientas comunes para la divulgación y captación de información requerida para el EsIA, a saber: La Encuesta, Entrevista a Actores Claves, Volante Informativa, La Observación Directa, al igual que el uso del Método del Observador – Participantes que permite interactuar directamente con la persona o actor identificado, además de la implementación de formas y mecanismos de participación.

- Encuesta: Es el instrumento de uso común en los procesos de búsqueda de la percepción comunitaria. Su cuestionario estará conformado por preguntas abiertas, cerradas y de selección múltiple, que describen el perfil general, así como la opinión objetiva y

precisa de la persona consultada.

- Entrevista: Este instrumento es dirigido a los actores claves identificados durante el trabajo de campo. Que por el cargo o función que desempeñan dentro de la comunidad, corregimiento y/o distrito, tienen una visión holística del entorno socioambiental, el cual le permite opinar de manera amplia los aspectos abordados a través de ese instrumento.
- Distribución de Volante Informativa: A través de este instrumento se describe información específica sobre la descripción del proyecto, promotor, los impactos positivos y negativos más relevantes, dirección y teléfonos. La distribución de este instrumento se hace de manera aleatoria dentro de la población influenciada directamente por el proyecto en su fase de construcción (principalmente) y en la fase de operación. Al finalizar el proceso se hizo una distribución de 30 unidades.
- Observación Directa: Herramienta utilizada por el consultor para obtener información de todo lo observado en campo que tenga relación directa con el proyecto, así como reacciones y/o comportamiento de los actores consultados cuyos datos no se obtenga de los instrumentos aplicados. La información generada se utilizará de apoyo para puntualizar o ampliar algún aspecto de la información generada de cada instrumento.
- Método de Observación Participante: Que permite la interacción del consultor con el actor consultado, generando el escenario propicio para la transferencia objetiva y directa de la información, por medio de los instrumentos aplicados.
- Forma y mecanismo de información y participación:

La principal forma de participación de la comunidad fue a través de las Encuestas, donde los lugareños expresaron su opinión sobre la condición ambiental del área y el proyecto en estudio. La población participante estuvo representada por personas mayores de 18 años de ambos sexos.

El mecanismo de información utilizado durante el trabajo de campo fue a través de las conversaciones realizadas directamente a los residentes, en el momento en que se hizo el recorrido por la comunidad y las visitas a las viviendas más cercanas al proyecto, consultando a las personas que se encontraban en su vivienda y estaba interesado en participar de este proceso.

#### *b.1. Resultados de las encuestas aplicadas.*

*Selección de la Muestra:* El análisis generado de las encuestas aplicadas se hizo tomando en cuenta el tamaño de la muestra aleatoriamente seleccionada entre la población visitada que aceptaron participar de este proceso de consulta, y utilizando el Método de Muestreo Aleatorio Simple, el cual consiste en extraer un tamaño de la población que es proporcional a la población total, con el propósito de hacer una estimación de los resultados la investigación deseada, no obstante, estos resultados pueden entenderse como un reflejo del comportamiento similar si se analizará en la totalidad de la población. Este parámetro metodológico también se le conoce como Error Muestral. A través de este método se logra establecer mayor precisión en los resultados, para el análisis objetivo del estudio que posteriormente se hace, en otras palabras,

entre más pequeña sea la muestra mayor precisión se obtendrá en la estimación realizada. En este sentido tenemos que la población que participó del proceso de consulta fue seleccionada entre las viviendas de la barriada colindante, las ubicadas a orilla de la carretera principal dentro de un radio de acción lineal paralelo a dicha vía de aproximadamente quinientos metros, ya que se tomó en cuenta la influencia que puede ejercer el proyecto a través de la dispersión temporal de polvo desde el momento en que sea removida de la capa vegetal y las actividades de construcción, además del tránsito constante de camiones por dicha vía y ruido que pueda generarse.

Luego de lo antes mencionado el análisis de la percepción pública se genera de acuerdo a los resultados obtenidos de las 19 encuestas aplicadas, siendo, a su vez, el universo de investigación.

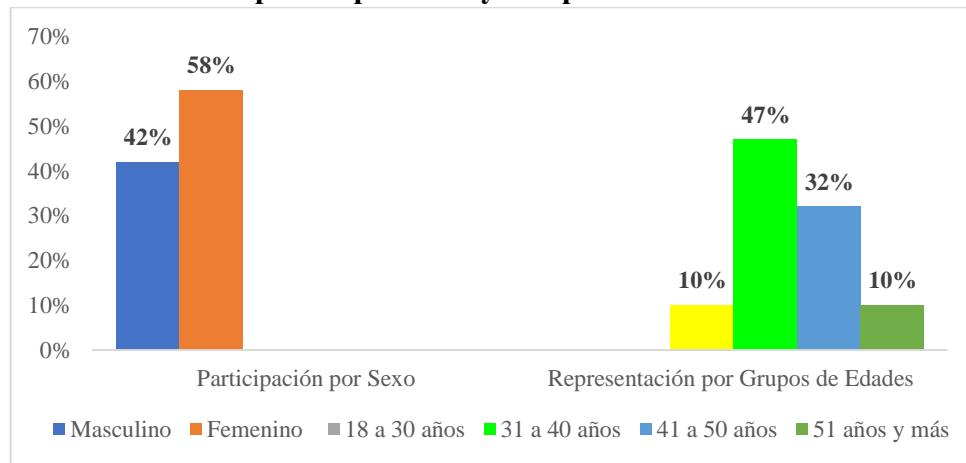
En los subpuntos siguiente se describe la información generada de las encuestas de percepción pública.

#### ⇒ Perfil del Consultado.

##### Sexo y Edad.

De acuerdo con el resultado generado de las encuestas, el **42%** de los participantes corresponden al sexo Masculino y el **58%** al Femenino. En tanto que la edad, se distribuyó por grupos representativos de la forma siguiente: Entre los **18 a los 30 años** se ubica el **10%** de la población consultada; Entre los **31 a los 40** años el **47%**; Entre los **41 a los 50** años el **32%** y Entre 51 años y más el **10%**, tales resultados indican que se logró una participación mayormente femenina con edad entre los 40 a 50 años. Ver comportamiento estadístico en la gráfica siguiente:

**Gráfica N°1 Participación por Sexo y Grupo de Edades**

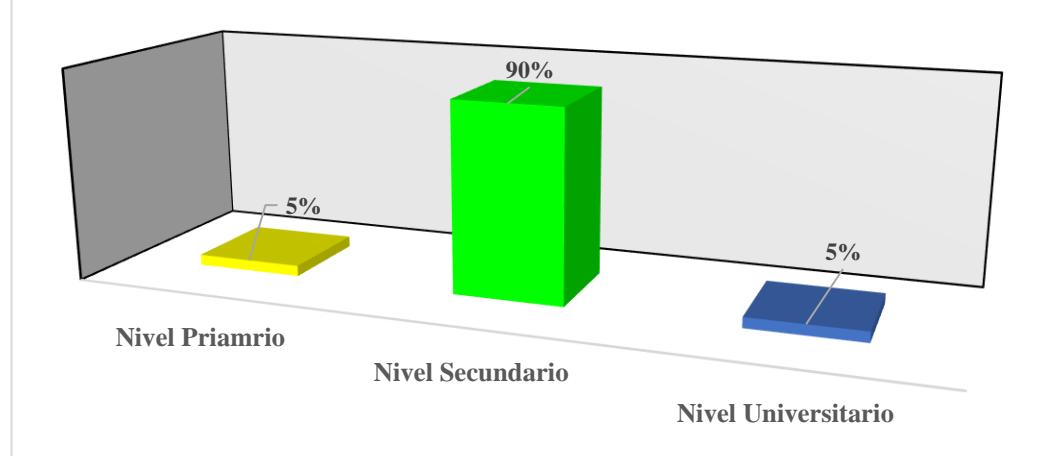


##### Nivel de Escolaridad.

En el ámbito del nivel educativo que poseen los consultados, las estadísticas reflejan que el **5%** llegó hasta el **Nivel Primario**; El **90%** lo hizo hasta el **Nivel Secundario**; hasta el **Nivel Universitario** solo llegó el **5%**. Estos valores

generados indican que la mayoría de la población no ha concluido con el ciclo de preparación académica para convertirse una fuerza laboral calificada. Situaciones muy características en transición a lo semiurbano o urbano, debido a problemas económicos, culturales que confronta las familias para poder considerar la educación como un factor importante para lograr las metas planificadas.

**Gráfica N°2. Nivel de Escolaridad**

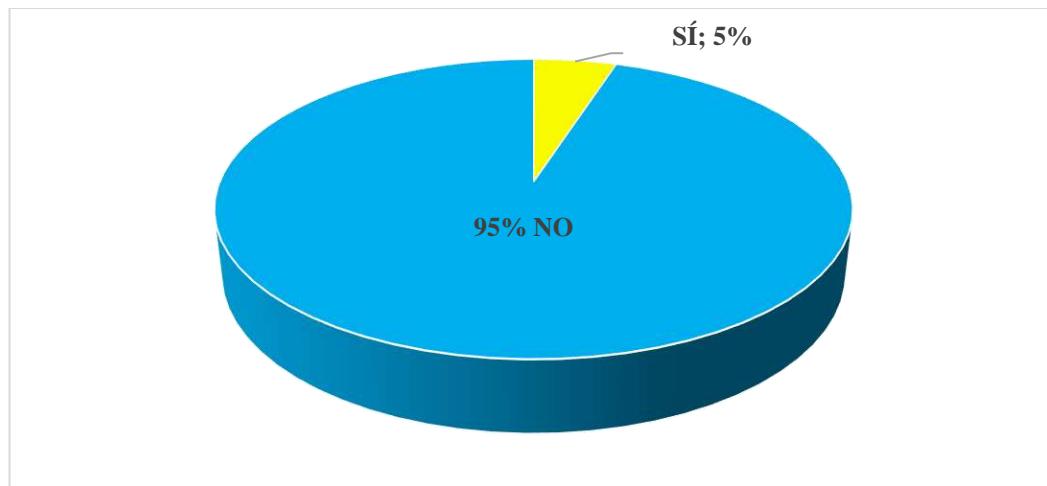


### **Opinión Sobre el Proyecto.**

#### **¿Conoce Usted el Desarrollo de este Proyecto de vivienda?:**

Los resultados indican que el **95%** de las personas desconocía el proyecto al momento de realizado el proceso participativo el **5%** lo conoció por medio del personal que estuvo haciendo mediciones dentro del proyecto. Una vez se le hizo entrega de la Volante Informativa, y fue ampliado el tema por medio de la conversación directa, con cada una de las personas logró entender mejor el proyecto permitiéndole opinar de forma clara y precisa la pregunta siguiente.

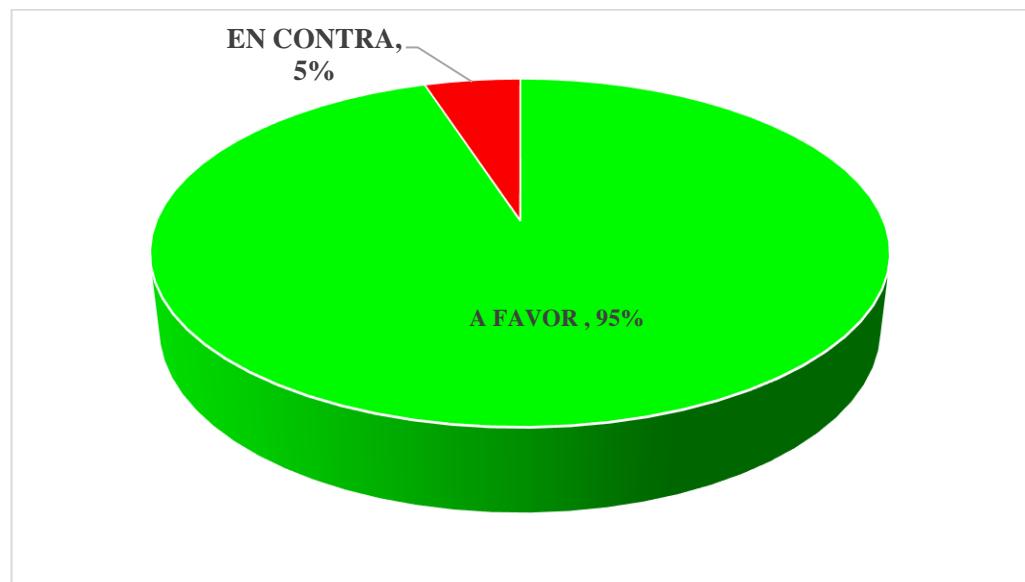
**Gráfica N°5. Conoce Usted el Proyecto**



### ¿Cuál es su Posición Concreta Frente al Desarrollo de este Proyecto?

A través de esta pregunta se busca que el consultado resuma en una respuesta lo que siente y piensa definitivamente de este proyecto, luego de conocer y analizar el contexto de los impactos positivos y negativos que se estarán generando como resultado de la ejecución de esta obra de interés social. El resultado obtenido del proceso de consulta indica que el **95%** de las personas expresó estar **A FAVOR** del desarrollo del proyecto, en tanto que el **5%** esté **EN CONTRA**.

**Gráfica N°6. Posición de los Encuestados sobre el Proyecto**



Entre las explicaciones que sustentaban su la posición de cada uno de los consultados, se destacan

A FAVOR (95%)	EN CONTRA (5%)
1. Es parte del desarrollo del área	1. Habrá más gente, más ruido, más inseguro
2. Puede mejore mi negocio	
3. Puede haber empleos	
4. Ya es tiempo que cambie esta área solidaria y poco iluminada	
5. Siempre que sea gente tranquila la que vaya a vivir allí.	

Entre las recomendaciones expresadas se destaca:

- Que hagan un buen proyecto y contribuyan con proteger la quebrada El Jobo
- Que no dañen la carretera principal
- Que haya empleo para la gente.
- Contraten gente del área apegado al Código Laboral
- Que contribuyan a iluminar la calle no solo frente al proyecto
- Que tengan un buen sistema de tratamiento de aguas residuales para evitar que se contamine más la quebrada
- Que me den la oportunidad para poner un kiosco para venderle comida a los trabajares del proyecto.
- Aseguren el suministro de agua a los residentes sin afectar a terceros
- Controlar que no llegue gente de mal vivir a este proyecto.

#### c. Técnicas de difusión de información empleados.

Como se indicó en el punto anterior el proceso de difusión de la información se hizo por medio de la Volante Informativa distribuida aleatoriamente a la población identificada durante el recorrido realizado en la comunidad. También se puede agregar la transferencia efectiva de información durante la interacción y conversación directa con las personas consultadas, por medio de las respuestas brindas a las preguntas e inquietudes expresadas por las personas, previo a la aplicación de los instrumentos de captación de la información (encuestas o entrevistas).

#### d. Solicitud de información y respuesta a la comunidad.

Durante este proceso participativo realizado la mayor solicitud de información de la población estaba directamente relacionada con la necesidad de conocer las oportunidades de trabajo que pueda surgir de este proyecto y poder mejorar la iluminación de la carretera principal debido a que esto brinda mayor seguridad, y tranquilizada en el área, sobre todo a los peatones que

regularmente caminan por dicha vía. Dentro de las expectativas del promotor de la obra está la de contratar gente del área que pueda reunir el perfil de los trabajos a requerirse dentro del proyecto, y de al menos dentro del perímetro de su proyecto tener iluminado todo el frente que incluye la vía principal.

**e. Aportes de los actores claves.**

Un actor clave puede verse reflejado a través de un individuo o conjunto de éstos que trabajan con un propósito definido que le permite sobresalir sobre el resto de las personas que forman parte de la sociedad.

En el caso particular de este estudio, los aportes que pueden hacer los actores claves son importantes en materia de conocimiento, ya que producto de su dinamismo en el área, logran enfocar la realidad socioeconómica del lugar donde viven o trabajan, bajo una versión holística, que la obtienen producto de su eficiente desempeño en el cargo que ostentan. En el caso particular se describen los comentarios expresados por los actores identificados sobre el desarrollo del proyecto en estudio, a saber:

**Licenciada Karen de Torres: Directora del Colegio SCALA International School.**

No conocía el proyecto, pero luego de la explicación ofrecida, creo que es un buen proyecto, pero lo único que me preocupa es cómo van a hacer el control, para que la gente que vaya a vivir ahí, sean tranquilos y buena gente, no lo contrario. Los propietarios del proyecto Paseo del Bosque son también los dueños del Colegio, y ellos buscan que el área siga siendo tranquila y de buen vivir, se espera lo mismo en los demás proyectos que se construyan en este zona que evolucionada poco a poco.



Lo que puedo recomendar se aseguren dos cosas: La primera que la gente sean sanas y tranquila, la segunda que tengan sus propios pozos para el suministro de agua, para que no afecten a los que estén cerca.

**Sr. Dídimo Beltrán:** Encargado del Departamento de Proyecto y Obras de la Junta Comunal de Corregimiento de El Coco.

En representación de la Junta Comunal y como encargado del Departamento de Proyectos y obras, lo que puede decir que es un proyecto interesante para los habitantes de ese sector poblado por las oportunidades de empleos que estarán surgiendo, pero se debe realmente contratar gente del área, porque regularmente lo que ocurre lo contrario en todos los proyectos, no se brinda un apoyo directo a los lugareños.



El proyecto tiene que tener sus propios pozos para abastecer a la barriada porque no hay acueductos para esos sectores, también debe formar su propio Comité para que se encargue de la administración del sistema y pueda hacer las coordinaciones con el MINSA para la certificación del agua para el consumo de la población

f. Identificación y forma de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por el proyecto.

Durante el tiempo de levantamiento de la línea base del presente EsIA, no se identificaron conflictos de ninguna índole relacionadas con la propiedad donde se desarrollará la obra o el desarrollo mismo del proyecto. No obstante, de presentarse alguna situación que pueda convertirse en algún problema que pueda trascender a un conflicto se seguirá el protocolo necesario para resolverlo de manera eficiente y oportuna.

### **Formas de Resolución de Conflictos.**

Cualquier proyecto, por muy positivo que se plantee o sea percibido por la sociedad, puede, en cierto sentido, generar algún tipo de malestar o incomodidades, que dependiendo de forma en cómo se manejen la(s) situación(es) que se presente(n) puede tener desenlaces conflictivos. En el caso del proyecto propuesto en este EsIA, no está exento de que ocurra algún tipo de conflicto.

Tomando en cuenta las probabilidades de ocurrencia de algún conflicto dentro de este proyecto, se plantea el siguiente mecanismo resolución de los mismos.

#### **a. Definición del área del conflicto.**

Una vez abordado este tema, primeramente, se identifica y describe el área específica donde se presenta el conflicto, determinando características particulares de dicha área.

**b. Identificación de los Actores Involucrados.**

Una vez en campo se identifican los actores asociados al proyecto en ejecución y los actores que presentan las disconformidades con relación al proyecto, por la cual se ha generado el conflicto.

**c. Descripción y Clasificación.**

Posterior a la identificación de los actores se procede a evaluar y clasificar las características particulares de cada uno. Siendo éste un proceso dinámico, el proceso de identificación, descripción y clasificación queda abierto para que en el proceso pueda ingresar algún otro actor interesado. Definiendo en el proceso la acción preliminar a realizarse sobre cada uno de los actores, tomando en cuenta el nivel impacto que genera el proyecto en cada uno.

**d. Mapeo de los Actores y Definición de Estrategia de Involucramiento**

**d.1 Mapeo de los Actores:** Luego del proceso de Identificación y Evaluación previa, a través del mapeo se definen las características específicas y el plan de acción a seguir a corto, mediano y largo plazo.

**d.2 Definir estrategia global de involucramiento,** ajustando los planes de acción preliminares previamente establecidos para cada grupo de interés, en planes concretos que combinen adecuadamente los Asuntos Públicos/Externos, relaciones comunitarias y comunicaciones que desarrollará el proyecto minero, según corresponda.

Además de esto, es importante considerar que:

- En caso de encontrarse el proyecto en etapa de tramitación ambiental, desarrollar proceso de participación adelantada si corresponde o desarrollar lo formalmente establecido en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Establecer una línea base socioeconómica de la zona de influencia del proyecto. Esto es especialmente útil para determinar el impacto de las acciones realizadas por el Proyecto y en situaciones de conflicto o crisis.

**e. Identificación de los Impactos del Proyecto.**

Es importante la identificación de los impactos del proyecto en el corto, mediano y largo plazo, determinando en el proceso los de naturaleza Positiva y Negativa.

- Impactos Positivos: A potenciar, como empleo local, compras de bienes y servicios locales y otros tipos de encadenamientos alineados al negocio.

- Impactos Negativos: Evaluar la magnitud de cada impacto para establecer las acciones preventivas, de mitigación y/o compensación, según sea el caso.
- Desarrollar una matriz de evaluación de riesgos, que permita determinar objetivamente el mapa situacional del proyecto con los grupos de interés. Deben ponderarse adecuada y objetivamente las consecuencias del riesgo social para el proyecto.
- Adecuar el mapeo y estrategias considerando las fases del proceso descritas y considerando restricciones como presupuesto, personal dedicado y otras. Esta fase es sistemática e incremental, consolidando todas las etapas del proceso ya descritas. Los temas sociales y sus interacciones deben ser considerados en la toma de decisiones del negocio.
- Definir Medidas de Control de los Riesgos y Potenciar los Impactos Positivos
- Establecer mecanismos para controlar los riesgos y potenciar los impactos positivos.
- Definir plan de gestión: que debe incluir un plan comunicacional, indicadores de gestión, responsables, fechas y presupuesto de las medidas definidas. Por medio del diálogo se puede generar acciones concretas y un ambiente de confianza entre las partes. Las acciones no deben basarse en transacciones económicas. Deben conocerse las inquietudes y necesidades de las partes interesadas y abordarse adecuadamente las que ameriten por parte del proyecto, asegurando el manejo de las expectativas y percepciones de las partes interesadas.

#### **f. Plan de Respuesta a las Contingencias y Reclamos.**

Dentro de este plan es importante considerar los siguientes aspectos:

- Establecer los objetivos y alcance el plan, definiendo los tiempos de respuesta en un corto, medio o largo plazo, dependiendo del tipo de crisis social generado.
  - Definir los términos claves del plan
  - Definir las responsabilidades de las partes involucradas.
- ⇒ Sobre este aspecto es importante definir previamente los Interlocutores, en dado caso el problema social sea complejo, se debe elegir solo un interlocutor que pueda mediar el proceso.

- Establecer los mecanismos de respuestas a las contingencias y reclamos. En este contexto es imprescindible saber elegir los canales efectivos de comunicación
  - Documentar cada contingencia o reclamos realizado, así como las respuestas hechas al respecto.
  - Clasificar cada uno de los hechos presentados, ya sea contingencias o reclamos haciendo la ponderación respectiva de los efectos positivos generados a través de este plan.
  - Mantener seguimiento de las respuestas y efectos generados en todo el proceso de ejecución de este plan.
9. Mediante la nota **MC-DNPC-PCE-N-N°527-2023, El Ministerio de Cultura**, indica lo siguiente: “*el consultor presento la evaluación del criterio 5 del artículo 23 del Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo N° 155 de 5 de agosto 2011. Sin embargo, al estudio arqueológico le falta información establecida en la Resolución N° 067-08-DNPH del 10 de julio de 2008, “Por la cual se define requisitos de referencia para la Evaluación del informe de prospección, excavación y rescate arqueológico que sean productos de los Estudios de Impactos Ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológica”, y se detalla a continuación:*
- a. Anexar el plano a escala y georreferenciado del proyecto con los puntos de coordenadas UTM tomados en la prospección superficial y subsuperficial (recorrido y sondeos) del terreno versus los impactos proyectados.

#### **RESPUESTA.**

En la sección de anexos se adjunta plano de la prospección arqueológica realizada

---

10. Mediante **Nota DRCC-706-2023**, La Direccione Regional de Coclé, mediante informe técnico de Inspección DRCC-HO-157-2023, en el que indica: “...
- *Observación 5. En la Hidrografía indican, que dentro del área se pueden observar algunas depresiones o drenajes naturales formados por los desniveles en el terreno de la finca, las cuales sirven para evacuar las aguas de lluvia por escorrentía hasta llegar la fuente natural identificada Quebrada El Jobo la cual atraviesa la finca destinada al proyecto, la cual atraviesa el polígono. La muy escasa vegetación existente se ubica mayormente en la servidumbre de la quebrada la cual será conservada y protegida conforme lo establece la Ley Forestal (Ley N°1 de 3 de febrero de 1994) Según el diseño de la obra, dicha área de protección alcanza los 3,708.95m<sup>2</sup>, según el desglose de área especificada en - el plano*

*anteproyecto (áreas comunes), a esto se le puede sumar algunos espacios segregados para Parque Vecinal.*

- El promotor deberá indicar a cuantos metros de la fuente hídrica iniciarán los trabajos de construcción.*

## RESPUESTA

Tal y como fue indicado en el Estudio Original, el proyecto estará conservando los 10 metros de la servidumbre en cada lado de la Quebrada el Jobo, conforme lo establece la Ley Forestal (Ley N° del 1 de julio de 1994), posterior a los límites de la franja de conservación se hará la adecuación del terreno para la creación de las áreas verdes que se llamarán Parque Vecinal contemplado en el diseño del proyecto, seguidamente empieza las lotificaciones para la construcción de las viviendas y demás infraestructuras complementarias.

---

- **Observación 9:** En el tipo de impacto de contaminación de la quebrada por derrame de hidrocarburos (combustible, aceites y grasas). Página 26.
  - El promotor deberá indicar a cuantos metros de la fuente hídrica (quebrada El Jobo) iniciaran los trabajos y ampliar las medidas de mitigación para la protección de la misma.*

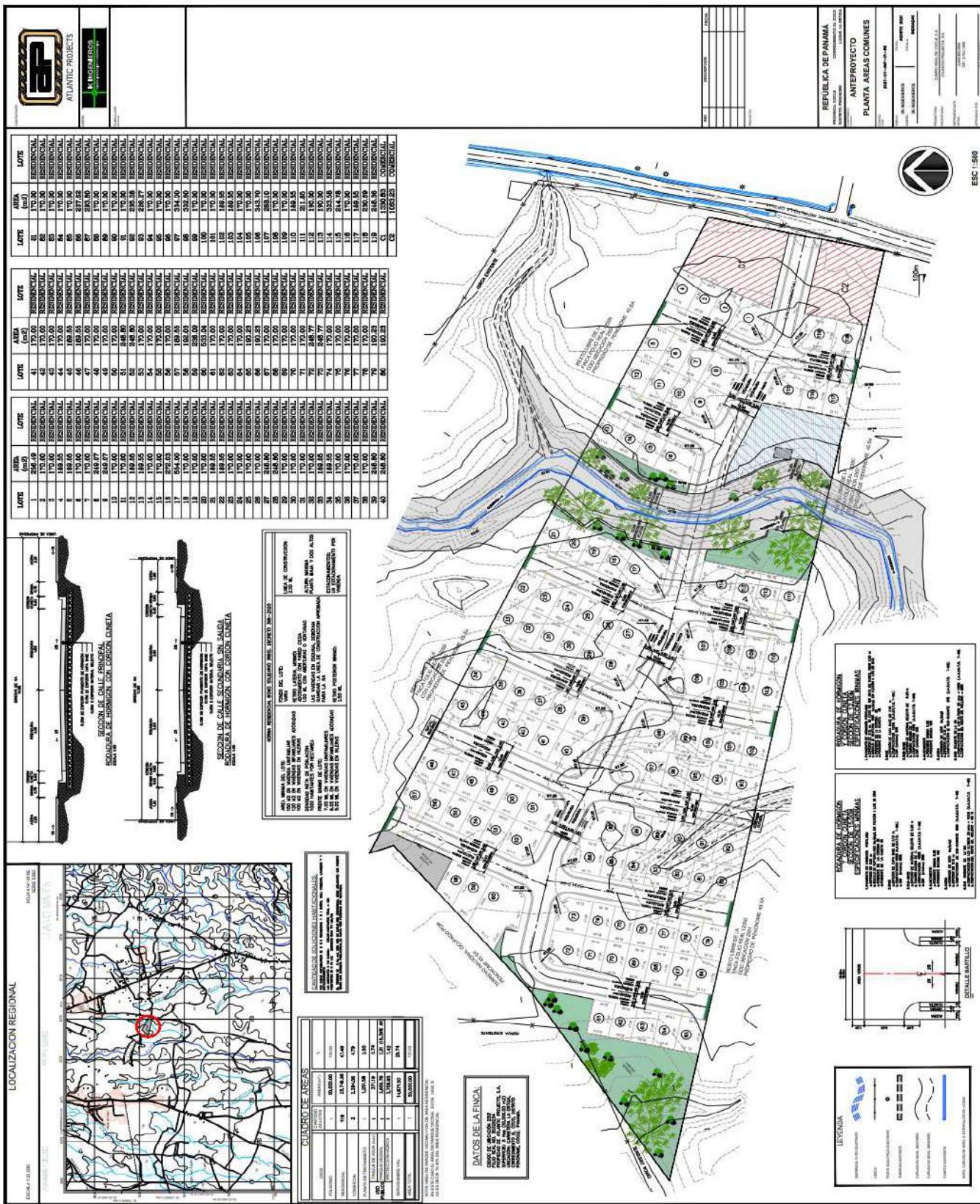
## RESPUESTA

Posterior al límite de los 10 metros de protección de la servidumbre de quebrada, según lo establece la Ley Forestal del 1 de febrero de 1994, se construirá toda el área verde del proyecto el cual se llamará Parque Vecinal. Según se aprecia en el Plano Anteproyecto el ancho de las franjas de las áreas verdes donde se constituirán los parques vecinales, pueden variar en un rango de 5 metros a 20 metros.

Algunas medidas de mitigación básicas serían:

1. Evitar el paso continuo de equipos y camiones sobre la quebrada.
2. Colocar trampas para el control de sedimentos en los sitios más propensos a ese efecto.
3. Programar las actividades de movimiento de tierra importante para la estación seca.
4. Evitar los montículos de tierra cercano a la franja de servidumbre de protección de la quebrada
5. Tapar con lonas plásticas los montículos de tierras que van a ser reutilizados en otras partes del terreno.

## **Mapa del anteproyecto donde se observan las áreas verdes o parques vecinales a construirse**



- **Observación 11:** En el EsIA presentado el promotor deberá indicar las superficies y el área de construcción con la que contará cada lote y presentar detalles de las casas a construir mediante planos.

## RESPUESTA

A continuación, se presenta el cuadro con las áreas en m<sup>2</sup> de los lotes.

LOTE	AREA (m <sup>2</sup> )	USO	LOTE	AREA (m <sup>2</sup> )	USO	LOTE	AREA (m <sup>2</sup> )	USO
1	256.491	RESIDENCIAL	41	170.000	RESIDENCIAL	81	170.000	RESIDENCIAL
2	170.000	RESIDENCIAL	42	170.000	RESIDENCIAL	82	170.000	RESIDENCIAL
3	170.000	RESIDENCIAL	43	170.000	RESIDENCIAL	83	170.000	RESIDENCIAL
4	189.550	RESIDENCIAL	44	170.000	RESIDENCIAL	84	170.000	RESIDENCIAL
5	189.550	RESIDENCIAL	45	189.550	RESIDENCIAL	85	170.000	RESIDENCIAL
6	170.000	RESIDENCIAL	46	189.550	RESIDENCIAL	86	237.330	RESIDENCIAL
7	170.000	RESIDENCIAL	47	170.000	RESIDENCIAL	87	293.750	RESIDENCIAL
8	249.444	RESIDENCIAL	48	170.000	RESIDENCIAL	88	170.000	RESIDENCIAL
9	250.352	RESIDENCIAL	49	170.000	RESIDENCIAL	89	170.000	RESIDENCIAL
10	170.000	RESIDENCIAL	50	170.000	RESIDENCIAL	90	170.000	RESIDENCIAL
11	170.000	RESIDENCIAL	51	248.750	RESIDENCIAL	91	170.000	RESIDENCIAL
12	189.550	RESIDENCIAL	52	248.750	RESIDENCIAL	92	235.280	RESIDENCIAL
13	199.086	RESIDENCIAL	53	170.000	RESIDENCIAL	93	226.270	RESIDENCIAL
14	170.000	RESIDENCIAL	54	170.000	RESIDENCIAL	94	170.000	RESIDENCIAL
15	170.000	RESIDENCIAL	55	170.000	RESIDENCIAL	95	170.000	RESIDENCIAL
16	274.605	RESIDENCIAL	56	170.000	RESIDENCIAL	96	170.000	RESIDENCIAL
17	316.459	RESIDENCIAL	57	189.550	RESIDENCIAL	97	334.799	RESIDENCIAL
18	170.000	RESIDENCIAL	58	192.029	RESIDENCIAL	98	302.691	RESIDENCIAL
19	170.000	RESIDENCIAL	59	236.086	RESIDENCIAL	99	170.000	RESIDENCIAL
20	170.000	RESIDENCIAL	60	533.084	RESIDENCIAL	100	170.000	RESIDENCIAL
21	189.550	RESIDENCIAL	61	170.000	RESIDENCIAL	101	170.000	RESIDENCIAL
22	189.550	RESIDENCIAL	62	170.000	RESIDENCIAL	102	189.550	RESIDENCIAL
23	170.000	RESIDENCIAL	63	170.000	RESIDENCIAL	103	189.550	RESIDENCIAL
24	170.000	RESIDENCIAL	64	170.000	RESIDENCIAL	104	170.000	RESIDENCIAL
25	170.000	RESIDENCIAL	65	190.400	RESIDENCIAL	105	170.000	RESIDENCIAL
26	170.000	RESIDENCIAL	66	190.400	RESIDENCIAL	106	343.582	RESIDENCIAL
27	248.750	RESIDENCIAL	67	170.000	RESIDENCIAL	107	288.149	RESIDENCIAL
28	248.750	RESIDENCIAL	68	170.000	RESIDENCIAL	108	170.000	RESIDENCIAL
29	170.000	RESIDENCIAL	69	170.000	RESIDENCIAL	109	170.000	RESIDENCIAL
30	170.000	RESIDENCIAL	70	170.000	RESIDENCIAL	110	189.550	RESIDENCIAL
31	170.000	RESIDENCIAL	71	170.000	RESIDENCIAL	111	211.850	RESIDENCIAL
32	170.000	RESIDENCIAL	72	248.549	RESIDENCIAL	112	190.000	RESIDENCIAL
33	189.550	RESIDENCIAL	73	248.552	RESIDENCIAL	113	190.000	RESIDENCIAL
34	189.550	RESIDENCIAL	74	170.000	RESIDENCIAL	114	307.787	RESIDENCIAL
35	170.000	RESIDENCIAL	75	170.000	RESIDENCIAL	115	244.883	RESIDENCIAL
36	170.000	RESIDENCIAL	76	170.000	RESIDENCIAL	116	170.000	RESIDENCIAL
37	170.000	RESIDENCIAL	77	170.000	RESIDENCIAL	117	189.550	RESIDENCIAL
38	170.000	RESIDENCIAL	78	170.000	RESIDENCIAL	118	229.684	RESIDENCIAL
39	248.750	RESIDENCIAL	79	190.400	RESIDENCIAL	119	249.331	RESIDENCIAL
40	248.750	RESIDENCIAL	80	190.400	RESIDENCIAL	COM1	1330.865	COMERCIAL
						COM2	1062.537	COMERCIAL

Se adjunta planos con el diseño de las viviendas

- Observación 12: En el informe de resultados de monitoreo de calidad de agua indica que fue realizado en el año 2020 y el mismo indica que la empresa promotora es Atlantic Projects, S.A.
  - *El promotor deberá presentar los análisis de agua natural actualizado y con la empresa promotora del proyecto en este caso Campo Real de Coclé S.A., realizado por un laboratorio, avalado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA)". Por lo antes señalado. Emitir criterio técnico a las observaciones indicadas por la Dirección Regional de Coclé.*

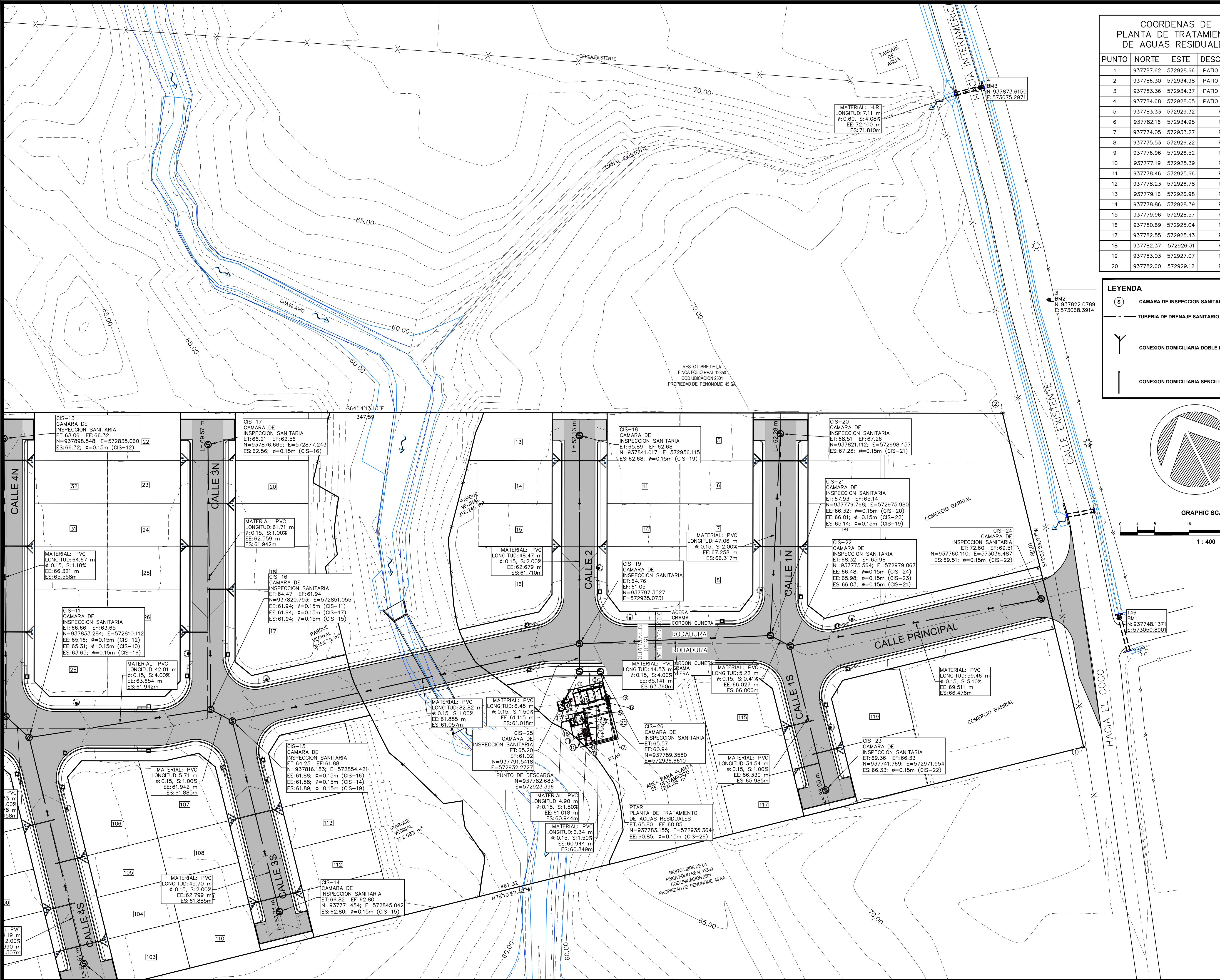
## RESPUESTA

En la sección de anexos se adjuntan los laboratorios de agua elaborado por la empresa Aqualabs S.A.

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

## **SECCIÓN DE ANEXOS.**

## **RESPUESTA 1.a**



CONTRATANTE:

**AP**  
ATLANTIC PROJECTS

DISEÑO:

**IK INGENIEROS**  
DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

PLANO LLAVE:

**INGENIERIA ODENS F.**  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 2005-006-115  
*S. A. Odens*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1969  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REV.	DESCRIPCION	FECHA

**PROYECTO**

  
**CAMPO REAL**  
**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
 PROVINCIA: COCLE  
 DISTRITO: PENONOME  
 CORREGIMIENTO: EL COCO  
 LUGAR: LA ORTIGA

CONTENIDO:  
CONTENT:

AMPLIACION 2  
PLANTA DE SISTEMA SANITARIO

CODIGO:  
CODE: 02-2022-01-SS-102-R00

DIBUJO:  
DRAWING: IK-INGENIEROS  
FECHA: JUNIO 2022  
ESCALA: INDICADAS

PROMOTORA  
PROPIETARIO: CAMPO REAL DE COCLE, S.A.  
ATLANTIC PROJECTS, S.A.

REPRESENTANTE LEGAL: JUAN BELDEN  
3-703-1895  
APROBADO POR: ING. MUNICIPAL



## **RESPUESTA 1.c**

**PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO RESIDENCIAL CAMPOR REAL**  
**DOCUMENTO: MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**  
**FLUJO: 180.17m<sup>3</sup>/día**

**PROPIETARIO: CAMPO REAL DE COCLE, S.A.**  
**CORREGIMIENTO: EL COCO**  
**DISTRITO: PENONOME**  
**PROVINCIA: COCLE**  
**FECHA: MARZO 2023**



## INDICE DE CONTENIDO

1. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO.....	4
2. PROCESO PRODUCTIVO DE LAS AGUAS A TRATAR .....	5
3. PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE FALLA DE LOS COMPONENTES.....	7
4. CARGA CONTAMINANTE.....	7
TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA A TRATAR (CRUDA) EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	8
5. PROCESOS DE TRATAMIENTO .....	8
6. PERSONAL DE OPERACIÓN .....	9
7. EQUIPO Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO RECOMENDADOS.....	10
8. PUESTA EN MARCHA.....	11
B. ARRANQUE DEL SISTEMA AEROBICO.....	11
C. ARRANQUE DEL SISTEMA BIOLOGICO.....	12
9. OPERACIÓN PTAR .....	13
10. CONTROL OPERACIONAL.....	13
A. PRETRATAMIENTO.....	13
B. TANQUE DE AIREACIÓN.....	14
C. CLARIFICADOR .....	15
D. SISTEMA DE DESINFECCION.....	15
E. MEDICIONES DE RUTINA.....	16
11. POSIBLES FALLAS Y ACCIONES A TOMAR .....	16
A. SITUACIONES EN EL REACTOR DE AIREACIÓN.....	17
B. SITUACIONES EN EL CLARIFICADOR.....	22
C. MANTENIMIENTO.....	24
D. DESECHOS.....	25
12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	25
13. DISPOSICIÓN DEL AGUA TRATADA.....	26
14. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	26

## ABREVIATURAS

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

## 1. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

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

La PTAR ha sido dimensionada considerando 119 unidades de vivienda, con 5 habitantes por vivienda y una demanda de aguas de 100 galones (378.5 litros) por persona al día con una tasa de retorno del 80%.

Tabla 1. Parámetros de diseño utilizados

ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO PARA LA PTAR.		
PARA METROS DE DISEÑO UTILIZADOS.		
	PARAMETRO	CANTIDAD
<b>Cantidad de lotes o viviendas</b>		<b>119</b>
<b>No de personas x vivienda</b>		<b>5</b>
<b>Cantidad de personas total</b>		<b>595</b>
<b>Dotación de agua potable (litros por persona por día)</b>		<b>378.5</b>
<b>Factor de retorno</b>		<b>0.8</b>
<b>Dotación aguas servidas (litros por persona por día)</b>		<b>302.8</b>
<b>Volumen de ARD a tratar (m<sup>3</sup>/día)</b>		<b>180.17</b>
<b>Caudal medio de diseño (l/s)</b>		<b>2.09</b>
<b>Carga Orgánica Total DBO<sub>5</sub> (Kg/día)</b>		<b>40.54</b>

ARD: Aguas Residuales Domésticas; DBO<sub>5</sub>: Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días

La PTAR manejará un caudal promedio o flujo medio de diseño de 2.09 L/s equivalente a los 180.17 m<sup>3</sup>/d aportados por los habitantes del proyecto.

Se ha asumido un Factor Pico horario de 2.0, lo cual arroja un caudal máximo horario de aguas residuales de 4.17 l/s llegando a la PTAR. La PTAR tratará una carga orgánica, a condiciones de diseño (máxima ocupación), de **40.54 Kg de Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO<sub>5</sub>, por día**. Esta carga equivale a tratar aguas residuales domésticas con una concentración media de **225 mg/L de DBO<sub>5</sub>**.

## 2. PROCESO PRODUCTIVO DE LAS AGUAS A TRATAR

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

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

Por otro el cliente quiere un cabal cumplimiento de toda la reglamentación ambiental vigente en Panamá. El efluente será vertido en un **cuerpo de agua adyacente al proyecto.**

El sistema de tratamiento se inicia con la llegada de las aguas a un compartimento llamado tratamiento primario, donde se da la separación de sólidos por medio de dos rejas, de gruesos y de fino, posteriormente al cribado el agua pasa por un desarenador donde se elimina arenas y materiales pesados en el agua para posteriormente atravesar la trampa de flotantes, donde son eliminados cabellos, plásticos y material de origen graso y aceitoso.

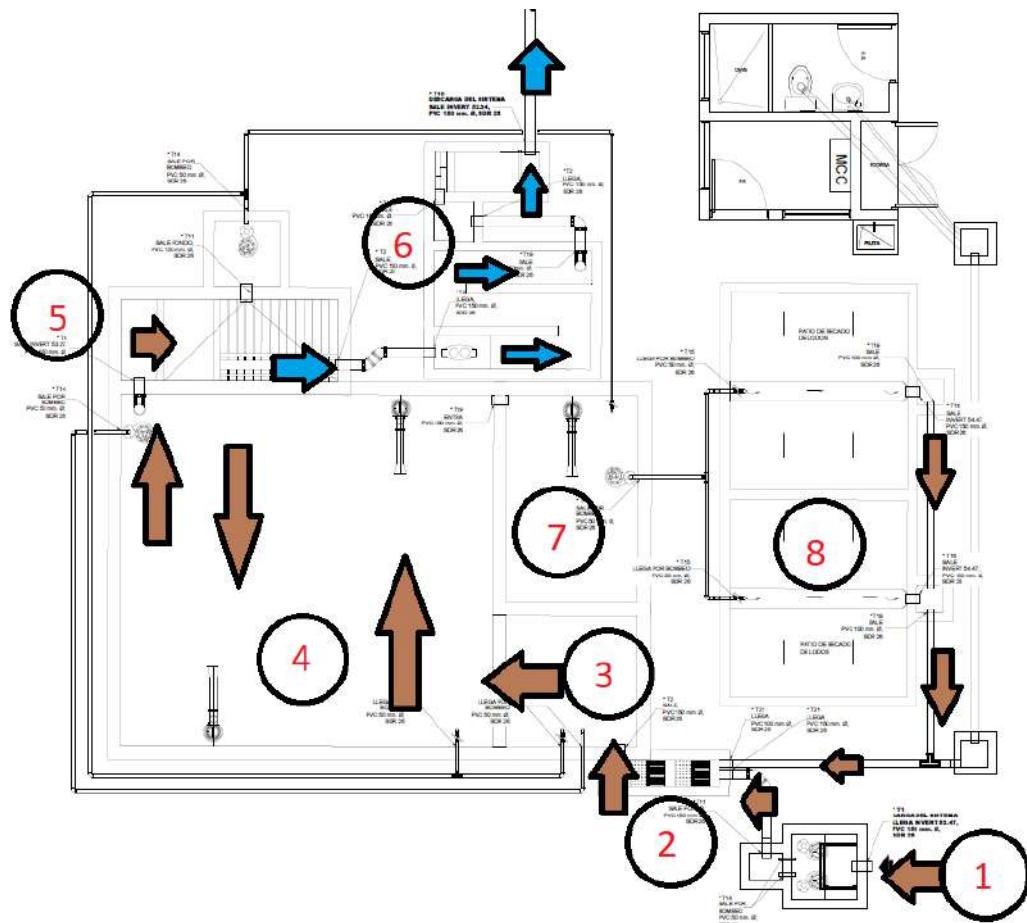
Los sólidos retenidos en el tratamiento primario, deberán ser retirados de la planta de tratamiento esporádicamente hasta que se haya alcanzado el nivel máximo de almacenamiento.

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

A continuación del tratamiento primario el agua residual entrará al tanque de contacto anóxico (3) en donde se iniciaran las reacciones de desnitrificación así como el control de las bacterias filamentosas.

Posteriormente, entrará al tanque aireación (4) donde será sometida al proceso de conversión de materia orgánica en gas carbónico (CO<sub>2</sub>) y agua, así como en nuevo material celular (bacterias, protozoarios, etc.), de tipo aeróbico, denominado comúnmente Lodo.

## DIAGRAMA DE FLUJO



El agua pasa entonces a un tanque de clarificación (5), donde el lodo se sedimenta por su propio peso y el agua clarificada pasa luego por un sistema de desinfección con cloro (6).

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

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

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

Una vez que llegue el momento de retirar del sistema el exceso de lodos que se ha producido se envía al digestor de lodos (7) para su digestión y posterior secado en el lecho de secado de lodos (8).

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

El objetivo de este proyecto es el tratamiento de las aguas residuales domésticas (aguas negras) hasta el cumplimiento de la normativa ambiental panameña COPANIT 35-2019 vigente.

### 3. PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE FALLA DE LOS COMPONENTES

Las aguas crudas serán tratadas en PTAR por medio de un reactor aeróbico con un volumen total de 91.16 m<sup>3</sup>, lo que a caudal medio se traduce en un tiempo de residencia de 12 hr de tiempo de residencia, lo cual permite contar con entre 6/8 hr de calidad de agua tratada antes de presentar carga disminución de la calidad del agua a la salida de la PTAR.

Adicionalmente el reactor cuenta con dos (2) unidades de aireación dentro del reactor las cuales están diseñadas para trabajar alternadamente permitiendo cubrir cualquier operación de mantenimiento preventivo o bien falla en los motores sin comprometer el tratamiento del agua residual ya que cada uno cuenta con mayor capacidad que la demanda requerida de O<sub>2</sub> por parte del flujo medio que es de 2.33 KgO<sub>2</sub>/hr, suministrando cada uno 3.2 KgO<sub>2</sub>/hr.

### 4. CARGA CONTAMINANTE

La PTAR tratará una carga orgánica, a condiciones de diseño (máxima ocupación), de **40.54Kg de Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO<sub>5</sub>, por día**. Esta carga equivale a tratar aguas residuales domésticas con una concentración media de **225 mg/L de DBO<sub>5</sub>**.

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

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

Parámetro	Valor máximo
Demanda química de oxígeno (DQO)	400 mg/L
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	215 mg/L
Sólidos suspendidos totales (SST)	200 mg/L
Sólidos Sedimentables	10 ml/l
Grasas y aceites	50 mg/L
Tensoactivos que reaccionan al azul de metileno	10 mg/L
Potencial hidrógeno (pH)	6,0 a 9
Temperatura	15 a 35 °C

## 5. PROCESOS DE TRATAMIENTO

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

- ✓ Tratamiento primario. Canal de Rejas
- ✓ Contactor Anóxico con Mezclador del volumen de agua.
- ✓ Etapa de Tratamiento biológico Aerobio: reactor de Lodos Activados con Aireación Extendida
- ✓ Equipo de Aireación por aspiración de aire: aireador sumergible
- ✓ Etapa de Clarificación Secundaria: sedimentador secundario
- ✓ Sistema de bombeo para recirculación interna y extracción de lodos en exceso
- ✓ Unidad para almacenamiento, espesado y digestión de Lodos
- ✓ Lechos para secado de lodos
- ✓ Dosificador de cloro de pastillas
- ✓ Tanque de contacto con cloro.
- ✓ Vertedero de medición de caudal de Salida
- ✓ Caja de Muestreo.

El Tratamiento Primario está formado por una Canal de rejas de retención de sólidos mayores inicial en el cual se capturan los sólidos gruesos (no biodegradables) antes de que el agua residual entre al sistema. La etapa de tratamiento biológico aerobio

está formada por un contactor anóxico, un tanque de aireación, con una etapa de clarificación final, luego del tanque de aireación.

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

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

## 6. PERSONAL DE OPERACIÓN

El perfil de la persona encargada de la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales debe ser un operador certificado de Plantas de Tratamiento o un Técnico o persona capacitada, con experiencia en operación de Plantas de Tratamiento.

Como competencias generales debe actuar de forma programada sobre los diversos sistemas de una planta de tratamiento y realizar los trabajos de mantenimiento de los equipos, componentes e instalaciones de la misma entre las que se encuentra..

- ✓ Realizar las operaciones y maniobras de los equipos que integran una planta de tratamiento.
- ✓ Realizar los trabajos de mantenimiento de los equipos e instalaciones de una planta de tratamiento.
- ✓ Realizar secuencialmente las maniobras de arranque y parada de la planta, y ajustar los lazos de regulación existentes en el proceso, registrando los valores de acuerdo con la normativa vigente, para asegurar el correcto funcionamiento de la misma.
- ✓ Preparar los equipos e instalaciones para la puesta en marcha y parada, siguiendo las instrucciones técnicas establecidas.

- ✓ Comprobar el estado y correcto funcionamiento de los aparatos de instrumentación y control.
- ✓ Introducir al sistema, una vez alcanzado el régimen de operación, los valores según el plan previsto.
- ✓ Operar manualmente y de acuerdo con las instrucciones, los elementos no integrados en control automático.
- ✓ Tomar los valores de las variables como pueden ser Turbiedad, Resistividad, pH, Oxígeno disuelto, Concentración, Caudales de entrada y salida de planta, Caudales de reactivos, Niveles en depósitos de almacenamiento, Presiones en equipos, circuitos y recipientes, Temperatura del agua, Comprobando que las medidas obtenidas se corresponden con la situación de los procesos e informando de las incidencias y desviaciones encontradas.
- ✓ Actuando sobre los controladores en función de las alteraciones producidas, para mantener los valores establecidos.
- ✓ Registrando en los soportes adecuados, la evolución de los parámetros comunes y específicos

## 7. EQUIPO Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO RECOMENDADOS

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

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

A.

Cantidad	Descripción
1	Utensilio para atrapar sólidos gruesos y material flotante
1	Rastrillo
1	Kit de herramientas
2	Recipientes plásticos de 5 galones
1	Sierra para cortar tubería PVC
1	Escoba
1	Escoba tipo cepillo
1	Par de botas de hule
1	Guantes de hule
1	Uniforme tipo overall
1	Mascarilla
1	Botiquín de primeros auxilios
	Detergente

	Jabón desinfectante
	Bolsas plásticas
1	Cepillo de plástico
2	Conos Imhoff con base
1	Medidor de pH
1	Manguera
1	Pistola de presión para agua
1	Machete
1	Pala
1	Azadón

### Equipamiento Mínimo para pruebas

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

## 8. PUESTA EN MARCHA

El arranque del sistema de tratamiento de aguas residuales será llevado a cabo de manera simultánea, el pretratamiento, el Tanque de Aireación y el Clarificador final. Se parte del supuesto de que los tanques están llenos con agua limpia, fruto de las pruebas de estanqueidad (o hidrostáticas) previas a su puesta en funcionamiento.

### B. ARRANQUE DEL SISTEMA AEROBICO.

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

- ✓ Ausencia de ruidos extraños
- ✓ Ausencia de vibración en la estructura de entrada de aire

- ✓ Producción de burbujas en toda la superficie del tanque de aireación.
- ✓ Amperaje tomado por el motor de la bomba del aireador

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

### C. ARRANQUE DEL SISTEMA BIOLOGICO.

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

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

Se deberá revisar el caudal de agua que está pasando a través de la planta de tratamiento, así como la tasa de recirculación interna de lodos, medida volumétricamente.

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

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

## 9. OPERACIÓN PTAR

Bajo condiciones normales de operación, el agua residual llegará por bombeo hasta el pretratamiento, luego al contactor anóxico / reactor de aireación, Posteriormente llega al Clarificador Secundario para luego pasar por el tanque de contacto de cloro y salir del sistema a través de la caja final de muestreo, desde donde abandona definitivamente el sistema de tratamiento hacia el punto de vertimiento

En operación normal, y una vez se alcancen los niveles deseados de lodos (biomasa) dentro del Tanque de Aireación, se deberá proceder a purgar lodos del sistema cada dos semanas (su frecuencia variará de acuerdo con el grado de ocupación del complejo habitacional), a través de las válvulas correspondientes, hacia el digestor de lodos para su neutralización y estabilización para posteriormente enviarse al lecho de secado de lodos para su disposición final.

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

## 10. CONTROL OPERACIONAL

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

### A. PRETRATAMIENTO.

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

La limpieza frecuente impide el atascamiento de la unidad y el desborde de las aguas sucias. Se recomienda efectuar la limpieza a las 06:00, 12:00 y 18:00. Estos

horarios pueden variar de acuerdo a los horarios de mayor actividad, por ejemplo, durante los fines de semana. Como mínimo, deberá hacerse una limpieza diaria.

## B. TANQUE DE AIREACIÓN.

Es el tanque donde se logra la incorporación del oxígeno desde el aire hacia el agua, de forma que los microorganismos Aerobios puedan utilizar y degradar la materia orgánica, convirtiéndola en nuevos microorganismos y en gases de respiración (gas carbónico y agua) sin que se presenten problemas de olores. El período de retención hidráulico (HRT) global de 12 horas garantiza un constante contacto del oxígeno del aire con los microorganismos Aerobios encargados del proceso de depuración, a la vez que - con el movimiento interno generado por el equipo aireador - se mantendrá la mezcla y homogenización de toda la masa contenida dentro del tanque de aireación. La materia orgánica fresca (en forma disuelta y coloidal) se mezcla con los lodos previamente activados (microorganismos Aerobios) que se reproducen dentro del tanque de aireación y se almacenan en la parte baja del Sedimentador, promoviéndose así una mayor velocidad de reacción. La recirculación de estos lodos desde el Sedimentador Secundario hacia el Tanque de Aireación, generalmente varía del 15 al 100 %, con respecto al flujo de entrada, pero la cantidad exacta se determinará y variará de acuerdo con las características encontradas tanto en las aguas de entrada como de salida de la planta.

Como parte de la Operación de la Planta, se debe medir la cantidad de lodo o biomasa presente en el Tanque de Aireación, con el fin de asegurar que hay una buena cantidad de lodos para el proceso de tratamiento. Esto se hace en la práctica mediante el muestreo de lodos y su medición dentro de un cono Imhoff. Se toma un volumen de 1 litro del licor presente en el Tanque de aireación, se deja sedimentar libremente por espacio de una hora, y se hace la lectura del volumen de lodos sedimentados en ml por hora. Este valor debe mantenerse cercano a los 250ml. Si el valor disminuye, se debe aumentar la tasa de recirculación interna de lodos y evitar la purga de lodos. Si el valor aumenta de los 350ml, se deberá evacuar un poco de lodos hacia el sedimentador primario.

Se advierte que la medición de los sólidos sedimentables en el cono Imhoff es una medida indirecta que da idea de la cantidad de biomasa, pero que no sustituye el análisis de sólidos volátiles que debe hacerse en el laboratorio esporádicamente y el cual si es una medida más exacta de la biomasa si existen dudas de los resultados o estos no son concluyentes

## C. CLARIFICADOR

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

El canal de salida para recolectar el agua clarificada debe permanecer siempre nivelado de forma tal que ingrese agua en forma pareja. Se debe de estar vigilando el funcionamiento de la bomba de recirculación de lodos, la cual debe operar de manera permanente en intervalos que se programan de acuerdo a la concentración de lodos en el reactor por parte de un técnico calificado dentro del PLC del tablero de control.

Cuando se detecte poco lodo dentro del tanque de aireación se debe suspender la purga de lodos y tratar de mantener al máximo la recirculación de lodos.

Cuando se note exceso de lodos dentro del reactor de aireación se debe desviar (purgar) los lodos al sedimentador primario por medio de las válvulas dispuestas para este fin. Los lodos terminan de digerirse anaeróbicamente en este tanque o primer compartimento. Se debe hacer limpieza y extracción de estos tanques al menos una vez al año.

## D. SISTEMA DE DESINFECCION

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

Se recomienda dosificar una cantidad de 7 a 10 mg/l, al efluente de la Planta de tratamiento con el fin de desinfectar adecuadamente estas aguas y poder tener un residual de cloro a la salida del tanque de contacto. Si tomamos en cuenta un volumen diario de 180.17 m<sup>3</sup>/día entonces, trabajando con el máximo de 10 mg/l necesitaríamos 1.22 Kg de Cloro por día al 100%. Esta dosificación varía según sea la concentración de cloro en las pastillas que se usen. Por ejemplo en el caso presentado en el cuadro de consumo sería de 9 pastillas al día.

### CONSUMO DE CLORO EN CLORINADOR

CAUDAL MEDIO	180.17	m3/día	DOSIFICACION MIN	7.00	ppm
CONCENTRACION CI	73%		DOSIFICACION MAX	10.00	ppm
PESO x PASTILLA	140.00	gr Ca (OCI)2			
CONSUMO CLORO MIN	857.77	gr Ca (OCI)2/día	Pastillas x día min	6.13	und
CONSUMO CLORO MAX	1,225.38	gr Ca (OCI)2/día	Pastillas x día max	8.75	und

### E. MEDICIONES DE RUTINA

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

- ✓ pH en el agua tratada
- ✓ Temperatura
- ✓ Sólidos Sedimentables en el Tanque de Aireación (mL por L, por hora)
- ✓ Caudal de entrada a la planta

Estos análisis deben realizarse al menos una vez al mes, pero se recomienda realizarlos semanalmente.

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

Al menos cada seis meses, es necesario realizar análisis de calidad del agua tratada. Para ello se debe acudir a un laboratorio debidamente acreditado. Los análisis a realizar incluyen la Demanda Química de Oxígeno, la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días, DBO5, los Sólidos Suspendidos Totales, SST, los sólidos sedimentables, las Sustancias activas al Azul de Metileno, grasas y aceites, temperatura y el pH de salida del agua, así como cualquier otro establecido por las regulaciones ambientales del país vigentes en la COPANIT 35-2019

### 11. POSIBLES FALLAS Y ACCIONES A TOMAR

La operación de la PTAR puede interrumpirse en cualquier momento, total o parcialmente, por razones ajenas al sistema. Si llegase a apagarse el sistema de aireación del Tanque Aerobio, este quedará convertido en un tanque de sedimentación. Sin embargo, el elevado tiempo de retención hidráulico hará que se presenten allí condiciones anaerobias (sépticas), si no se remueven rápidamente

los sólidos (materia orgánica) decantados. No obstante esta situación es poco probable por que surge después de un corte de más de 4 hr por lo que cuenta con suficiente tiempo de retención para atenuar posibles fallas eléctricas que perjudiquen el comportamiento de la PTAR si estos cortes son esporádicos como se presentan actualmente en la zona.

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

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

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

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

## A. SITUACIONES EN EL REACTOR DE AIREACIÓN.

Observar con toda atención:

- a. ¿Se observa basura en el Tanque de Aireación?  
R/ Limpiarlo constantemente
- b. ¿Está el aireador mezclando y oxigenando apropiadamente el tanque?  
R/ Revisar este aspecto
- c. ¿Se observa que se mezcla todo el contenido del Tanque de Aireación?  
R/ Hay zonas muertas, reubicar dirección de flujo de aireadores.
- d. ¿El color del Tanque de Aireación es café (marrón) oscuro?...

R/ Un color muy pálido denota baja concentración de lodos; un color casi negro denota mucha biomasa (lodos) o muy poca capacidad de aireación.

- e. ¿Se mide la concentración de Oxígeno Disuelto en el Tanque de Aireación?...

R/ El valor ideal es entre 1 y 2 mg/L. Una lectura más alta significa que el equipo de aireación tiene más capacidad de la requerida por lo que se pueden apagar parcialmente algunas unidades pero es necesario instalar un monitor de oxígeno disuelto en línea para garantizar la aireación adecuada en todo momento.

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

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

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

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

R/ La espuma blanca se presenta al inicio del proceso (recién se pone en funcionamiento la planta de tratamiento) y es normal que se presente de forma abundante. Esta espuma debe desaparecer rápidamente cuando la cantidad de lodos (población microbiana) aumente. No permita que se salga

del tanque. Rocíela con agua para destruirla. De ser muy grave el problema, coloque aspersores de agua de manera continua. Los puede retirar posteriormente cuando la planta alcance su madurez.

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

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

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

### **1) Esponjamiento filamentoso o bulking**

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

Este inconveniente puede ser debido a:

- Problemas del afluente

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

- Problemas Operativos

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

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

- a. Biológicos

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

- b. Mecánicos

- Airear
- Recircular
- Eliminar zonas muertas

- c. Químicos

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

## **2) Espumamiento biológico o Foaming**

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

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

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

- Problemas Operativos

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

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

- a. Biológicos

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

- b. Mecánicos

- Disminuir la aireación
- Incorporar lluvia con inyección de aire y antiespumante.
- Recircular

- c. Químicos

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

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

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

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

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

La manera rápida de estimar la cantidad de lodos en el tanque de aireación es mediante la prueba de sedimentación en el Cono Inhoff: se toma una muestra de un litro y se deja sedimentar por una hora. En una hora se mide (y se registra) el

volumen de lodos sedimentados. Un valor entre 250 y 400 ml es apropiado. Sin embargo, este resultado es solo un indicador aproximado.

Es conveniente que se mida al menos una vez cuando se tenga sospechas de la calidad del lodo, o cada que el laboratorio externo toma muestras de agua tratada para el reporte operacional del sistema, la concentración de sólidos suspendidos volátiles (SSV). Es importante que para la medición se tomen muestras de varios puntos del Tanque de Aireación y se mezclen antes de su análisis en el laboratorio.

La concentración de SSV debe estar entre 2,000 y 4,000 mg/L. Si es mayor, indica que se debe incrementar la purga de lodos del sistema. Si es menor, se debe disminuir la purga de lodos.

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

## B. SITUACIONES EN EL CLARIFICADOR.

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

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

Para lograr que el clarificador funcione apropiadamente se requiere que el agua salga por las canaletas de recolección de agua de manera UNIFORME. No se vale que un lado de la canaleta recolecte más agua que el otro. Ni se vale que una canaleta recolecte más agua que la otra. Tampoco se vale que una parte de la canaleta capte más agua que el resto de la misma. En una simple palabra, las canaletas deben estar niveladas: cada una de ellas y todas ellas entre sí (en el caso de que existan varias canaletas).

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

Revisar cuidadosamente:

- La limpieza de la canaleta  
El operador debe tener acceso adecuado a las canaletas para su limpieza.  
El operador debe contar con las herramientas necesarias para limpiar las canaletas.

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

- ¿Qué ha pasado con los lodos?
- ¿Se están retornando al Tanque de Aireación?... Sencillo: vaya al punto en donde se retornan los lodos y observe su aspecto.
- ¿Sale agua clara o sale una suspensión oscura (café oscuro) indicadora de que en realidad los lodos se están separando y retornando?

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

Es normal que una fracción pequeña de los lodos flote en el Clarificador. Bacterias que no floculan apropiadamente, grasas que atraviesan el sistema, lodos

anaerobios producidos dentro del clarificador, son algunas de las causas principales. Estos lodos flotantes deben ser removidos del sistema y enviados al tanque primario de lodos.

## C. MANTENIMIENTO.

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

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

Entre los Puntos Críticos a cuidar están:

- La PTAR maneja aguas residuales, las cuales presentan microorganismos potencialmente patógenos al ser humano. No se permite comer o fumar dentro de las instalaciones de la PTAR. Se debe disponer de jabón desinfectante (u otro bactericida) dentro de la PTAR, para que el operario y habitantes asean sus manos luego de recorrer las instalaciones.
- Todo espacio cerrado debe ventilarse apropiadamente antes de ser inspeccionado.
- El orden y el aseo alrededor de las instalaciones que conforman la planta de tratamiento son fundamentales para la buena imagen de la empresa y para la correcta operación del sistema. El operario vigilará siempre estos aspectos.
- No se debe permitir el ingreso de niños ni de animales a la planta de tratamiento
- Se debe consultar cualquier duda con EL TECNICO CALIFICADO antes de operar o realizar cambios en el sistema de tratamiento.
- Todos los equipos electromecánicos como bombas sumergibles y aireadores sumergibles deben tener un mantenimiento preventivo anual para garantizar la calidad en el tratamiento del agua y estabilidad del sistema a lo largo de la vida útil del equipo.

## D. DESECHOS.

En operación normal, uno de los desechos que se generarán en la PTAR son los lodos. Una vez se alcancen los niveles deseados de lodos (biomasa) dentro del Tanque de Aireación, se deberá proceder a purgar lodos del sistema cada dos semanas (su frecuencia variará de acuerdo con el grado de ocupación del Complejo Habitacional), a través de las válvulas correspondientes, hacia el sedimentador primario.

El sedimentador primario por su parte, deberá contar con un servicio de succión por medio de camión de vacío al menos una vez al año con el fin de que los elementos extraños, sólidos no deseados y cualquier material no biodegradable y disuelto en el agua permanezca en el disminuyendo la capacidad de almacenaje y posteriormente contaminado las unidades aguas abajo.

## 12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

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

Unidad Tratamiento	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
REACTOR	Medir lodos reactor	Una por semana
SEDIMENTADOR	Revisar nivelación tubo de salida	Una vez mes
LODOS	Sacar lodos digestor hacia Sedimentador Primario. Retirar lodos sedimentador primario	Cuando haya exceso en el reactor. Al menos una vez al año.
EQUIPOS AIREACION Y BOMBEOS	Cambiar aceite motor eléctrico	Cada 8000 horas de operación
EQUIPOS AIREACION Y BOMBEOS	Revisar funcionamiento	Diariamente
LIMPIEZA DE AREAS VERDES	Cortar Césped.	Cada dos meses como mínimo

REPORTES OPERACIONALES	Confección reportes y envío a autoridades	Cada seis meses de acuerdo a la normativa
MEDICIONES DE CAMPO	Temperatura, pH, sólidos sedimentables, caudal	Diariamente, al menos un vez al mes.

### 13. DISPOSICIÓN DEL AGUA TRATADA

El agua tratada se estará vertiendo en el C.I aledaño que verterá en la quebrada aprobada por el estudio de impacto ambiental del proyecto.

### 14. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Metcalf & Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales, tratamiento, vertido y reutilización. Tercera edición. Volumen I y II. Mc Graw-Hill. México. 1991.
- Manual de Fosas Sépticas. Centro Regional de Ayuda Técnica AID. Agosto 1975

## **RESPUESTA 1.d**

FEBRERO  
2023

# PROYECTO CAMPO REAL



## ESTUDIO HIDROLOGICO Y SIMULACIÓN HIDRÁULICA DE QUEBRADA EL JOBO

PREPARADO POR:

ING. INGHERMAN ODENS



## Tabla de contenido

Índice de Ilustraciones.....	3
I. Ubicación del Proyecto .....	4
II. Descripción del Proyecto .....	5
III. Aspectos Climatológicos del área de la cuenca en estudio: .....	5
a. El Clima.....	5
b. Precipitación.....	6
c. Temperatura.....	7
d. Vientos .....	8
e. Humedad Relativa .....	8
IV. Estimación de Caudales.....	9
a. Descripción geomorfológica de la Cuenca Hidrográfica .....	9
i. Características de la Cuenca de la Quebrada El Jobo.....	9
b. Método de Análisis.....	13
i. Método Racional:.....	14
c. Suposiciones incluidas en fórmula Racional .....	14
i. Coeficiente de escorrentía .....	14
ii. Coeficiente de Rugosidad de Manning .....	15
iii. Intensidad de Lluvia .....	15
iv. Período de retorno 1:50 (Pr) .....	15
v. Tiempo de concentración (tc) .....	16
vi. Caudales esperados.....	16
V. Nivel de terracería.....	17
VI. Niveles de terracería seguros propuestos – Pr 1:50 años .....	18
VII. Resultados para condiciones de diseño con cajón propuesto.....	30
VIII. Conclusiones .....	45

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Ubicación del Proyecto.....	4
Ilustración 2 Mapa de clasificación climática según Köopen .....	6
Ilustración 3 Registro histórico de Lluvias de estación Las Lajas .....	7
Ilustración 4 Resumen histórico de temperaturas de estación Antón .....	7
Ilustración 5 Resumen histórico de vientos a 2 metros de estación Antón.....	8
Ilustración 6 Resumen histórico de humedad relativa de estación Antón .....	9
Ilustración 7 Tipo de compacidad según índice de Gravelius (Kc) .....	10
Ilustración 8 Formas de cuenca según índice de Gravelius (Kc) .....	10
Ilustración 9 Áreas de la cuenca según la elevación .....	11
Ilustración 10 Curva Hipsométrica .....	11
Ilustración 11 Tipo de cuenca según curva hipsométrica .....	12
Ilustración 12 Área de la cuenca de quebrada El Jobo.....	13

## I. Ubicación del Proyecto

El proyecto en estudio se encuentra ubicado en la provincia de Coclé, distrito de Penonomé, corregimiento El Coco, aproximadamente a 1 kilómetro de la vía Panamericana.

Con coordenadas: Longitud 80°20'12.48"O y Latitud 8°28'56.83"N.

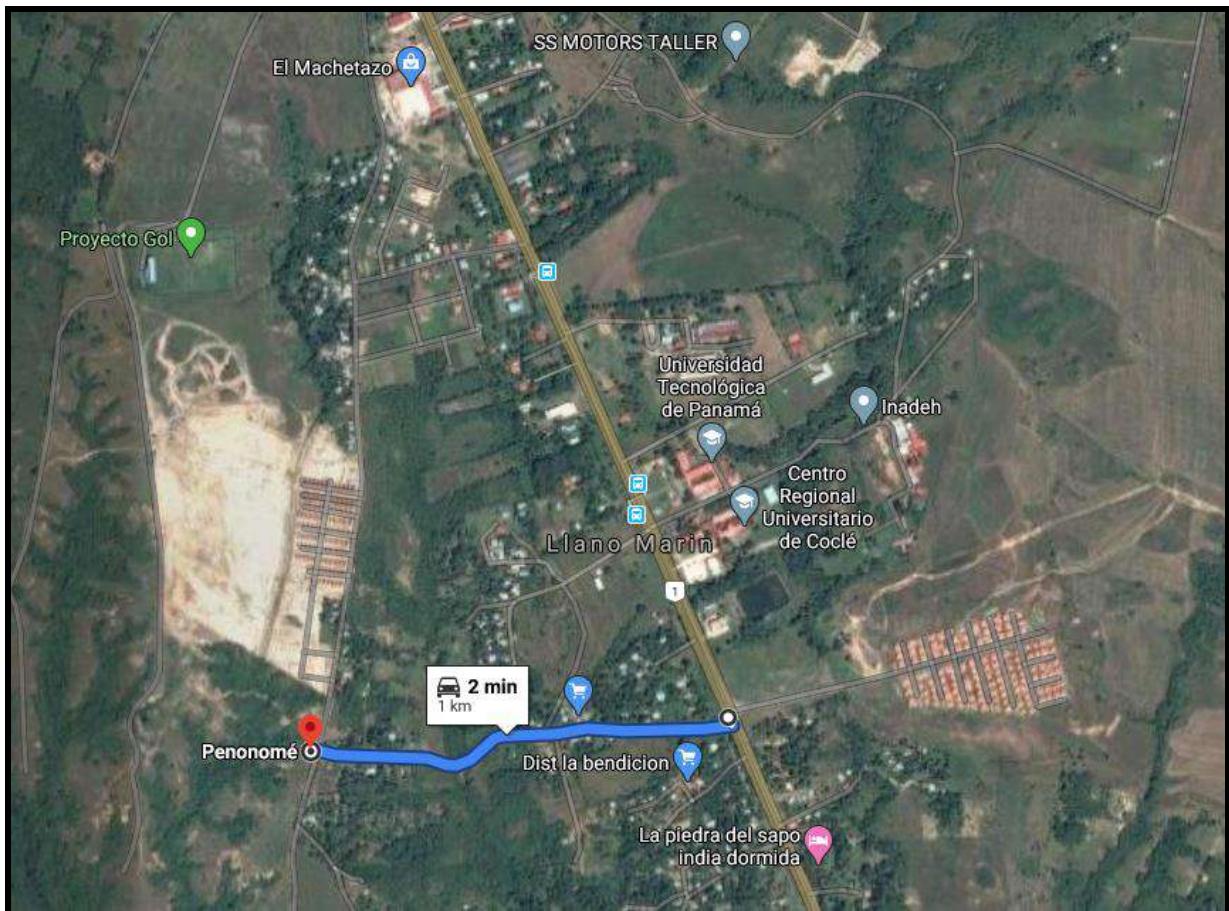


Ilustración 1 Ubicación del Proyecto

## **II. Descripción del Proyecto**

Es un proyecto de aproximadamente 119 lotes residenciales (entre 160 m<sup>2</sup> y 165 m<sup>2</sup>) y 2 lotes para uso comercial de 1200 m<sup>2</sup> aproximadamente. Contará con áreas verdes, tanque de reserva de agua, planta de tratamiento, calles asfaltadas, tendido eléctrico.

## **III. Aspectos Climatológicos del área de la cuenca en estudio:**

### **a. El Clima**

El clima presente en la zona del proyecto corresponde a un **clima tropical de sabana** de acuerdo a la clasificación de Köppen como se muestra en la ilustración 2<sup>1</sup>.

El clima tropical de sabana o tropical seco, es un subtipo de clima tropical que se produce cuando la estación seca de este clima se acentúa y predomina la mayor parte del año, siendo la estación húmeda muy corta, pero con lluvias torrenciales. Es un clima de transición entre el tropical húmedo y el clima desértico. Lluvia anual > 1000 mm. Varios meses con lluvia < 60 mm.

Temperatura media del mes más fresco > 18° C.

---

<sup>1</sup> [http://www.hidromet.com.pa/Mapas/Mapa\\_Clasificacion\\_Climatica\\_KOPPEN\\_2007\\_Panama.pdf](http://www.hidromet.com.pa/Mapas/Mapa_Clasificacion_Climatica_KOPPEN_2007_Panama.pdf)

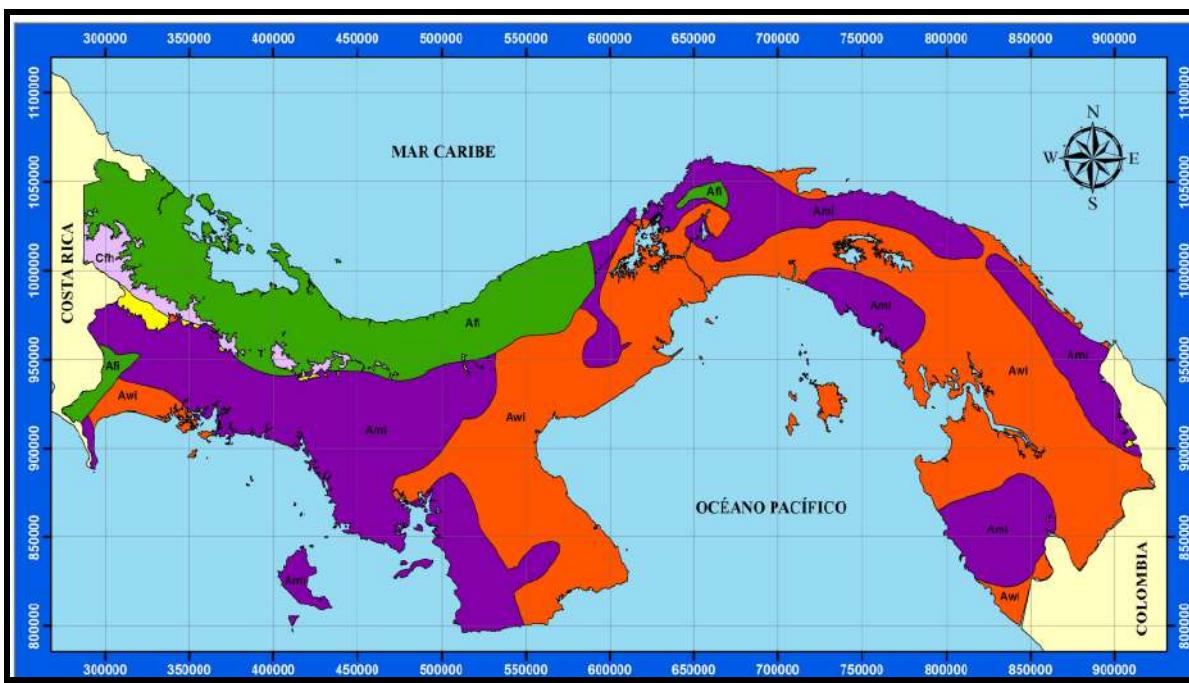


Ilustración 2 Mapa de clasificación climática según Köopen

### b. Precipitación

El mes con menor precipitación promedio es febrero con un registro de 1.7 mm y el más lluvioso es octubre, con un registro promedio de 306.5 mm, lo que representa una diferencia significativa de las lluvias registradas en el área de la cuenca, de acuerdo a la ilustración 3<sup>2</sup>, que indica la distribución mensual de lluvias, de la estación Las Lajas (134-021) ubicada a una latitud de 8° 28' 00" y a una longitud de -80° 22' 00"

<sup>2</sup> [http://www.hidromet.com.pa/clima\\_históricos.php?sensor=2](http://www.hidromet.com.pa/clima_históricos.php?sensor=2)

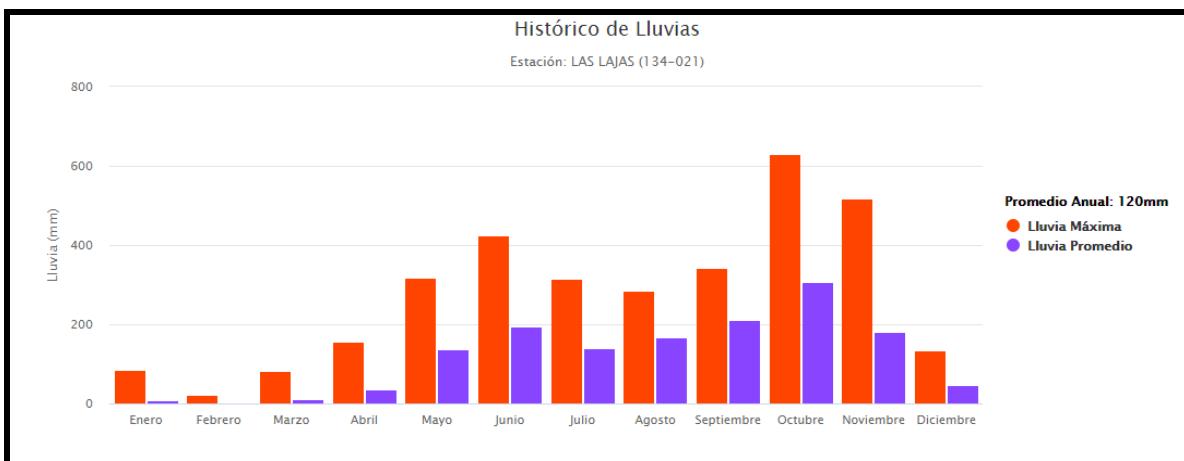


Ilustración 3 Registro histórico de Lluvias de estación Las Lajas

### c. Temperatura

La temperatura en el área de estudio, se caracteriza, por la poca variación estacional y mantiene una temperatura promedio entre los 29.1°C y los 27°C como se muestra en el gráfico 4<sup>3</sup> tomado de los datos históricos de ETESA.

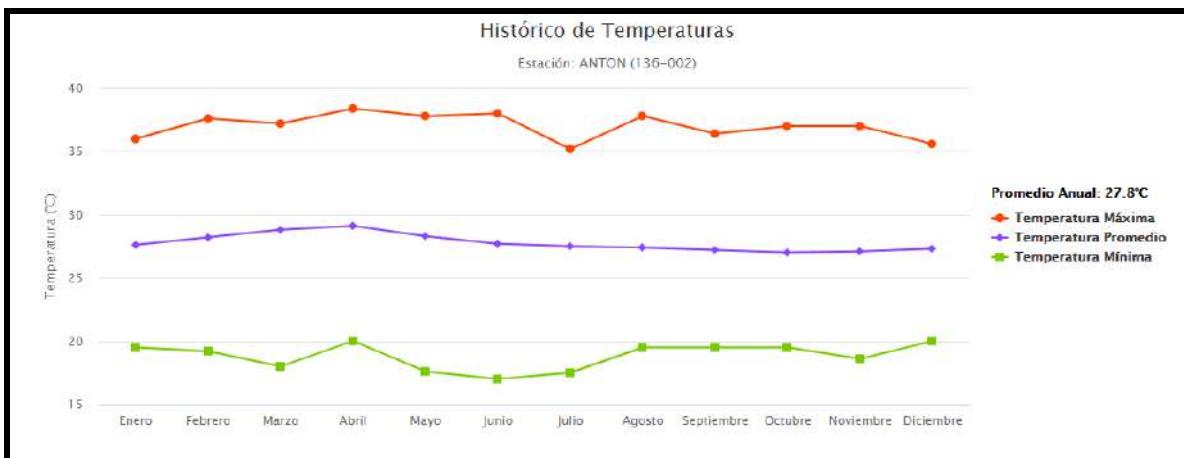


Ilustración 4 Resumen histórico de temperaturas de estación Antón

<sup>3</sup> [http://www.hidromet.com.pa/clima\\_históricos.php](http://www.hidromet.com.pa/clima_históricos.php)

## d. Vientos

Los registros más cercanos disponibles de la velocidad promedio del viento a 2 metros del área de estudio, corresponden a la estación de Antón (136-002). La información se detalla en la ilustración 5<sup>4</sup> en donde la velocidad promedio del viento a los 2 metros se encuentra entre los 2.8 m/seg (correspondiente al mes de marzo) y los 0.6 m/seg (correspondiente a los meses de septiembre y octubre).



Ilustración 5 Resumen histórico de vientos a 2 metros de estación Antón

## e. Humedad Relativa

Los registros más cercanos disponibles de humedad relativa del área de estudio, corresponden a la estación de Antón (136-002). Los valores de humedad relativa, son elevados en la región. Con un promedio anual de 76.6 % y valores promedios máximos y mínimos de 84% y 65.5% respectivamente. El mes con mayor humedad relativa promedio es octubre.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> [http://www.hidromet.com.pa/clima\\_históricos.php?sensor=7](http://www.hidromet.com.pa/clima_históricos.php?sensor=7)

<sup>5</sup> [http://www.hidromet.com.pa/clima\\_históricos.php?sensor=6](http://www.hidromet.com.pa/clima_históricos.php?sensor=6)

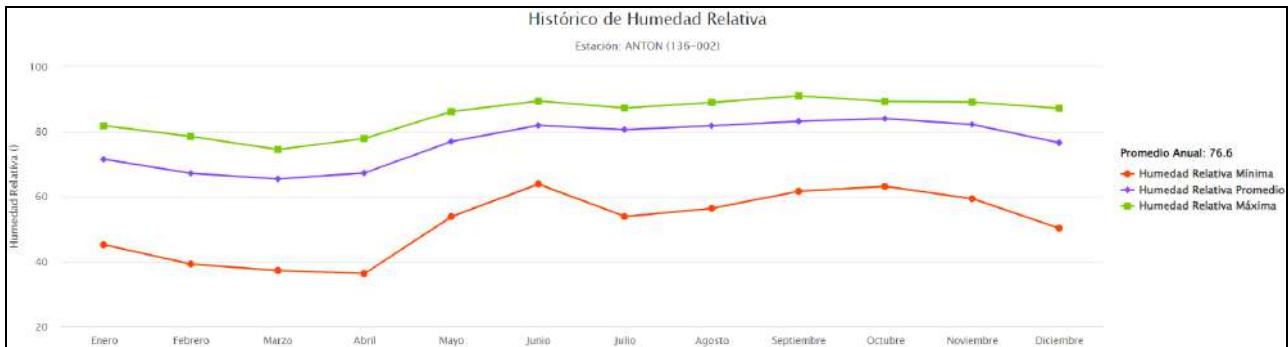


Ilustración 6 Resumen histórico de humedad relativa de estación Antón

## IV. Estimación de Caudales

### a. Descripción geomorfológica de la Cuenca Hidrográfica

#### i. Características de la Cuenca de la Quebrada El Jobo

La cuenca en estudio tiene un área de drenaje de (A) 136.19 hectáreas.

Una longitud de 2418.00 metros.

Elevación del punto más alto de la cuenca 80.00 metros.

Elevación del punto más bajo de la cuenca 55.80 metros.

Pendiente promedio 1% ó 0.01

Perímetro de la cuenca (P) 5.5789 km

Índice de compacidad o Gravelius

$$Kc = 0.28 \frac{P}{\sqrt{A}} = 0.28 \frac{5.5789 \text{ km}}{\sqrt{1.3619 \text{ km}^2}} = 1.3$$

De acuerdo al índice de Gravelius de 1.3 de la siguiente tabla se puede obtener la clase de compacidad.

Rango de Kc	Clases de compacidad
1-1.25	Redonda a oval redonda
1.25-1.50	De oval redonda a oval oblonga
1.50-1.75	De oval oblonga a rectangular oblonga

Ilustración 7 Tipo de compacidad según índice de Gravelius (Kc)

Para el caso en estudio, la clase de compacidad corresponde al tipo de Oval Redonda a Oval Oblonga.

Según el índice de  $K_p$  de la cuenca en estudio, la forma corresponde a la imagen indicada en la siguiente ilustración.

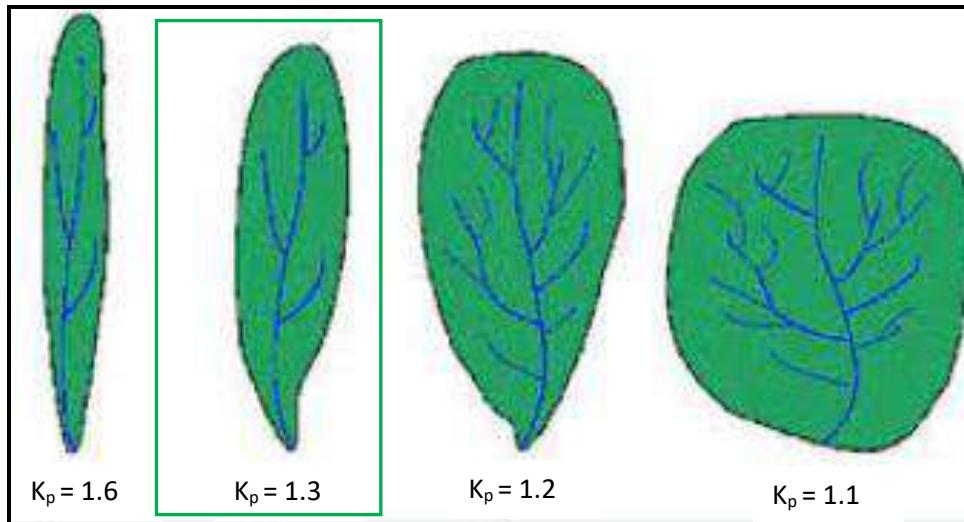


Ilustración 8 Formas de cuenca según índice de Gravelius (Kc)

El índice de Gravelius obtenido para la cuenca es de 1.3, la cual indica una forma de oval redonda a oval oblonga, debido a que su concentración de agua es lenta y la duración de escurrimiento hacia el cauce principal se dará en menor tiempo, debido a la longitud de los cauces secundarios.

La forma alargada de la cuenca y las pequeñas longitudes de los cauces están relacionadas con la pendiente del terreno. Por lo general este tipo de cuenca, en términos ambientales, tendrá bajas probabilidades de inundaciones.

Curva Hipsométrica: para la cuenca en estudio se tienen los siguientes valores.

ELEV (m)	AREA (ha <sup>2</sup> )	ACUMULADA (ha <sup>2</sup> )	% de AREA ACUMULADA
77.5	8.27	8.27	0.061
75	19.43	27.69	0.203
72.5	17.75	45.45	0.334
70	20.54	65.99	0.485
67.5	13.45	79.44	0.583
65	23.20	102.64	0.754
62.5	19.95	122.59	0.900
60	13.60	136.19	1.000
<b>TOTAL</b>	<b>136.19</b>		

Ilustración 9 Áreas de la cuenca según la elevación

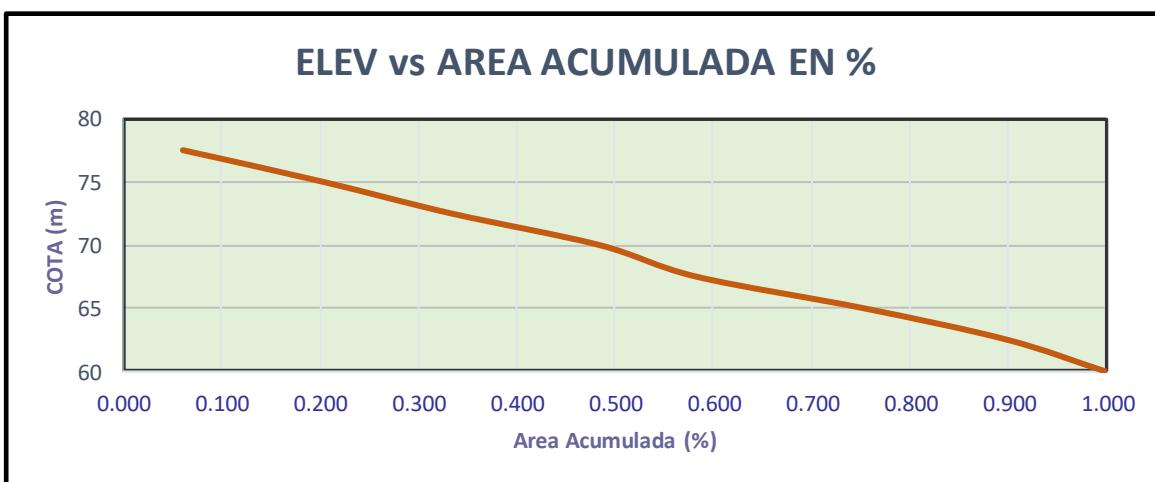


Ilustración 10 Curva Hipsométrica

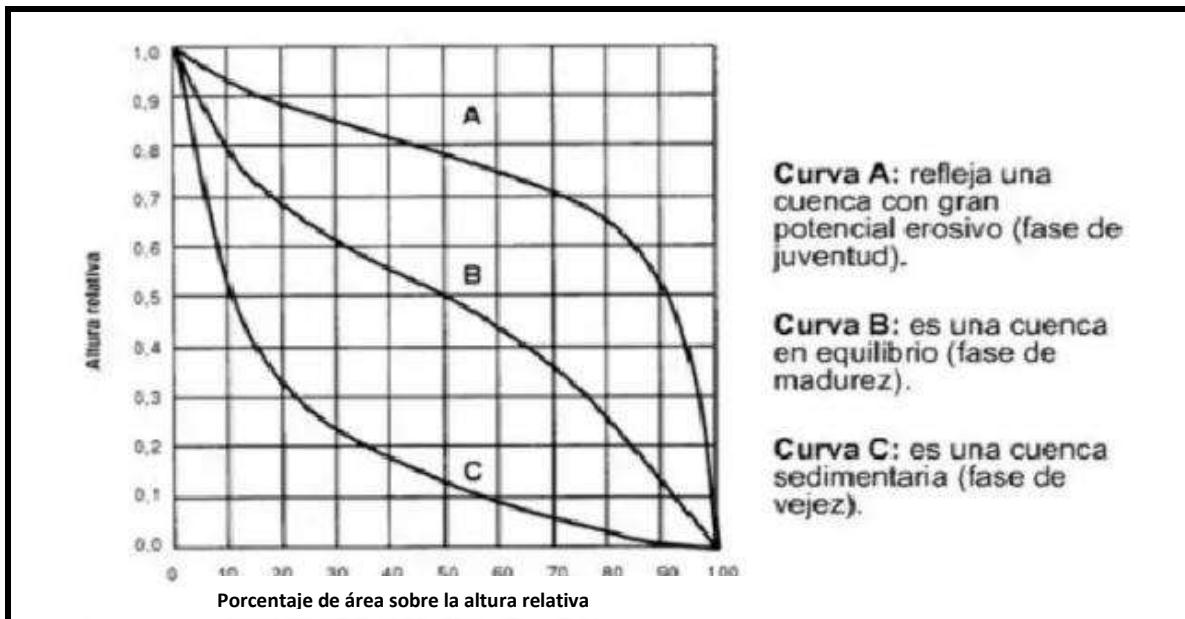


Ilustración 11 Tipo de cuenca según curva hipsométrica

Con la interpretación de la gráfica de los datos de la cuenca en estudio, se puede comprobar que la Quebrada El Jobo, que atraviesa el área donde se desarrollará el proyecto Campo Real, corresponde a la clasificación de curso de agua maduro y la cuenca se encuentra en una fase de madurez, según se puede observar en la ilustración 11.

Los cursos de agua maduros son estables y la sección transversal en cada tramo es capaz de transportar la carga de sedimento en todo su recorrido.

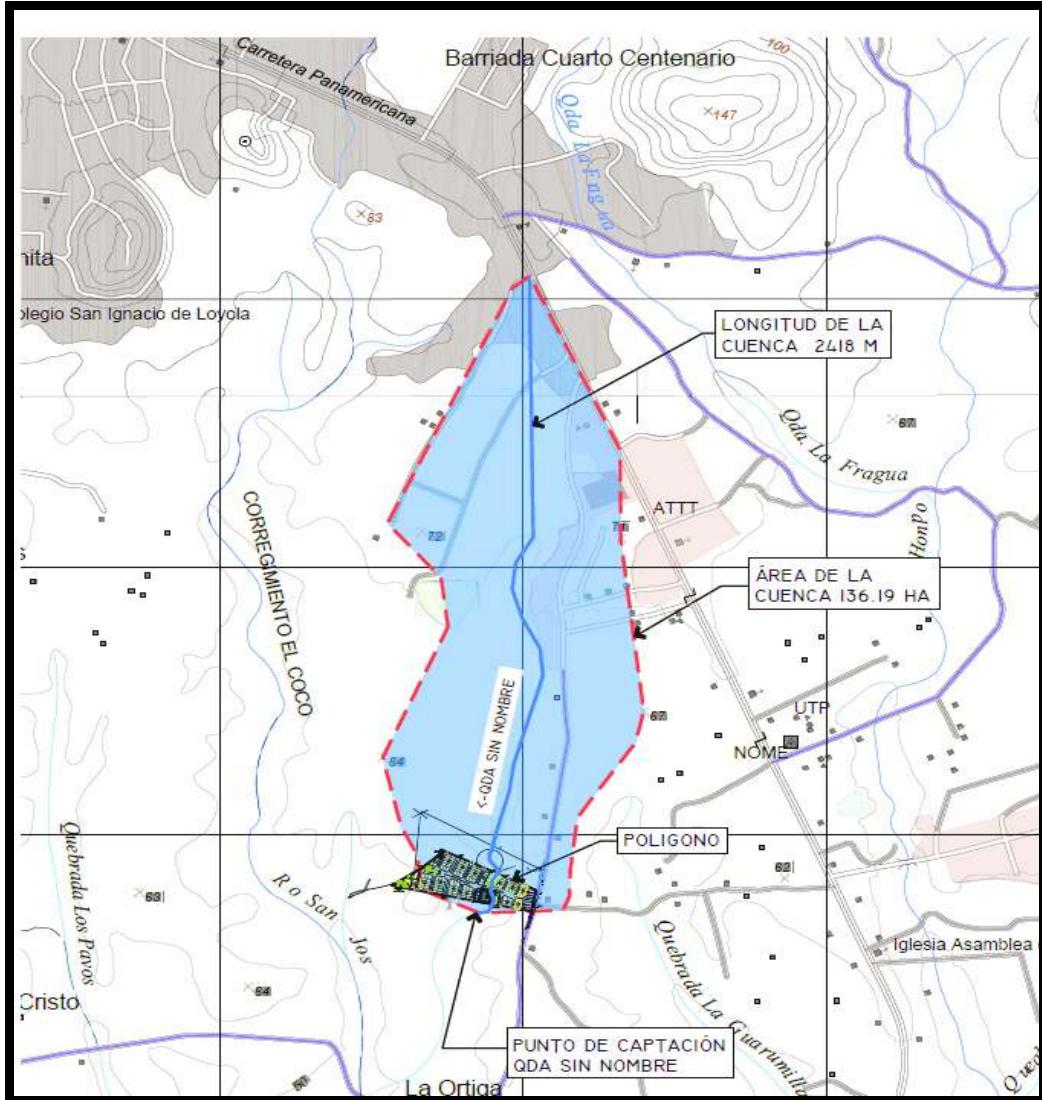


Ilustración 12 Área de la cuenca de quebrada El Jobo

### b. Método de Análisis

En vista a que el área de drenaje de la cuenca es menor de 250 Has utilizaremos para la estimación de los caudales, el método de Análisis Racional, que permite estimar la frecuencia de crecidas, que pueden ocurrir en un sitio determinado de un cauce.

### i. Método Racional:

Para esto utilizaremos el método racional, en el cual los aportes de agua superficial se determinan con la fórmula:

$$Q = C\bar{v}A/360$$

En donde:

$Q$  = caudal de aporte superficial en  $m^3/seg.$

$A$  = Área tributaria de cada tubería en Hectáreas.

$C$  = Porcentaje de escorrentía superficial (90% áreas urbanas deforestadas).

$\bar{v}$  = Intensidad de lluvias en  $mm/hr$ ,

### c. Suposiciones incluidas en fórmula Racional

- El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad particular de una lluvia ocurre si la duración de la misma es igual o mayor que el tiempo de concentración.
- El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad específica de lluvia con duración igual o mayor que el tiempo de concentración es directamente proporcional a la intensidad de la lluvia.
- La frecuencia de ocurrencia del escurrimiento máximo es la misma que la intensidad de la lluvia con la cual se calculó.
- El escurrimiento máximo por área unitaria disminuye conforme aumenta el área de drenaje y la intensidad de lluvia disminuye conforme aumenta su duración.
- El coeficiente de escorrentía, permanece constante en una cuenca, para todas las tormentas.

#### i. Coeficiente de escorrentía

Se define como el porcentaje de lluvia, que aparece como escurrimiento directo. Utilizaremos un coeficiente de escorrentía promedio de 0.95 para áreas urbanas deforestadas. (Según Manual de requisitos para Revisión de Planos del MOP).

## ii. Coeficiente de Rugosidad de Manning

Se define dependiendo del tipo de superficie en contacto con el agua, utilizaremos un coeficiente de 0.03 para el fondo (por tratarse de un cauce de tierra con vegetación normal, lodo con escombro o irregular a causa de erosión).

## iii. Intensidad de Lluvia

Utilizaremos las fórmulas de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF), recomendadas por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), para la vertiente del Pacífico del país, las cuales fueron desarrolladas de la recopilación de datos de lluvia desde 1921 hasta 1972. De este estudio se generaron curvas (IDF), para períodos de retorno de 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:25, 1:30 y 1:50 años, las mismas continúan en uso (ver Gaceta Oficial No 24, 766).

$$i = K / (t_c + b)$$

En donde:

$i$  = Intensidad de lluvia en mm / h

$t_c$  = Tiempo de concentración en minutos

$K$  y  $b$  = Constantes (dependen del período de retorno)

## iv. Período de retorno 1:50 (Pr)

Se define como el intervalo de tiempo promedio, entre eventos que igualan o exceden una magnitud específica. Para período de retorno de 1:50 años, los valores de  $K$  y  $b$  son 370 y 33.

1:100 años, los valores de  $K$  y  $b$  son 370 y 28

Reemplazando los valores de las constantes en la ecuación se obtiene:

$$i = 370 / (T_c + 33) \text{ pulg / Hora (1:50 años)}$$

$$i = 370 / (T_c + 28) \text{ pulg / Hora (1:100 años)}$$

## v. Tiempo de concentración (tc)

Se define como el tiempo requerido, para que escurra el agua, desde el punto más distante de una cuenca, hasta el punto de control del flujo.

Existen varias fórmulas para calcular el tiempo de concentración, en este caso, utilizaremos la ecuación de Bransby-Williams<sup>6</sup>, en la cual el tiempo de concentración se expresa con la ecuación:

$$Tc = \frac{14.6L}{A^{0.1}S^{0.2}}$$

En donde:

Tc = Tiempo de concentración en minutos.

L = longitud de la trayectoria del flujo (km).

A = Área de la Cuenca en (Km<sup>2</sup>).

s = pendiente de la cuenca (m/m).

Reemplazando datos de la cuenca en estudio en la ecuación se obtiene:

$$Tc_{Qda\ El\ Jobo} = 14.6 (2.42) / [(1.3619)^{0.1} (0.01)^{0.2}] = 86.06 \text{ min}$$

## vi. Caudales esperados

Para un período de retorno de 1: 50 años

Se obtiene la intensidad de la lluvia:

$$I_{Qda\ El\ Jobo} = 370 / (33 + 86.06) = 3.11 \text{ pulg/hora} ==> (3.11) (25.4) = 78.93 \text{ mm/hr}$$

---

<sup>6</sup> [15] WANIELISTA, M., KERSTER, R., y EAGLIN, R. Hydrology, water quantity and quality control, 2nd Ed., Wiley, New York . 1977.

Para un período de retorno de 1: 100 años

Se obtiene la intensidad de la lluvia:

$$I_{Qda\ El\ Jobo} = 370 / (28 + 86.06) = 3.24 \text{ pulg/hora} \implies (3.24) (25.4) = \mathbf{82.30 \text{ mm/hr}}$$

Luego obtenemos el caudal para los valores obtenidos

1:50 años

$$Q_{Qda\ El\ Jobo} = (C \times I \times A) / 360 = (0.95 \times 78.93 \times 136.19) / 360 = \mathbf{28.37 \text{ m}^3/\text{s}}$$

1:100 años

$$Q_{Qda\ El\ Jobo} = (C \times I \times A) / 360 = (0.95 \times 82.30 \times 136.19) / 360 = \mathbf{29.58 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Nota:

- Los caudales obtenidos, permitirán obtener los niveles de agua proyectados, con el propósito de que sirvan de referencia para establecer los niveles mínimos de Terracería de las áreas del proyecto que colindan con la quebrada.
- El nivel de terracería propuesto, será en base a  $Y / H \leq 0.80$  (AASHTO) o 1.50 m mínimo sobre el nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME).

## V. Nivel de terracería

$Y/H \leq 0.80$  (AASHTO)

En donde:

$H$  = Altura máxima del agua en el canal proyectado

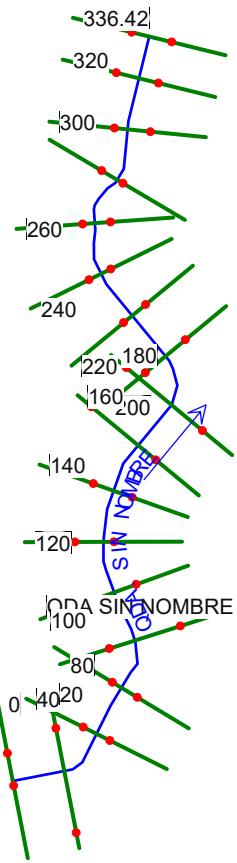
N.T. = Cota con diferencia de elevación mayor o igual a 1.50 m por encima del nivel de agua máxima esperada dado por: Elev. Fondo Existente +  $Y + 1.5$

NAME = Nivel de agua máxima esperado y está dada por: Elevación de fondo proyectado +  $Y_n$

## VI. Niveles de terracería seguros propuestos – Pr 1:50 años

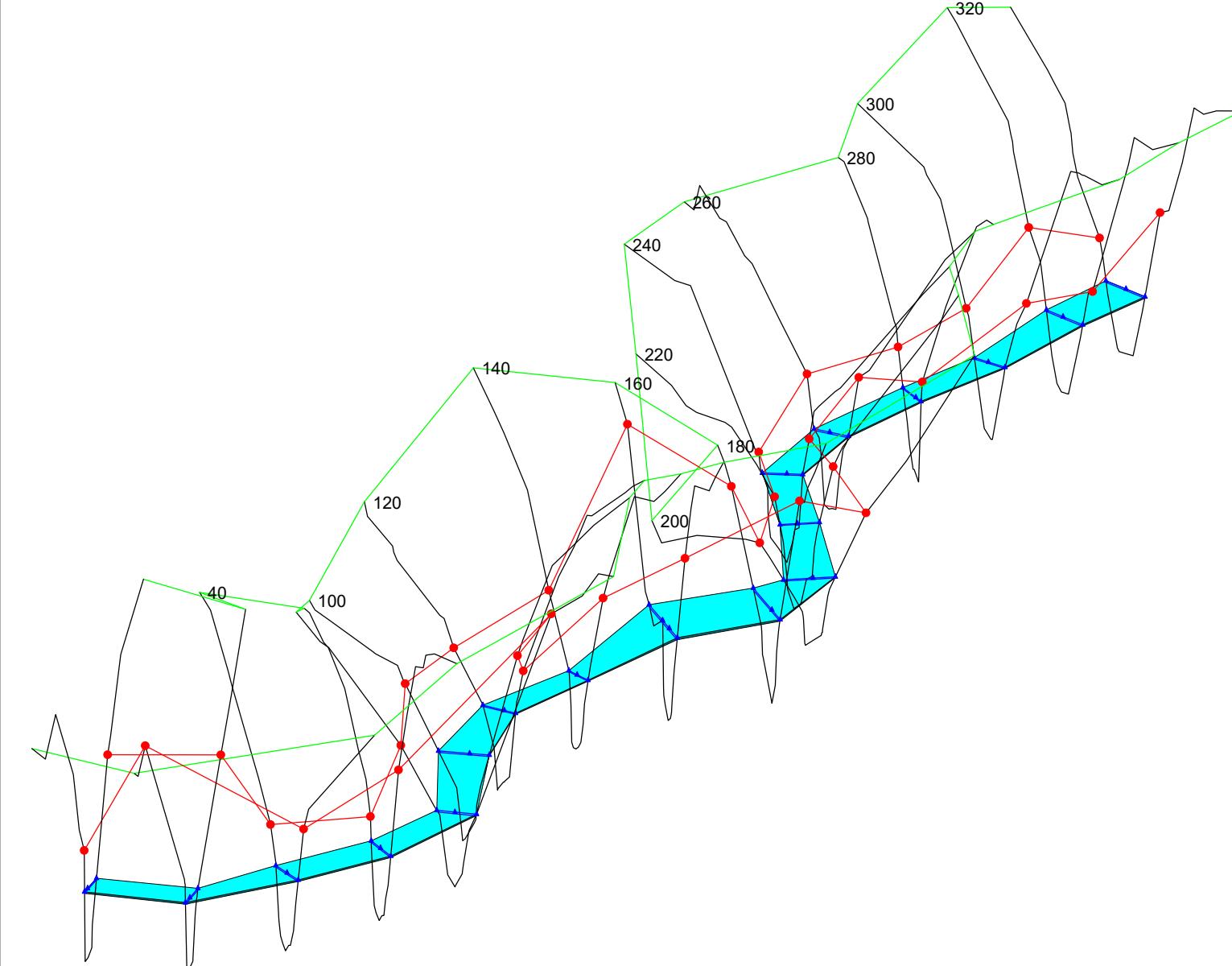
Curso	Estación	Velocidad (m/seg)	Q Total (m <sup>3</sup> /s)	Nivel de Fondo (m)	NAME (m)	Tirante de Agua (m)	Nivel Seguro de Terracería
Qda. El Jobo	OK+280	2.83	28.37	58.18	60.53	2.35	62.03
Qda. El Jobo	OK+260	3.44	28.37	57.96	60.15	2.19	61.65
Qda. El Jobo	OK+240	2.33	28.37	57.57	60.11	2.54	61.61
Qda. El Jobo	OK+220	2.57	28.37	57.53	59.96	2.43	61.46
Qda. El Jobo	OK+200	3.1	28.37	57.76	59.65	1.89	61.15
Qda. El Jobo	OK+180	1.46	28.37	57.17	59.82	2.65	61.32
Qda. El Jobo	OK+160	1.84	28.37	57.07	59.71	2.64	61.21
Qda. El Jobo	OK+140	3.62	28.37	56.91	59.05	2.14	60.55
Qda. El Jobo	OK+120	3.14	28.37	56.64	58.97	2.33	60.47
Qda. El Jobo	OK+100	2.63	28.37	56.42	58.93	2.51	60.43
Qda. El Jobo	OK+80	3.4	28.37	56.38	58.5	2.12	60.00
Qda. El Jobo	OK+60	2.59	28.37	56.21	58.29	2.08	59.79
Qda. El Jobo	OK+40	2.42	28.37	55.99	58.24	2.25	59.74
Qda. El Jobo	OK+20	3.16	28.37	55.89	57.9	2.01	59.40
Qda. El Jobo	OK+0	3.16	28.37	55.73	57.73	2.00	59.23

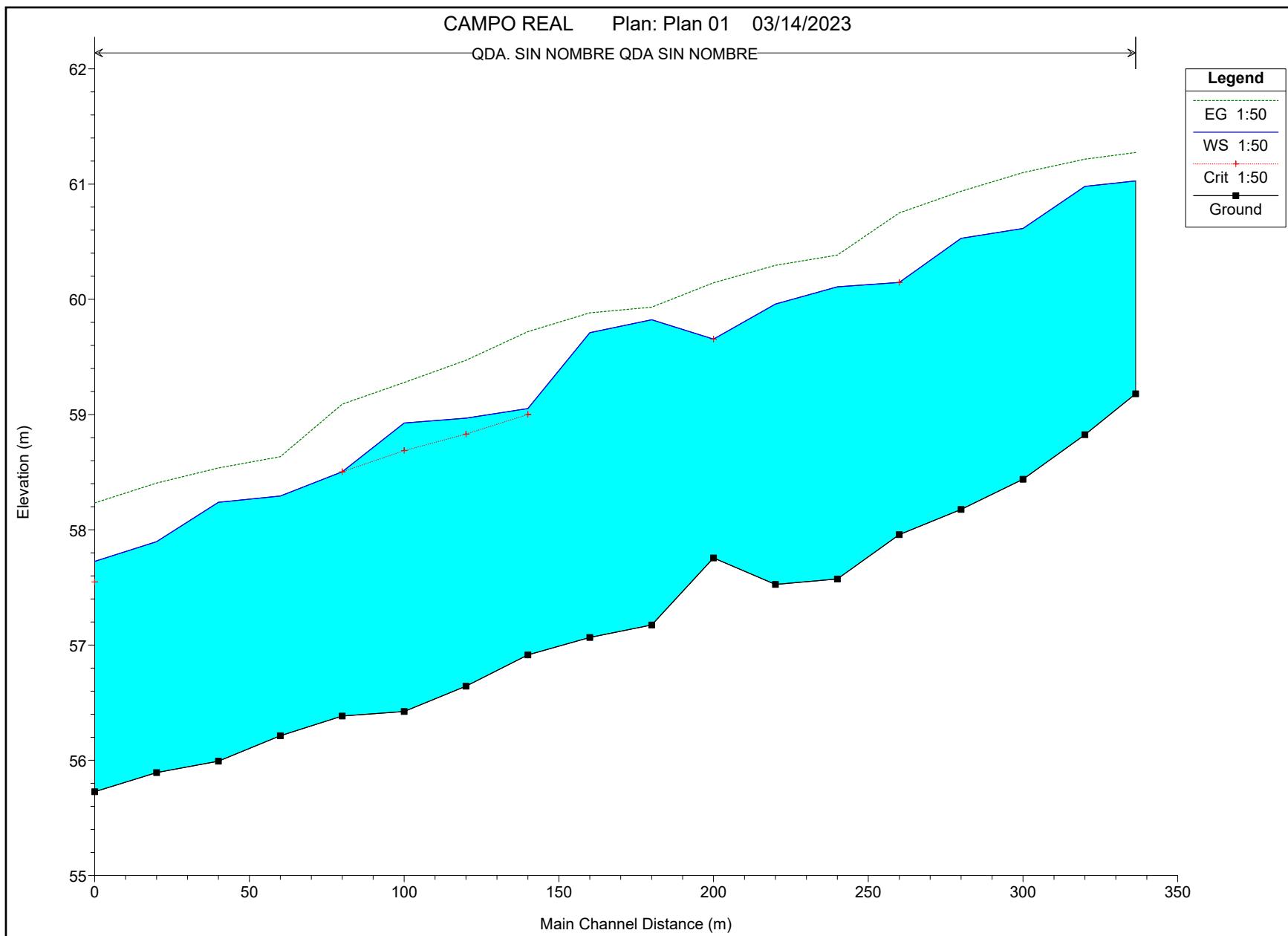
A continuación, se muestran datos obtenidos de la modelación del curso de agua por medio del HEC- RAS 6.0 de las condiciones iniciales del proyecto.

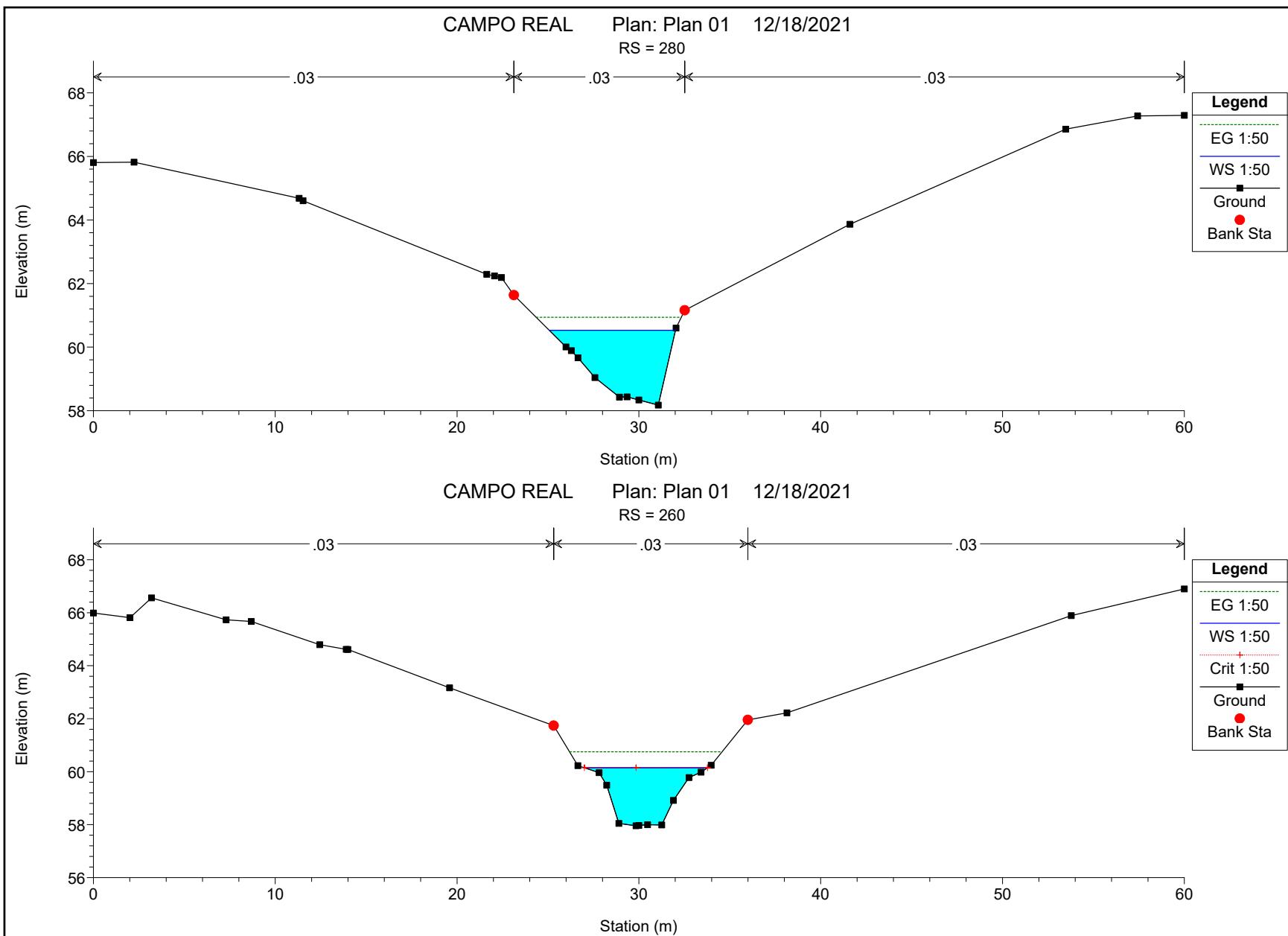


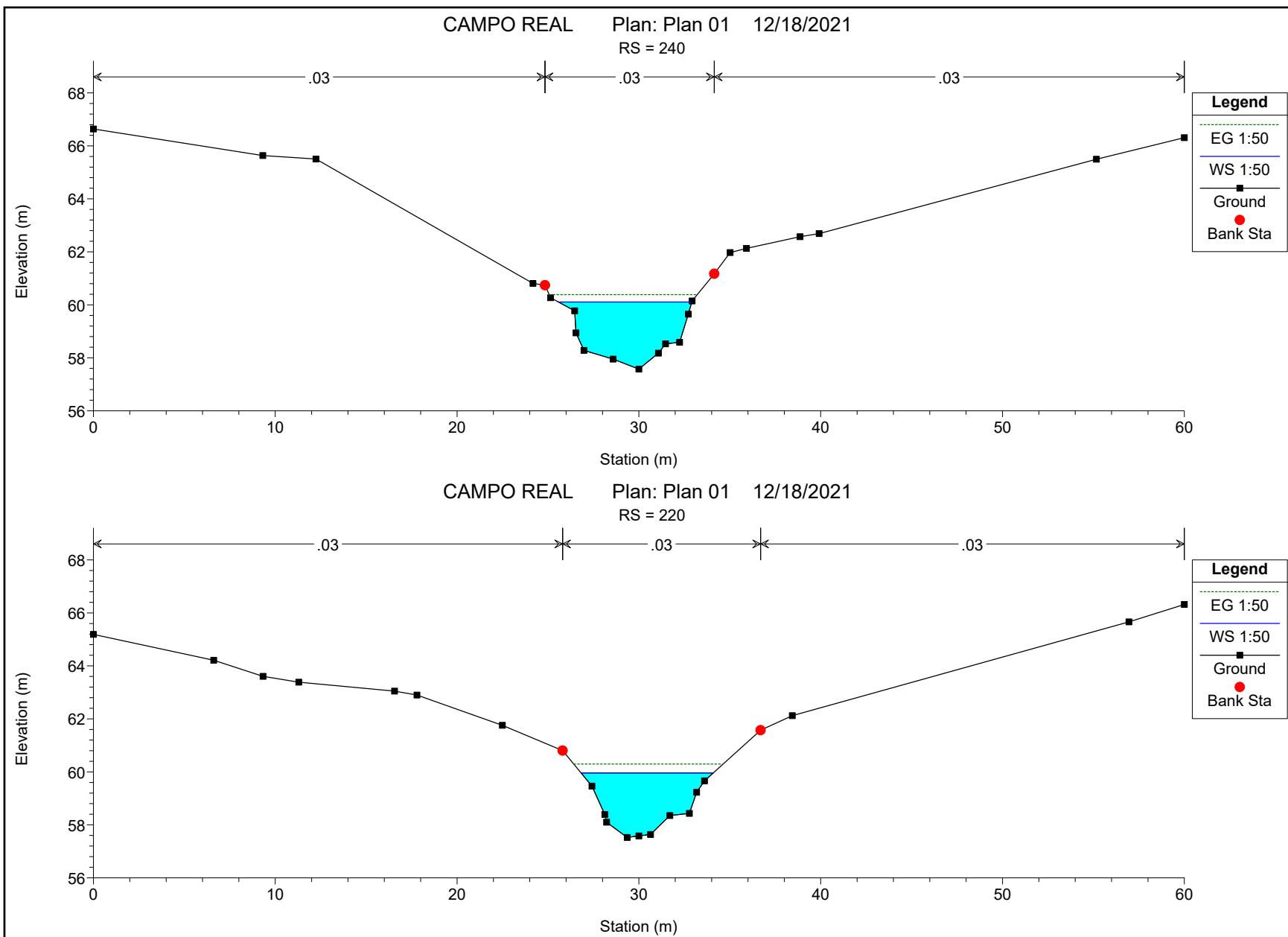
CAMPO REAL Plan: Plan 01 03/14/2023

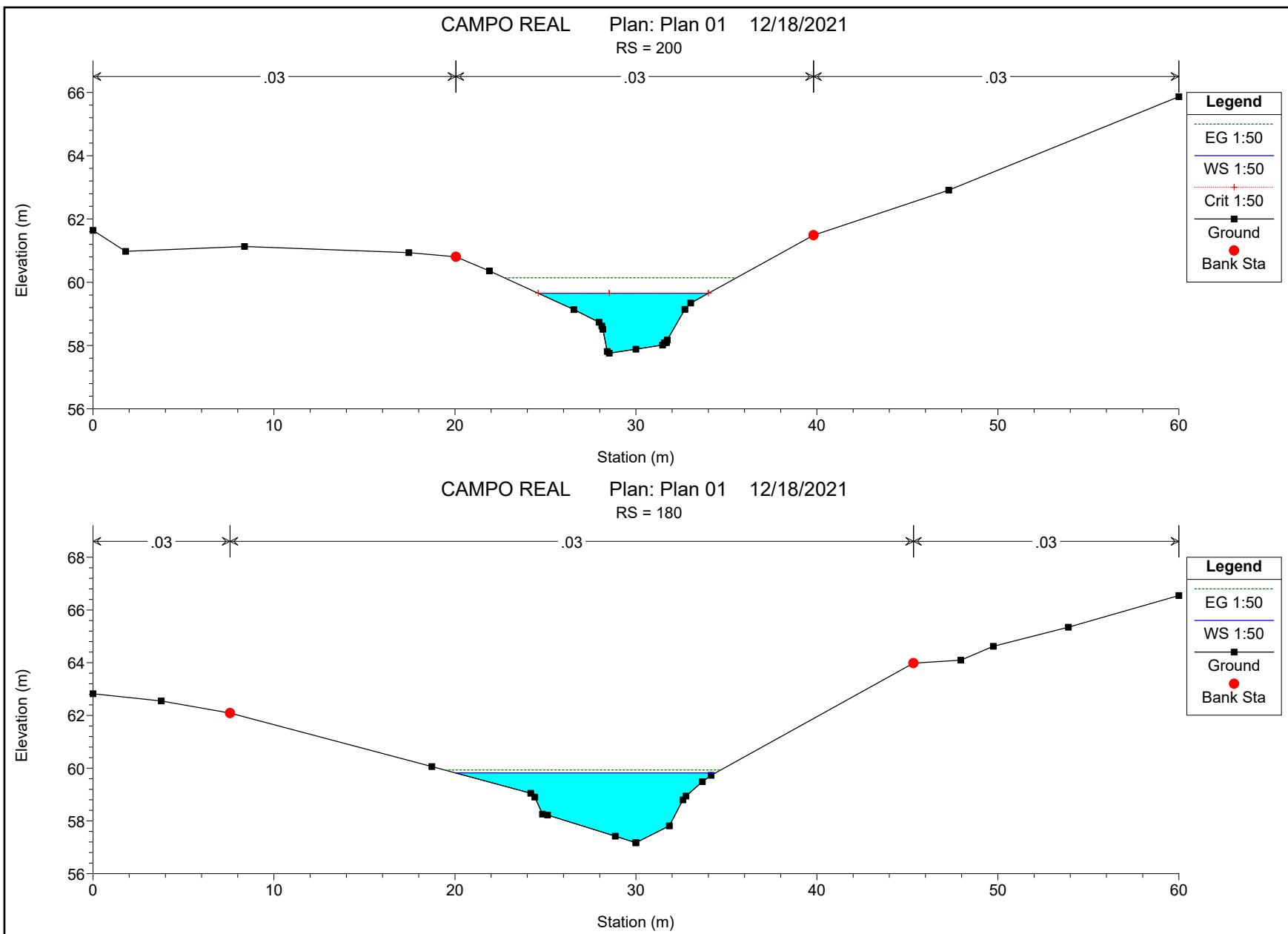
Legend
WS 1:50
WS 1:100
Ground
Bank Sta

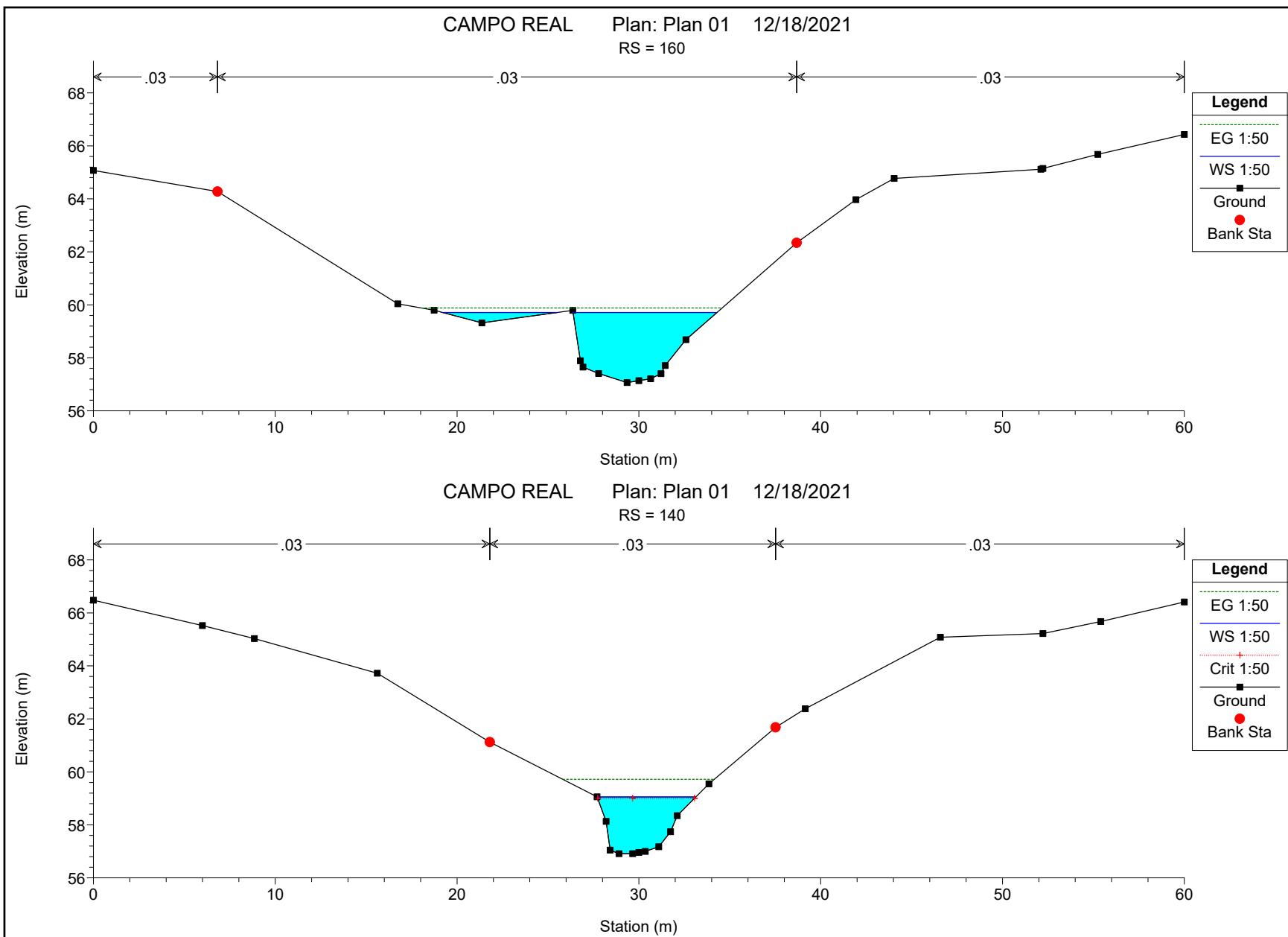


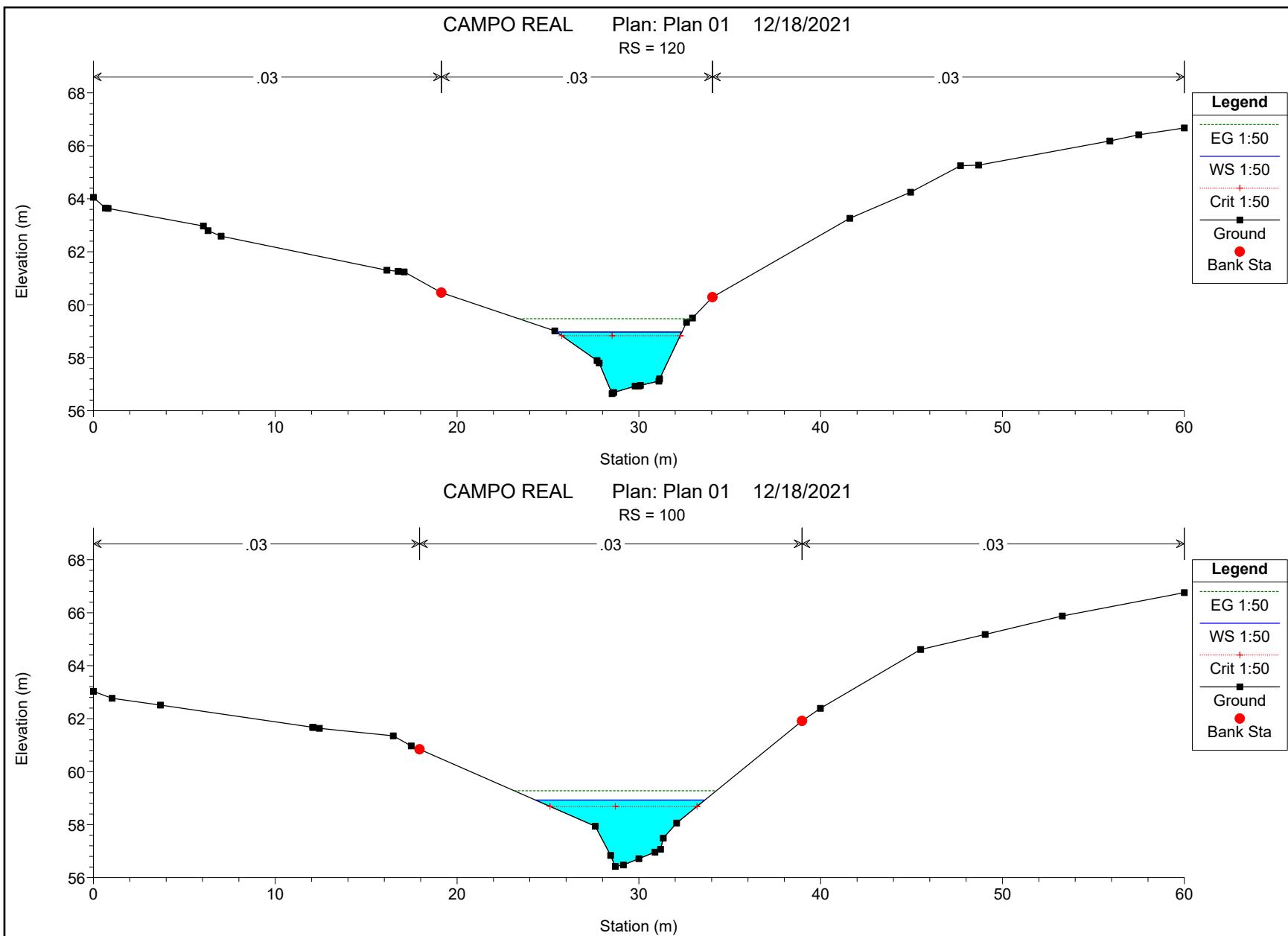


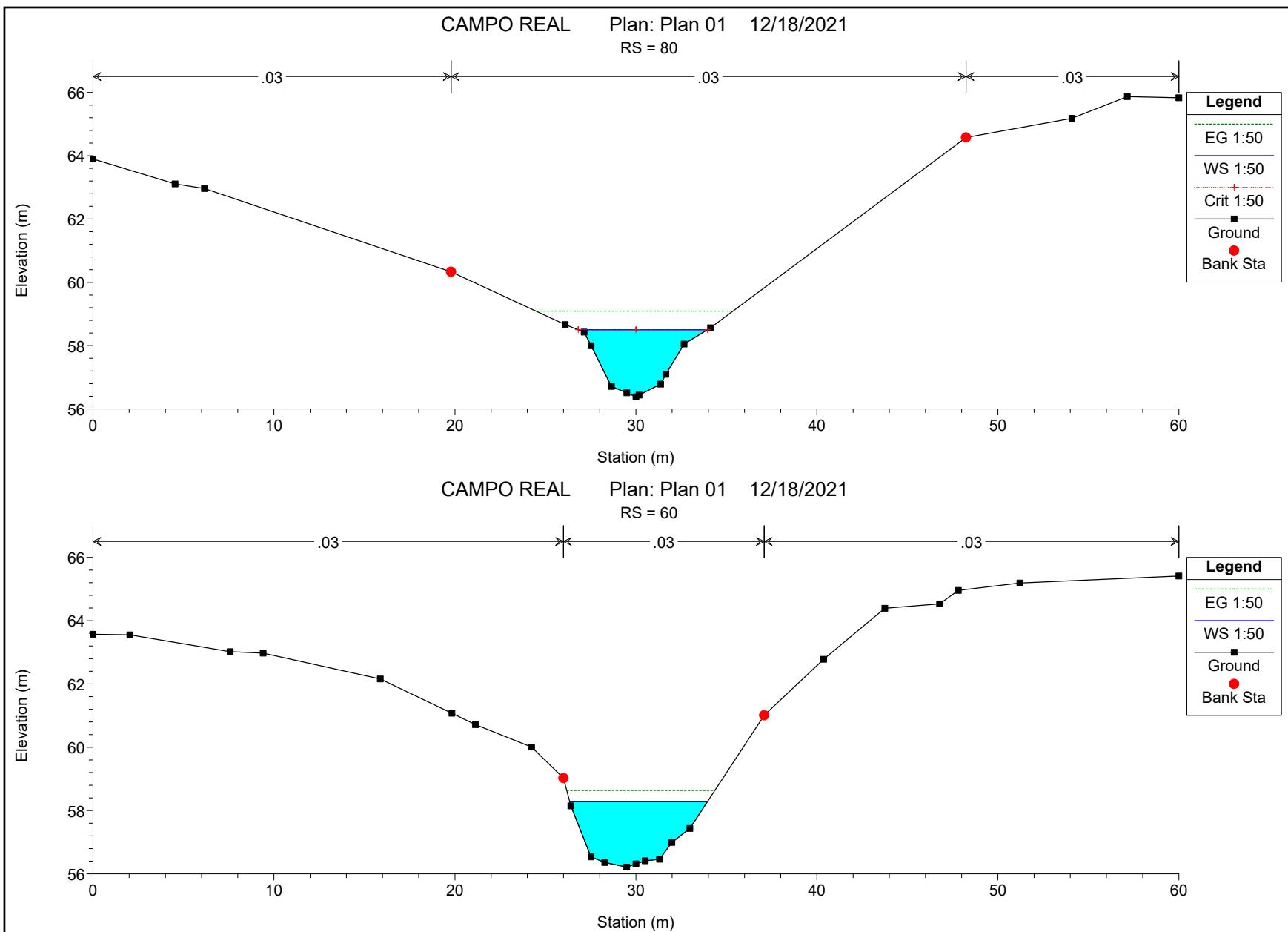


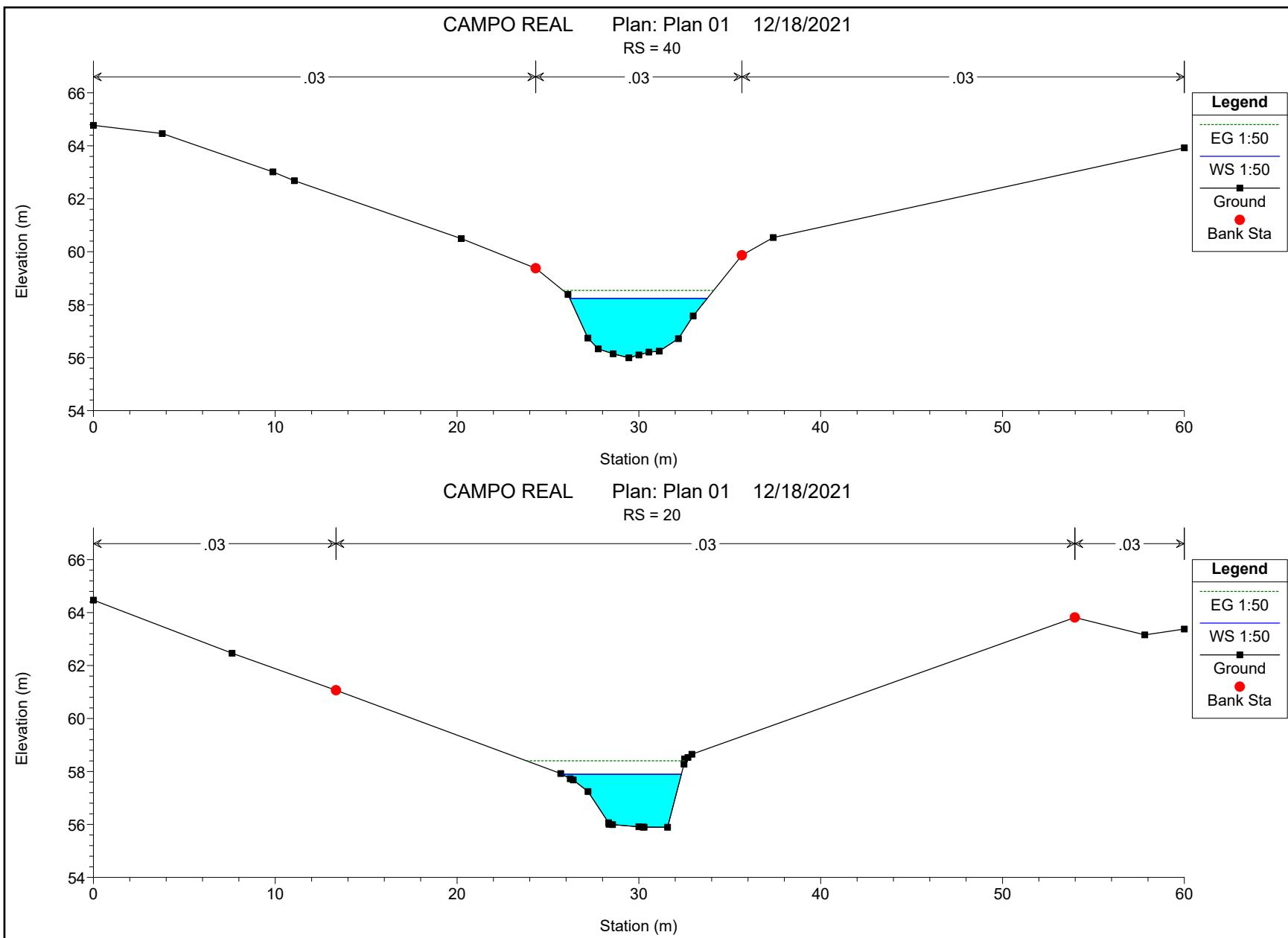


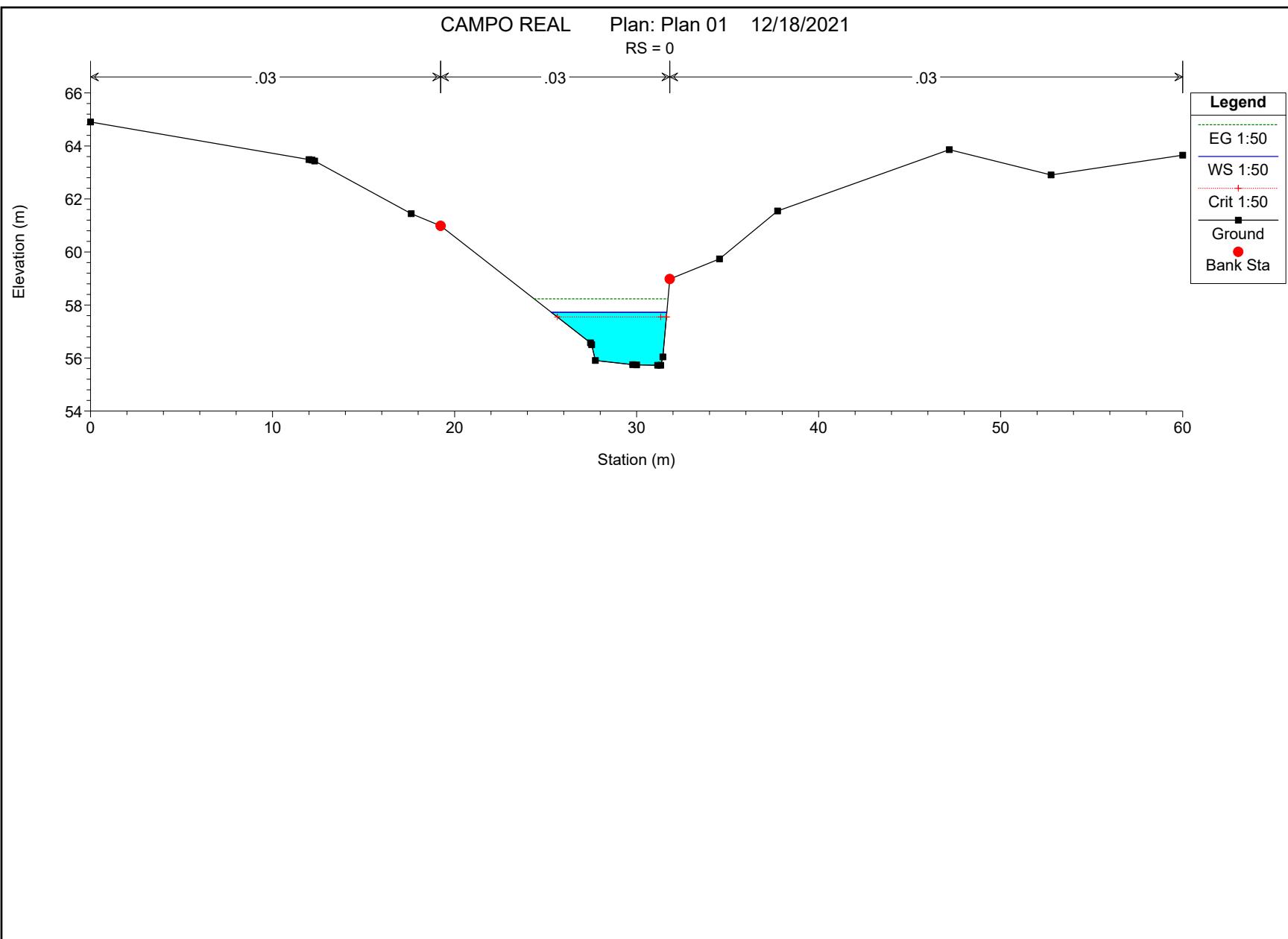




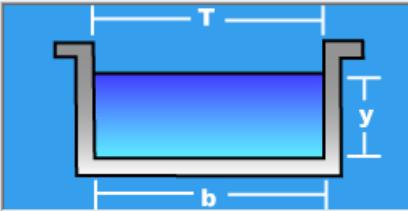


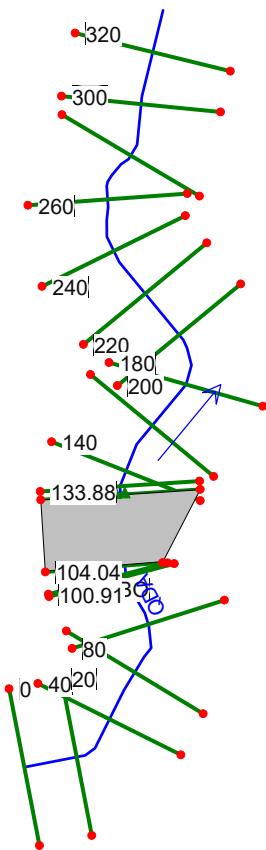






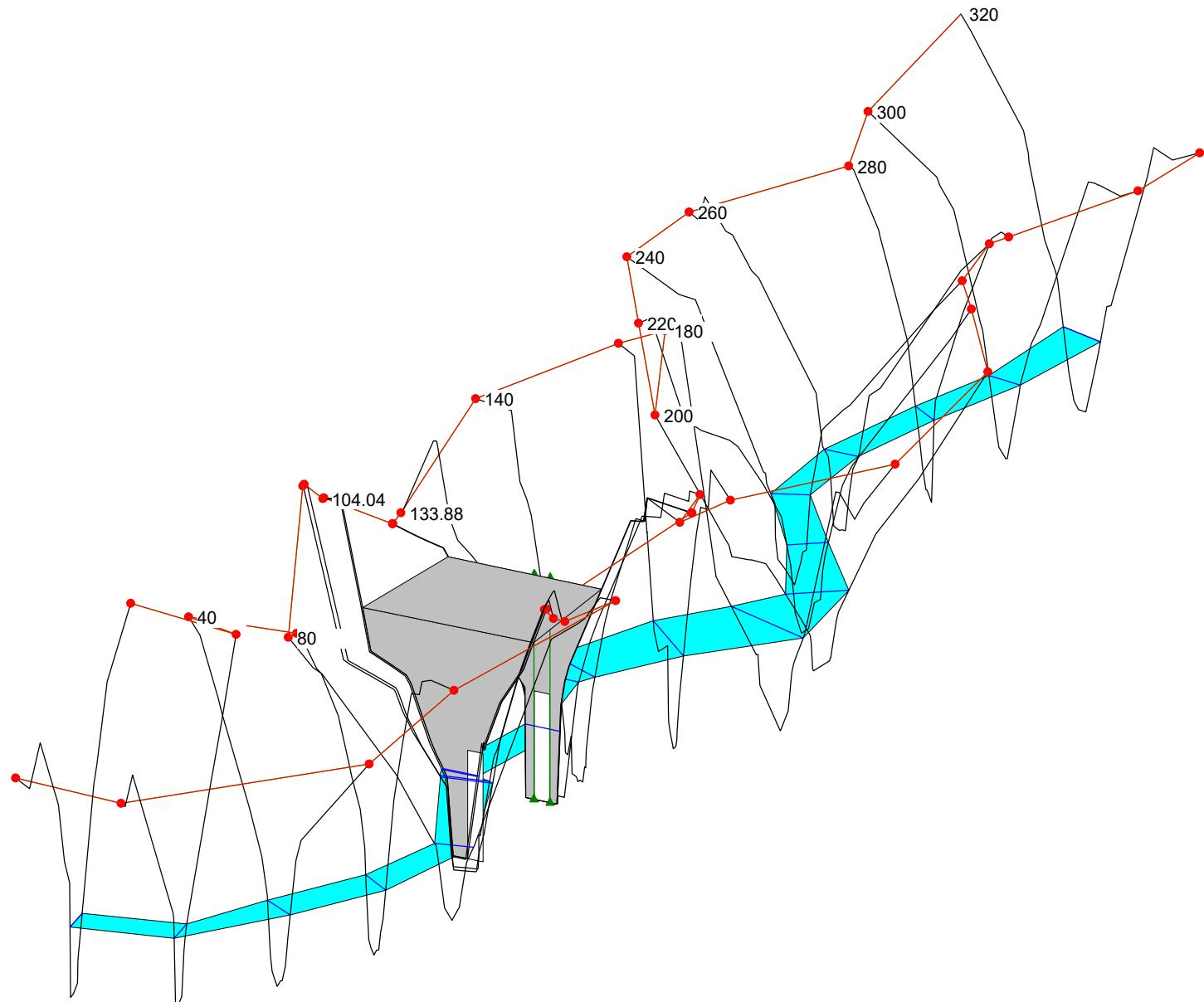
## VII. Resultados para condiciones de diseño con cajón propuesto.

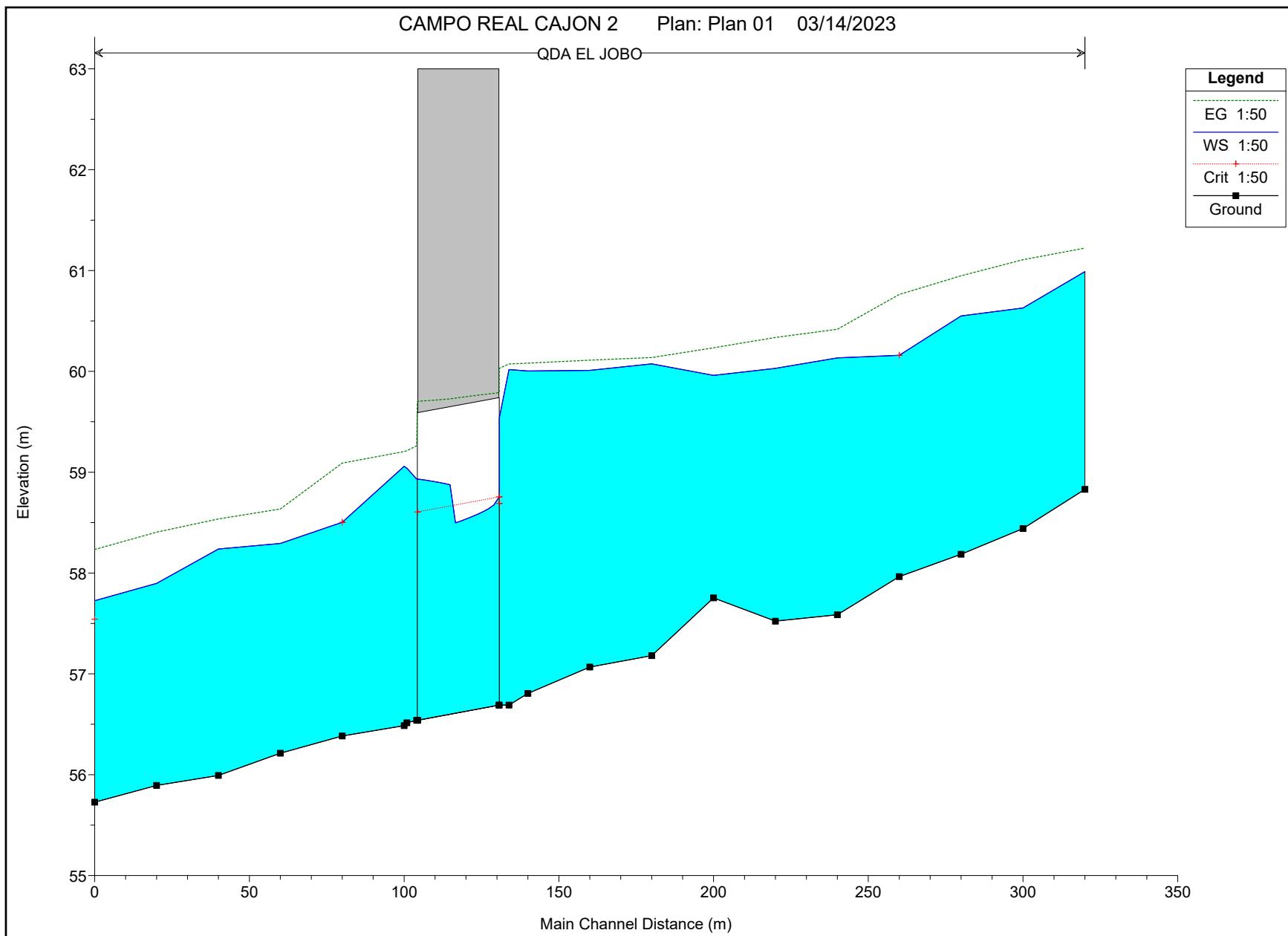
Lugar:	<b>Penonomé</b>	Proyecto:	<b>URB. CAMPO REAL</b>
Tramo:	<b>QDA EL JOBO</b>	Revestimiento:	<b>CONCRETO</b>
<b>Datos:</b>			
Caudal (Q):	<b>28.37</b> m <sup>3</sup> /s	Perímetro (p):	<b>7.7116</b> m
Ancho de solera (b):	<b>3.05</b> m	Radio hidráulico (R):	<b>0.9218</b> m
Talud (Z):	<b>0</b>	Velocidad (v):	<b>3.9908</b> m/s
Rugosidad (n):	<b>0.013</b>	Energía específica (E):	<b>3.1425</b> m-Kg/Kg
Pendiente (S):	<b>0.003</b> m/m	Tipo de flujo:	
		<b>Subcrítico</b>	
<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	<b>2.3308</b> m	Perímetro (p):	<b>7.7116</b> m
Área hidráulica (A):	<b>7.1089</b> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<b>0.9218</b> m
Espejo de agua (T):	<b>3.0500</b> m	Velocidad (v):	<b>3.9908</b> m/s
Número de Froude (F):	<b>0.8346</b>	Energía específica (E):	<b>3.1425</b> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:			
<b>Subcrítico</b>			

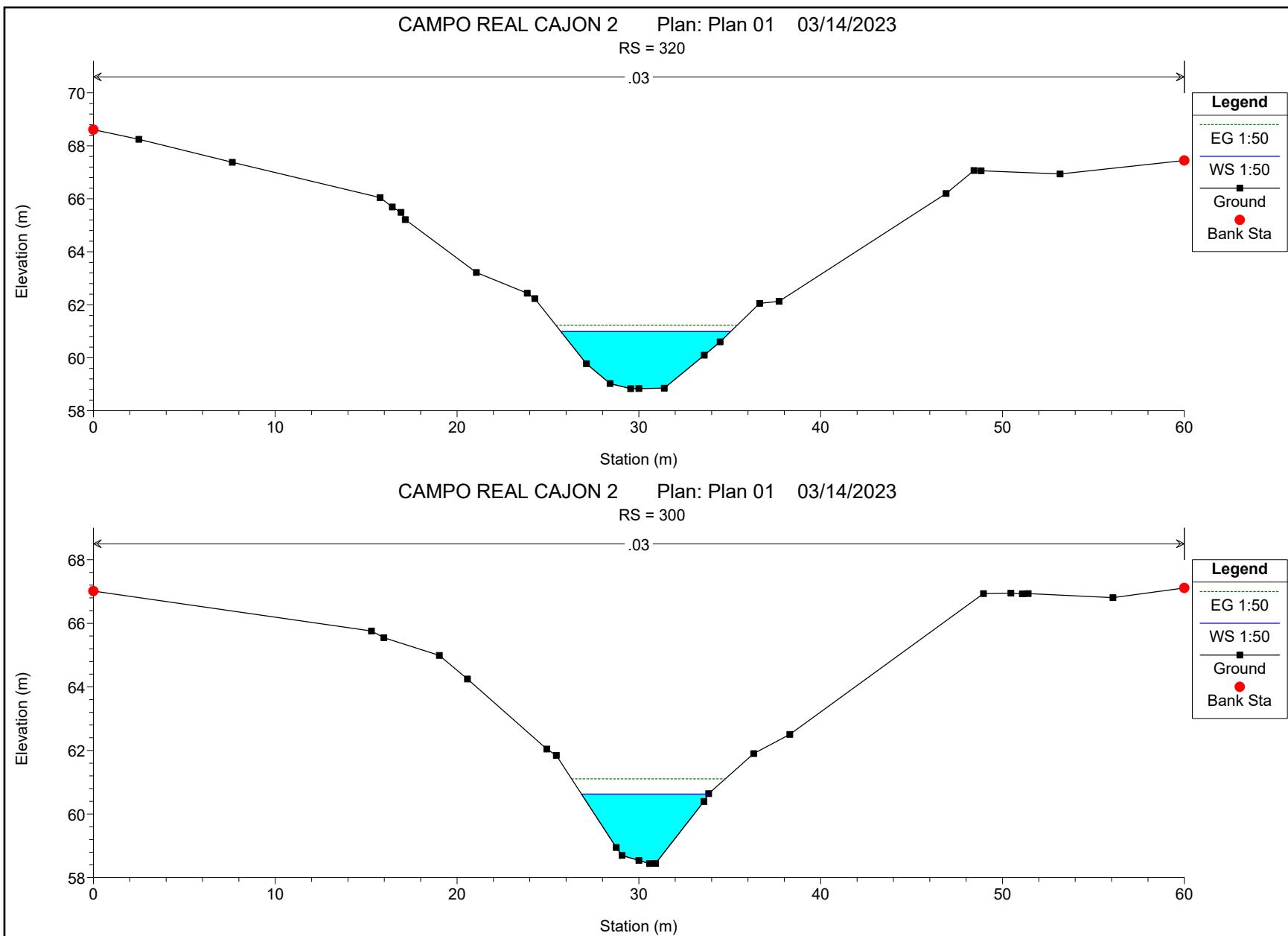


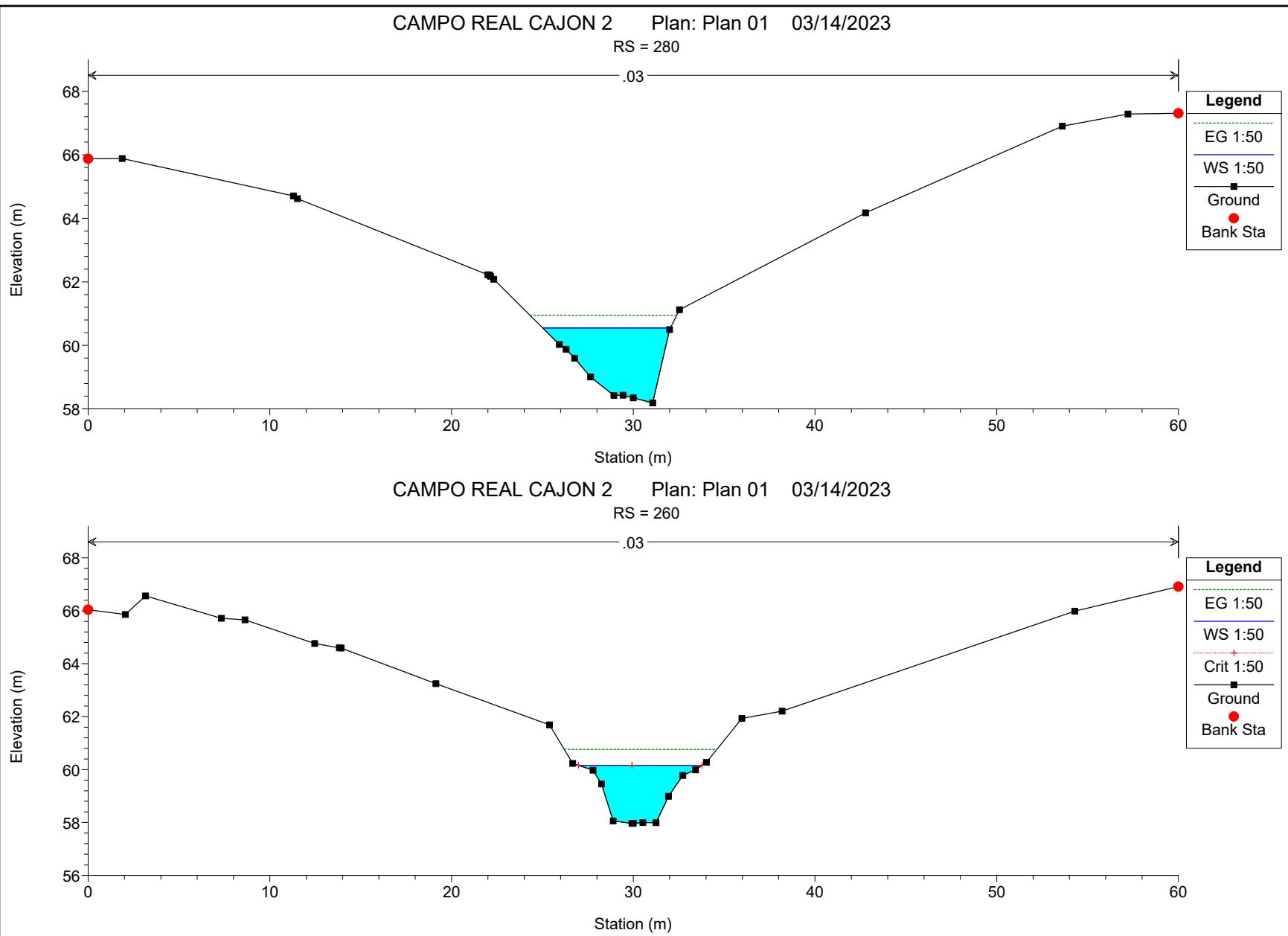
CAMPO REAL CAJON 2 Plan: Plan 01 03/14/2023

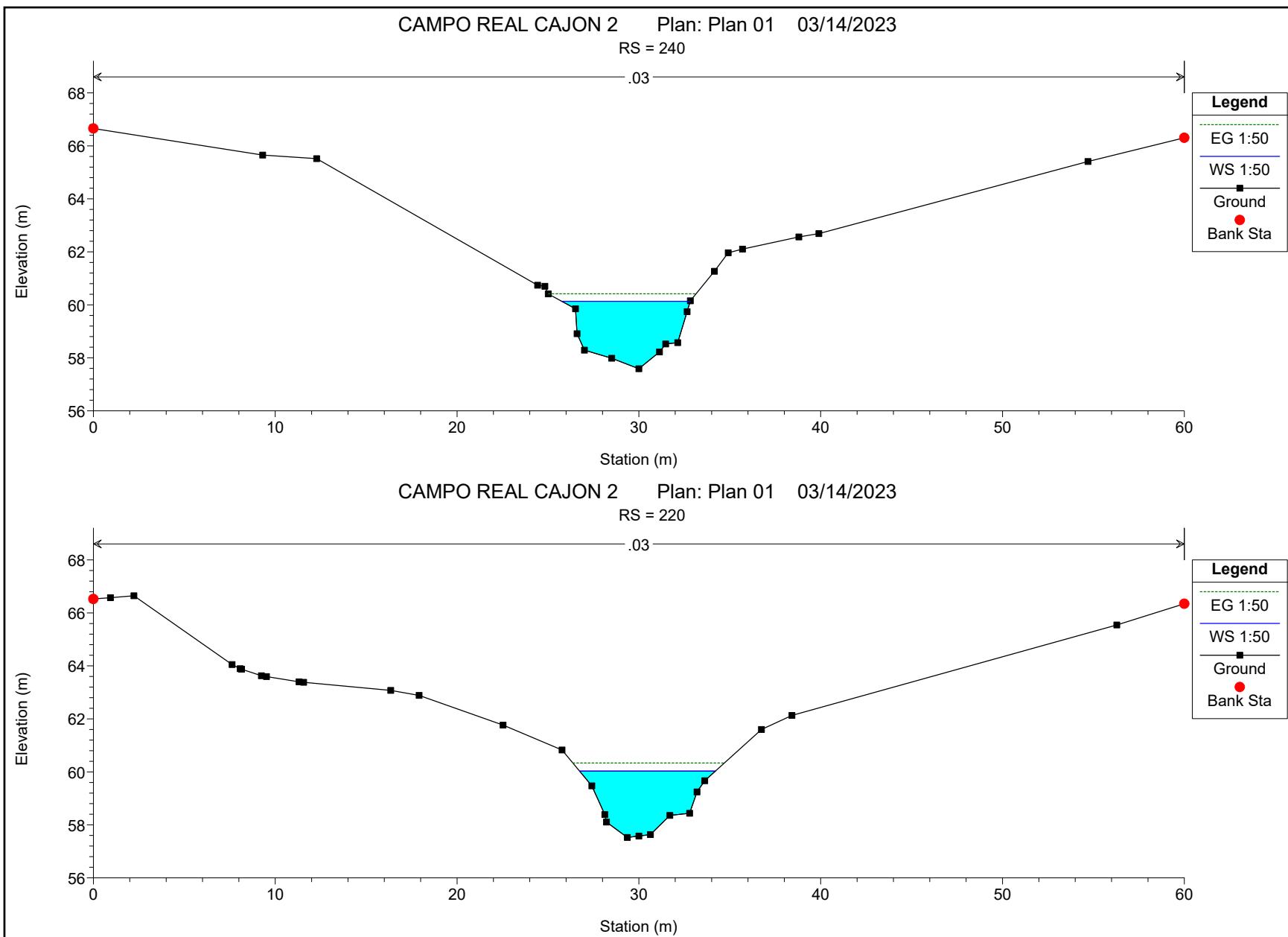
Legend
WS 1:50
Ground
Bank Sta
Ineff

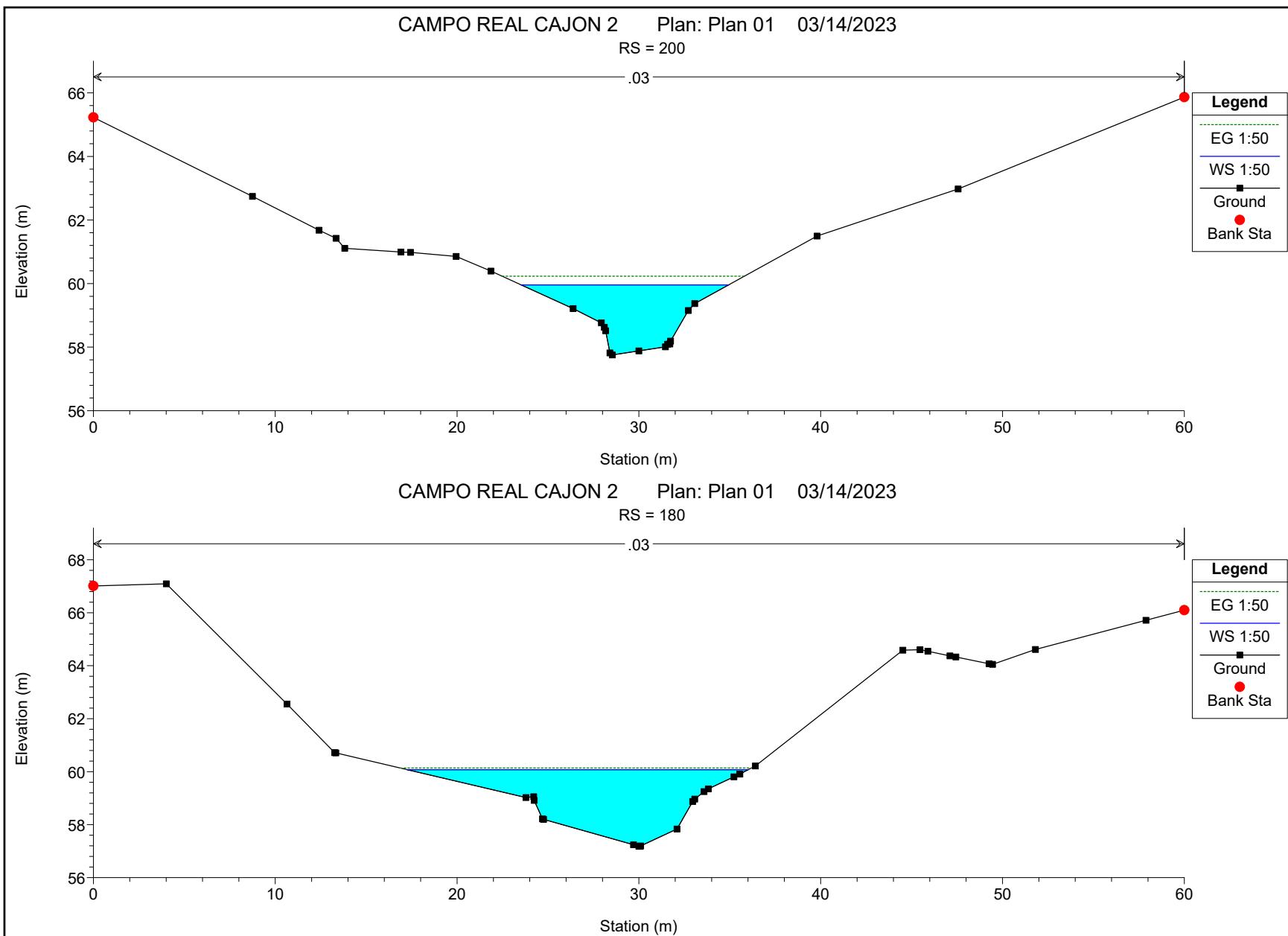


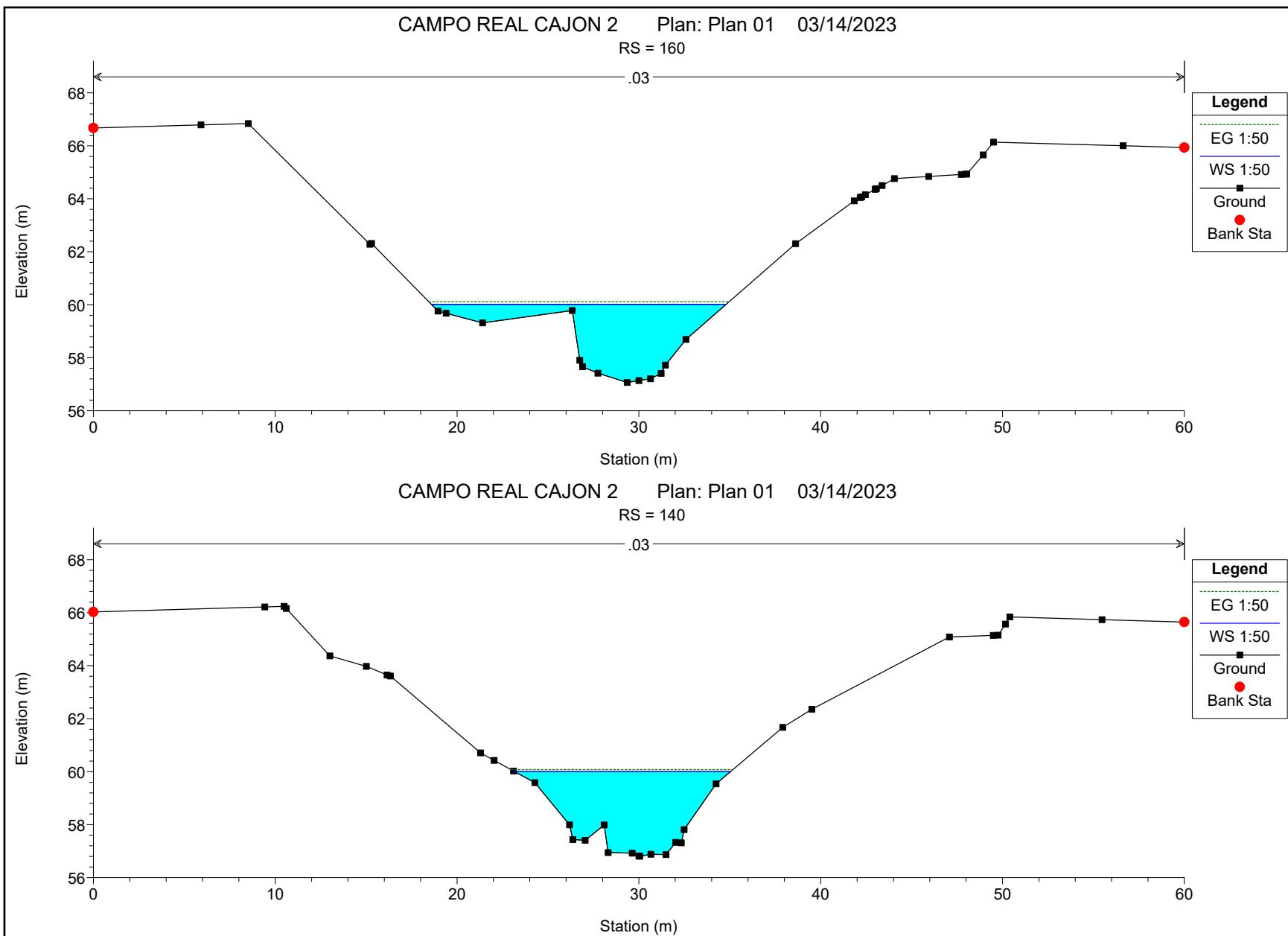


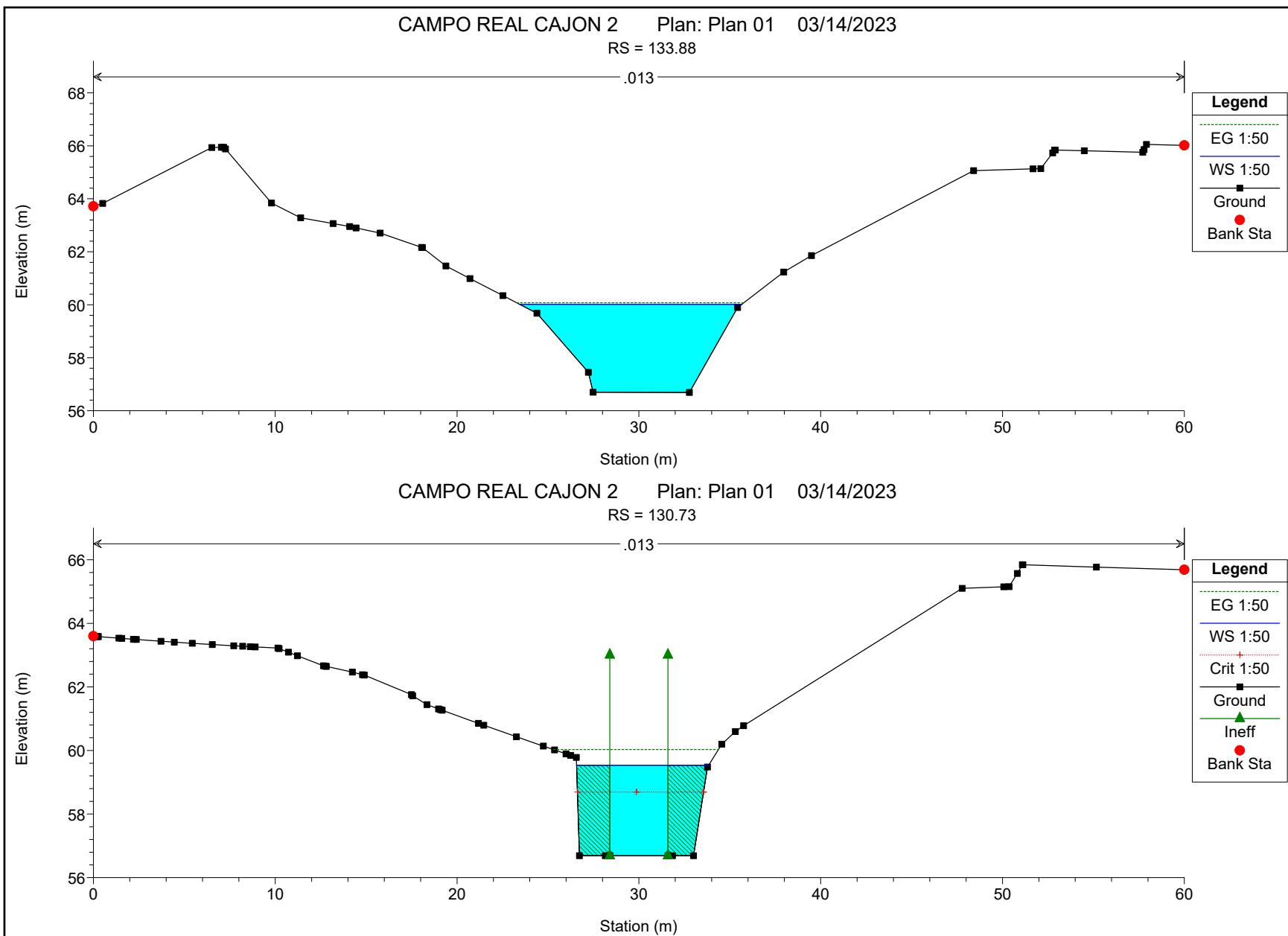


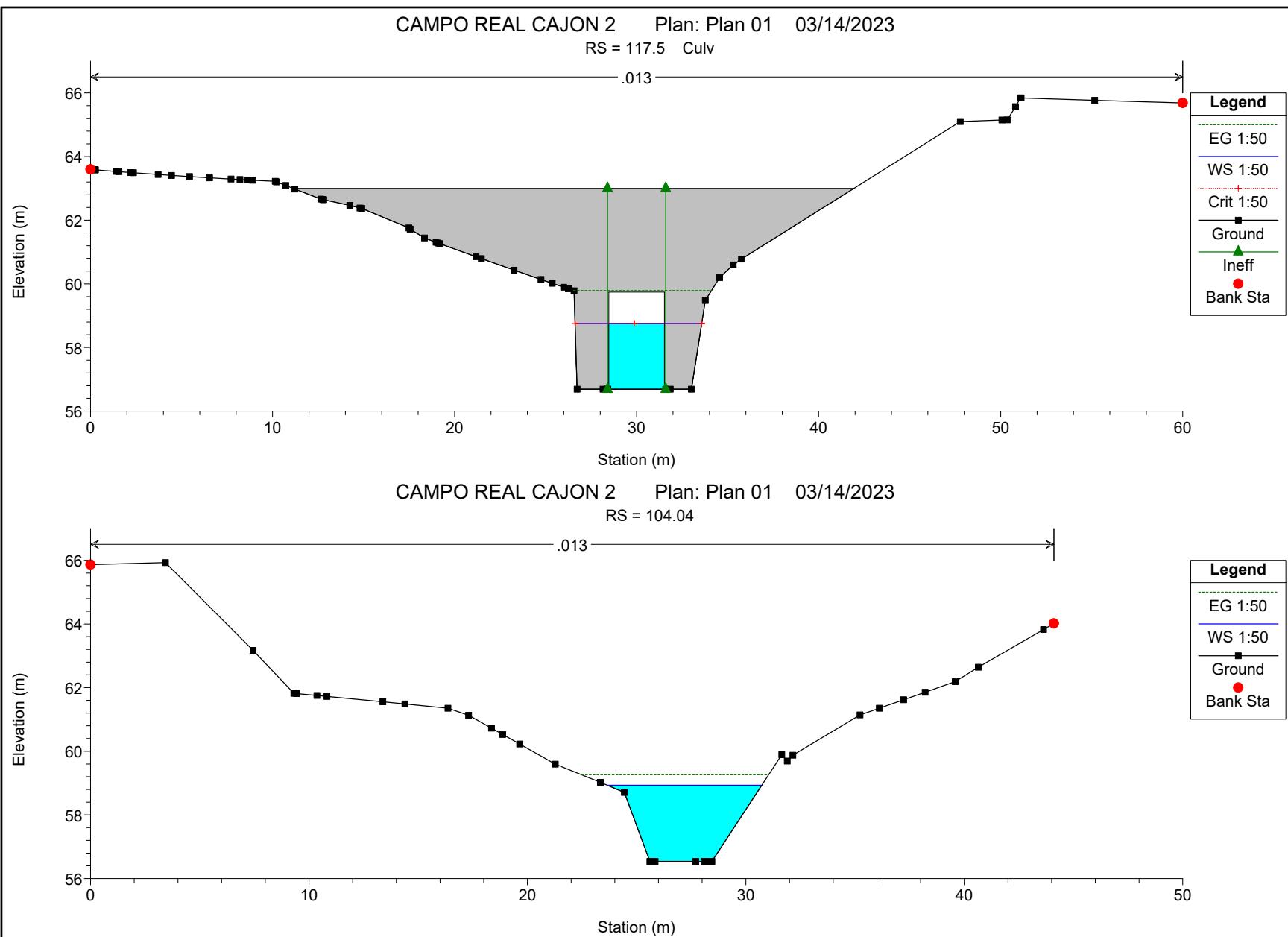


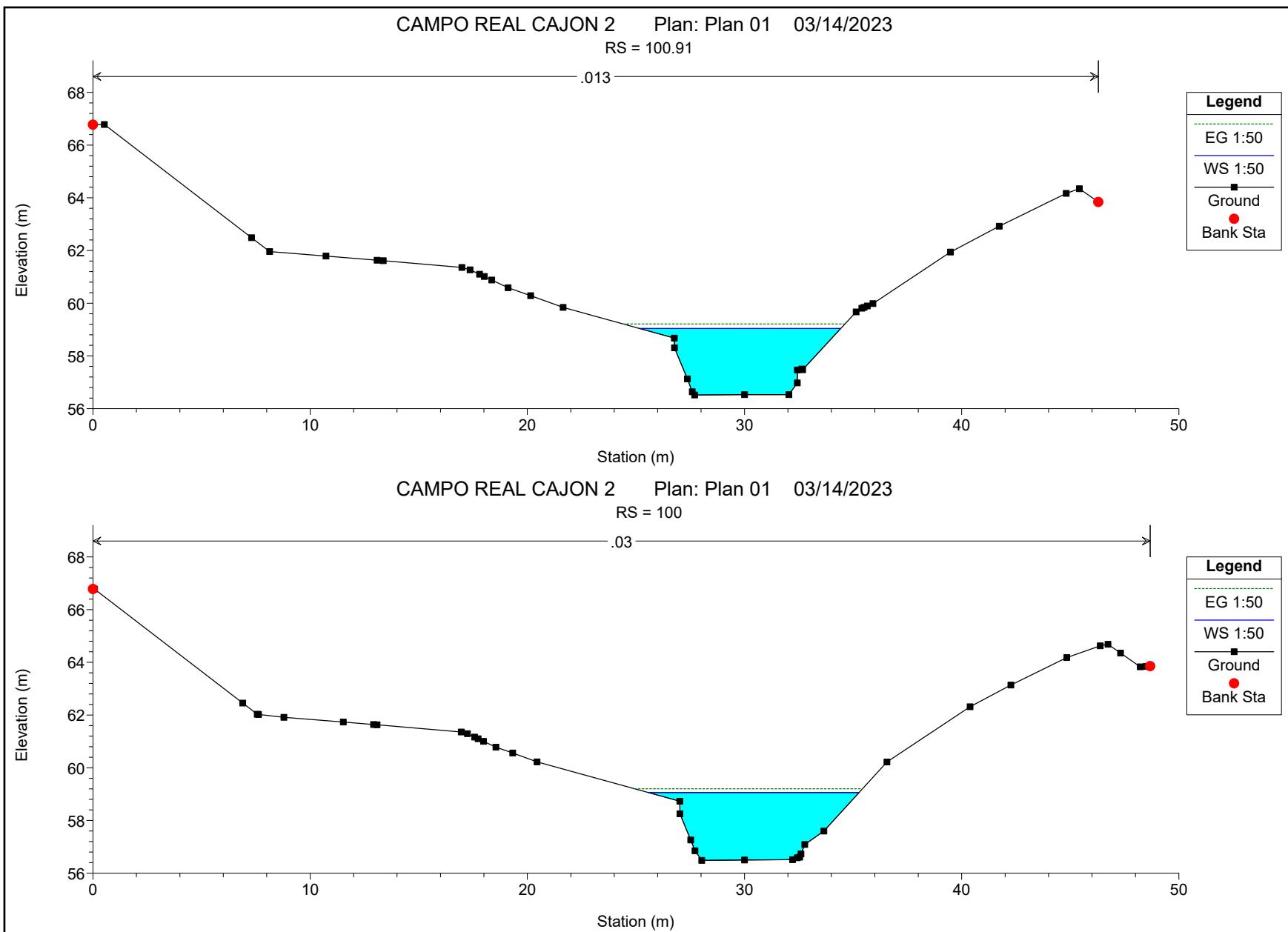


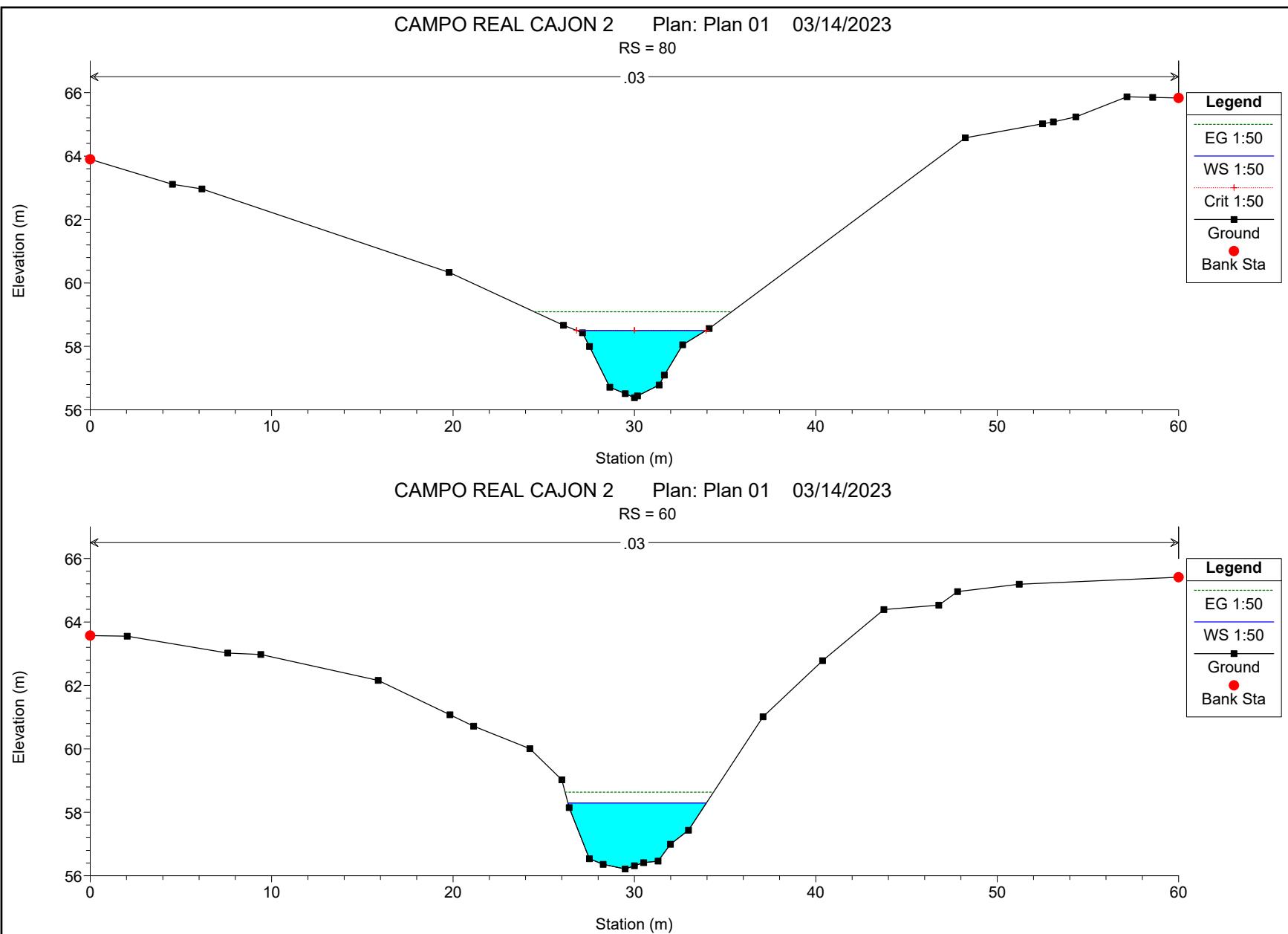


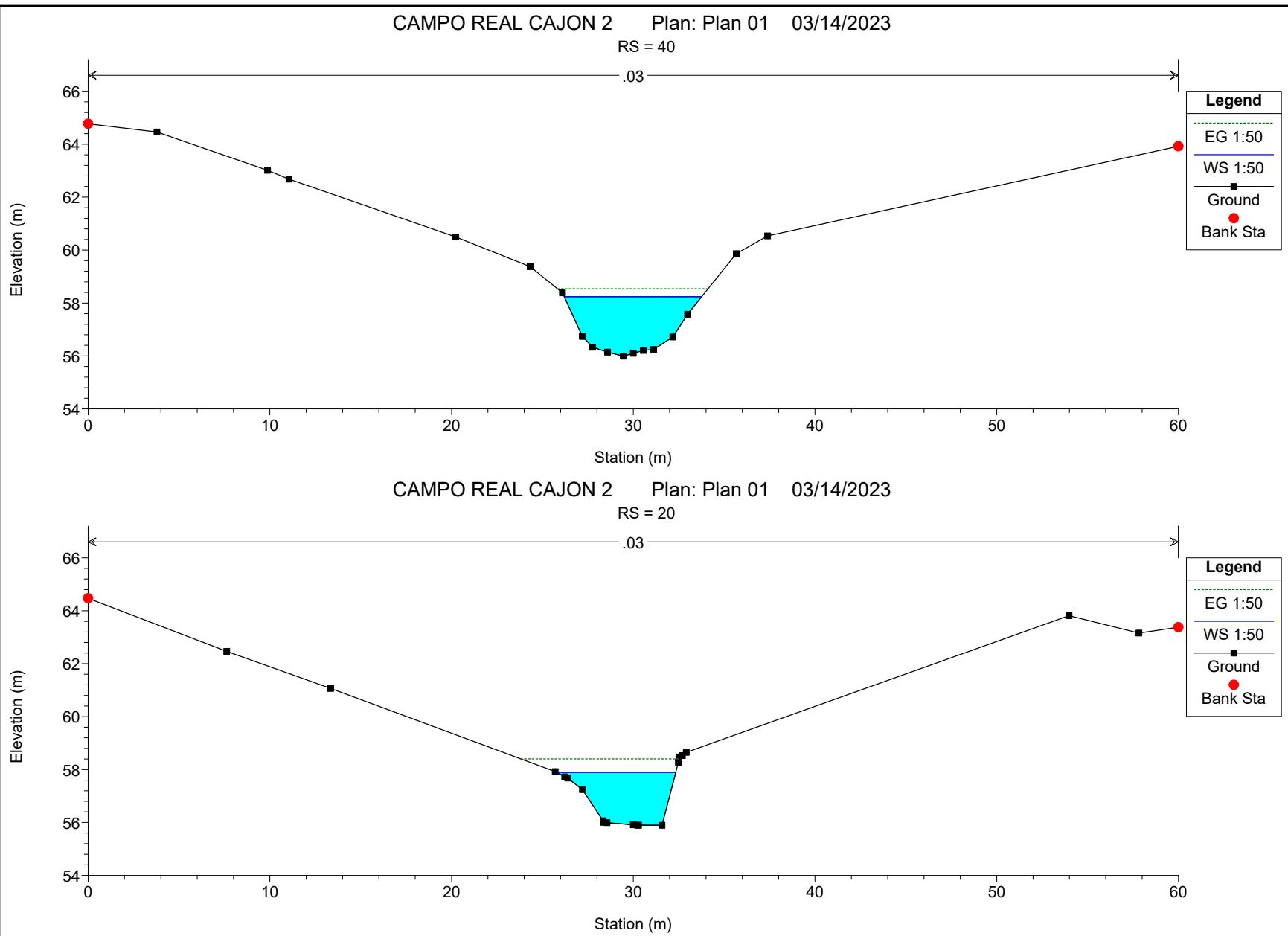








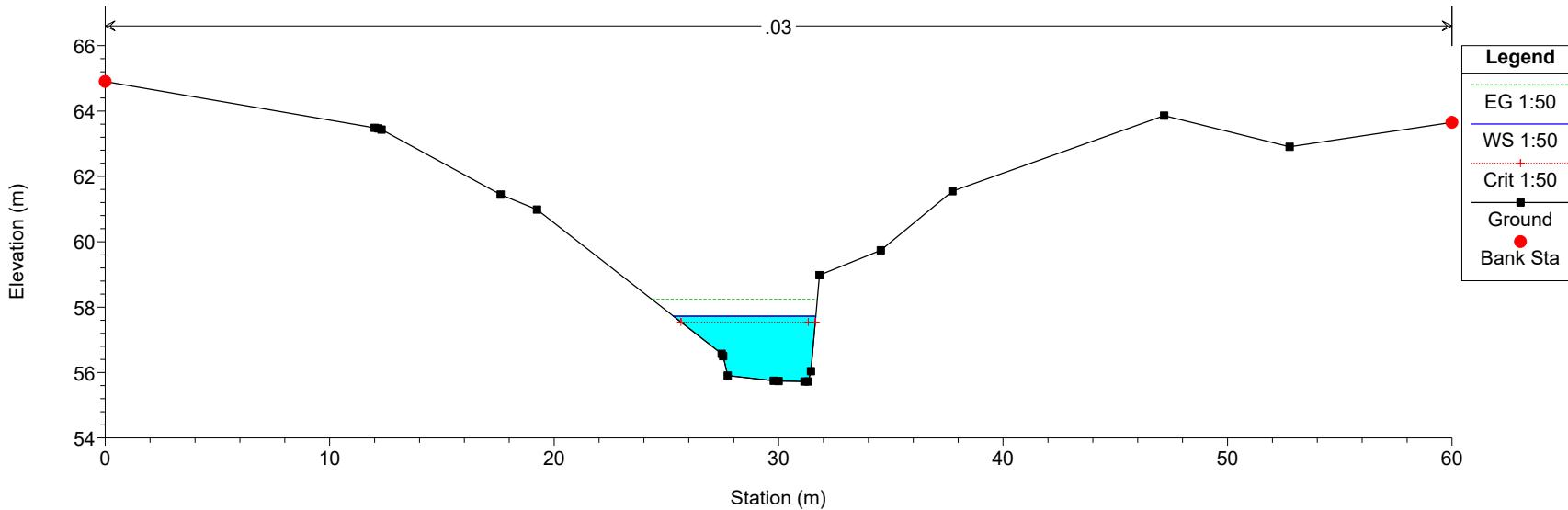




CAMPO REAL CAJON 2 Plan: Plan 01 03/14/2023

RS = 0

.03



## VIII. Conclusiones

- Se podrá utilizar, para su diseño y construcción de edificaciones, niveles mayores, pero no menores a los calculados, para un periodo de retorno de 1:50 años.
- El nivel de terracería propuesto, nos representa un factor de seguridad de 1.50 m mínimo sobre el nivel de aguas máximas extraordinarias, en este caso es mayor.
- EL cajón propuesto ha sido diseñado para un período de retorno de 1:50 años de acuerdo a las normas de aprobación de planos del MOP.
- El nivel de aguas máximas esperado (NAME), nos indica la referencia para establecer los niveles de terracería a utilizar.

## **RESPUESTA 1.e**

**PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO RESIDENCIAL CAMPOR REAL**

**DOCUMENTO: MEMORIA DE DISEÑO Y CÁLCULO**

**FLUJO: 180.17m<sup>3</sup>/día**

**PROPIETARIO: CAMPO REAL DE COCLE, S.A.**

**CORREGIMIENTO: EL COCO**

**DISTRITO: PENONOME**

**PROVINCIA: COCLE**

**FECHA: MARZO 2023**





## INDICE DE CONTENIDO

<b>1. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. PROCESO PRODUCTIVO DE LAS AGUAS A TRATAR.....</b>	<b>5</b>
<b>3. CARGA CONTAMINANTE.....</b>	<b>7</b>
TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA A TRATAR (CRUDA) EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO ..... 7	
<b>4. FUNDAMENTOS DE DISEÑO.....</b>	<b>8</b>
<b>A. CANAL DE REJAS .....</b>	<b>8</b>
<b>B. DESARENADOR.....</b>	<b>8</b>
<b>C. SISTEMA DE DESNITRIFICACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>D. CONTACTOR ANOXICO.....</b>	<b>9</b>
<b>E. REACTOR AERÓBICO DE LODOS ACTIVADOS.....</b>	<b>10</b>
TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE LODOS ACTIVADOS ..... 11	
<b>F. TANQUE DE CLARIFICACIÓN.....</b>	<b>13</b>
TABLA 4. PARÁMETROS DE DISEÑO DEL CLARIFICADOR SECUNDARIO ..... 13	
<b>G. SISTEMA DE DESINFECCIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>H. TANQUE DE CONTACTO DE CLORO.....</b>	<b>16</b>
<b>5. DIMENSIONAMIENTO.....</b>	<b>16</b>
TABLA 5. DIMENSIONES DE PROCESOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO..... 16	
<b>6. CALIDAD DEL EFLUENTE .....</b>	<b>17</b>
TABLA 6. CARACTERÍSTICAS DEL EFLUENTE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO..... 17	
<b>7. DISPOSICIÓN DEL AGUA TRATADA.....</b>	<b>17</b>
<b>8. FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>17</b>



## ABREVIATURAS

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



## 1. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

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

La PTAR ha sido dimensionada considerando 119 unidades de vivienda, con 5 habitantes por vivienda y una demanda de aguas de 100 galones (378.5 litros) por persona al día con una tasa de retorno del 80%.

Tabla 1. Parámetros de diseño utilizados

### ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO PARA LA PTAR.

#### PARA METROS DE DISEÑO UTILIZADOS.

PARAMETRO	CANTIDAD
Cantidad de lotes o viviendas	119
No de personas x vivienda	5
Cantidad de personas total	595
Dotación de agua potable (litros por persona por día)	378.5
Factor de retorno	0.8
Dotación aguas servidas (litros por persona por día)	302.8
Volumen de ARD a tratar (m <sup>3</sup> /día)	180.17
Caudal medio de diseño (l/s)	2.09
Carga Orgánica Total DBO5 (Kg/día)	40.54

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

PTAR manejará un caudal promedio o flujo medio de diseño de 2.09 L/s equivalente a los 180.17 m<sup>3</sup>/d aportados por los habitantes del proyecto.

Se ha asumido un Factor Pico horario de 2.0, lo cual arroja un caudal máximo horario de aguas residuales de 4.17 l/s llegando a la PTAR. La PTAR tratará una carga orgánica, a condiciones de diseño (máxima ocupación), de **40.54 Kg de Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO<sub>5</sub>, por día**. Esta carga equivale a tratar



aguas residuales domésticas con una concentración media de **225 mg/L de DBO<sub>5</sub>**.

## 2. PROCESO PRODUCTIVO DE LAS AGUAS A TRATAR

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

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

Por otro el cliente quiere un cabal cumplimiento de toda la reglamentación ambiental vigente en Panamá. El efluente será vertido en un **cuerpo de agua adyacente al proyecto.**

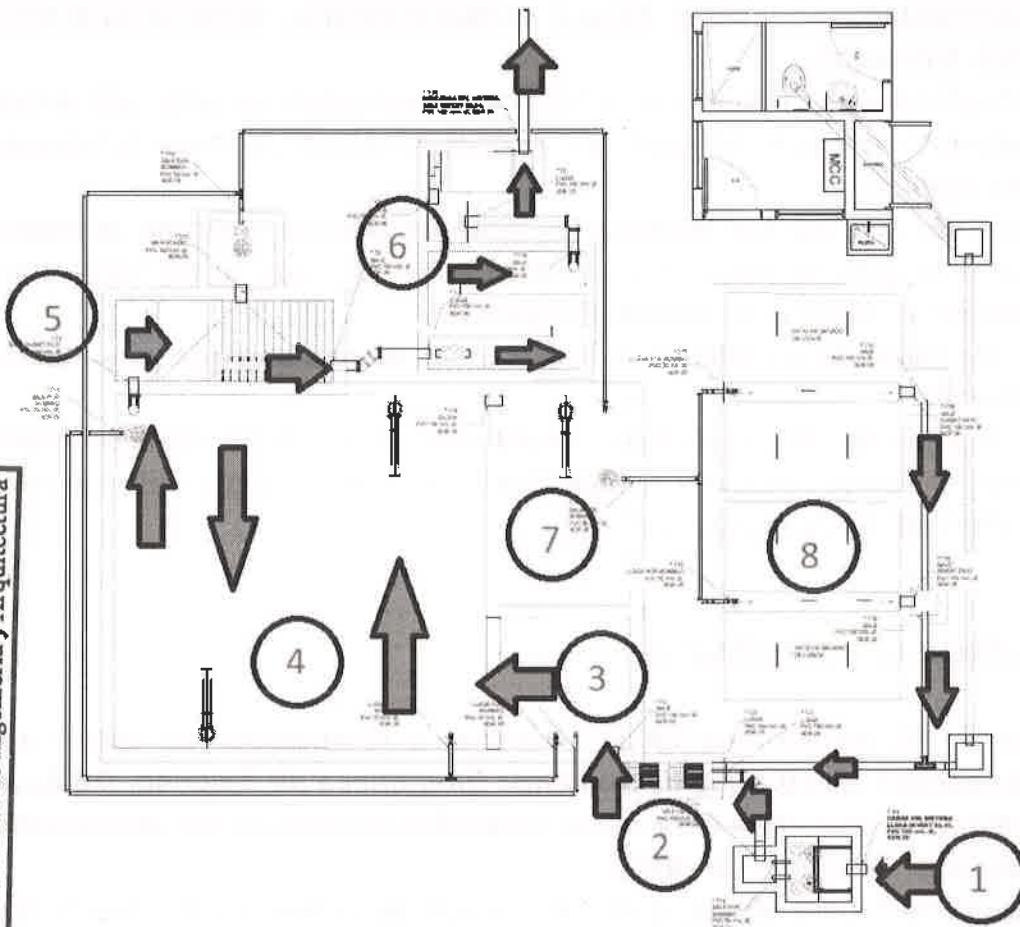
El sistema de tratamiento se inicia con la llegada de las aguas a un compartimento llamado tratamiento primario, donde se da la separación de sólidos por medio de dos rejas, de gruesos y de fino, posteriormente al cribado el agua pasa por un desarenador donde se elimina arenas y materiales pesados en el agua para posteriormente atravesar la trampa de flotantes, donde son eliminados cabellos, plásticos y material de origen graso y aceitoso.

Los sólidos retenidos en el tratamiento primario, deberán ser retirados de la planta de tratamiento esporádicamente hasta que se haya alcanzado el nivel máximo de almacenamiento.

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



## DIAGRAMA DE FLUJO



**VICTOR MANUEL SANTAMARIA B.**  
INGENIERO ELECTROMECANICO  
IDONEIDAD NRO. 2003-024-035

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

A continuación del tratamiento primario el agua residual entrará al tanque de contacto anóxico (3) en donde se iniciaran las reacciones de desnitrificación así como el control de las bacterias filamentosas.

Posteriormente, entrará al tanque aireación (4) donde será sometida al proceso de conversión de materia orgánica en gas carbónico (CO<sub>2</sub>) y agua, así como en nuevo material celular (bacterias, protozoarios, etc.), de tipo aeróbico, denominado comúnmente Lodo.

El agua pasa entonces a un tanque de clarificación (5), donde el lodo se sedimenta por su propio peso y el agua clarificada pasa luego por un sistema de desinfección con cloro (6).

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

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

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

Una vez que llegue el momento de retirar del sistema el exceso de lodos que se ha producido se envía al digestor de lodos (7) para su digestión y posterior secado en el lecho de secado de lodos (8).

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

El objetivo de este proyecto es el tratamiento de las aguas residuales domésticas (aguas negras) hasta el cumplimiento de la normativa ambiental panameña COPANIT 35-2019 vigente.

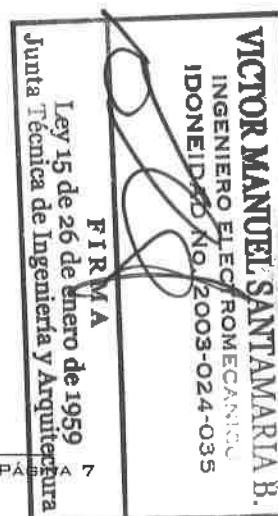
### 3. CARGA CONTAMINANTE

La PTAR tratará una carga orgánica, a condiciones de diseño (máxima ocupación), de **40.54Kg de Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO<sub>5</sub>, por día**. Esta carga equivale a tratar aguas residuales domésticas con una concentración media de **225 mg/L de DBO<sub>5</sub>**.

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

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

Parámetro	Valor máximo
Demanda química de oxígeno (DQO)	400 mg/L
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	215 mg/L
Sólidos suspendidos totales (SST)	200 mg/L
Sólidos Sedimentables	10 ml/l
Grasas y aceites	50 mg/L
Tensoactivos que reaccionan al azul de metileno	10 mg/L
Potencial hidrógeno (pH)	6,0 a 9
Temperatura	15 a 35 °C



## 4. FUNDAMENTOS DE DISEÑO.

### A. CANAL DE REJAS

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

Se colocan dos rejas en serie, la primera con una abertura de 15 mm y la segunda de 6 mm. El ancho del canal de rejas es de 120 cm por 1,80 m de largo total.

Los sólidos gruesos no biodegradables serán retirados manualmente de forma periódica y dispuestos con otros residuos sólidos del desarrollo. Los mismos serán siempre embolsados y llevados a un colector de basura dentro del área de la Planta a la entrada, para que sea recogida por el recolector público de basuras. En la parte superior de las rejas inclinadas se colocarán dos plataformas de escurrimiento, con el fin de que escurran los sólidos que se retiran de la reja.

### B. DESARENADOR

Posterior al canal de rejas se colocará un desarenador, para evitar la entrada de partículas de arena al sistema de tratamiento y de esta manera proteger los equipos de aireación y bombas de la abrasión.

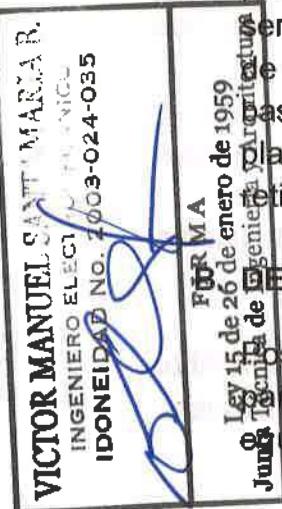
El desarenador es una unidad de tratamiento compuesta de tres elementos a saber, una zona de desarenado al inicio. Los desarenadores se diseñan para el caudal pico.

### C. SISTEMA DE DESNITRIFICACIÓN

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



Nótese que al oxidarse el amoníaco, no solo se consume oxígeno sino que además se genera ácido el cual consume alcalinidad del sistema, bajando su pH: por cada gramo de amoníaco oxidado se consumen 4.6 g de oxígeno, se



destruyen 7.1 g de alcalinidad y se generan cerca de 0.15 g de nuevas células de bacterias nitrificantes.

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



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

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

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

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

Si se vigila bien el pH en el sistema, el contactor anoxico hará una buena labor en la reducción del nitrógeno total del sistema, vía conversión a nitrógeno gaseoso debido a su tiempo de retención de casi 3 hrs.

## D. CONTACTOR ANOXICO

A la salida del pretratamiento se descarga directamente – por gravedad - dentro de un tanque con 12.40 m<sup>3</sup> de capacidad, el cual servirá para varios propósitos:

- Amortiguar variaciones en flujo procedente del Desarrollo Comercial para Igualación de flujo.
- Homogenizar el volumen de agua del tanque, mediante la mezcla de su contenido, de forma que se disminuyan las variaciones en concentraciones de las aguas residuales que entran al proceso biológico siguiente: Homogenización de cargas orgánicas.



- Servir como punto de contacto entre el lodo reciclado del Clarificador Final y el agua cruda que llega a la planta, acelerando el proceso de biodegradación y disminuyendo el potencial de crecimiento de bacterias filamentosas.

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

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

El control de los organismos filamentosos se ha conseguido de diferentes maneras, ya sea por adición de cloro o de peróxido de hidrógeno al lodo activado de retorno, por alteración de la concentración de oxígeno disuelto en el estanque de aireación, por alteración de los puntos de alimentación del agua a tratar para incrementar el calor de la relación F/M, mediante la adición de nutrientes básicos (nitrógeno y fósforo), adición de nutrientes y factores de crecimiento de traza o, más recientemente, mediante el uso de selectores.

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

## E. REACTOR AERÓBICO DE LODOS ACTIVADOS

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

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

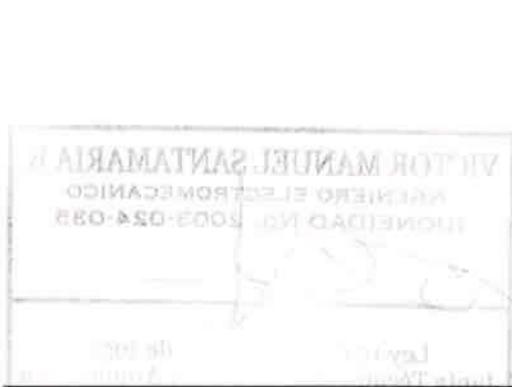


**Tabla 3. Características del sistema de lodos activados**

Volumen del Reactor	91.16 m <sup>3</sup>
Tiempo de retención celular	15.25 d
Rata de recirculación de lodos	80 %
Tiempo de residencial hidráulico	12 horas
Requerimiento de oxígeno caudal promedio	2.33 Kg/d
Relación F: M (alimento a microorganismos)	0.24 1/d
Carga Volumétrica	0.44 kgDBOs/m <sup>3</sup>

El tanque de aireación estará dotado con dos (2) equipos de aireación marca Sulzer. Modelo EJ50W-5 de 3.7 KW que brindan a la profundidad de 3.05 m una oxigenación de 6.4 kg/O<sub>2</sub>/hr

El tanque del reactor de aireación extendida mide 5.68 m x 5.35 m x 3.00 m H útil para un volumen total de 91.16 m<sup>3</sup>.



## DISEÑO LODOS ACTIVADOS

MEZCLA COMPLETA			
CAUDAL	0.002085255 m <sup>3</sup> /seg	180.17	m <sup>3</sup> /día
DBO5 ENTRADA	225 mg/L		
DBO5 SALIDA	35 mg/L		
TEMP	20 °C		
SSVLM/SSLIM	0.8		
[C] LODO RETORNO	8,000 mg/L	SSV	
SSVLM	1,825 mg/L		
T RETENCIÓN CELULAR	15.25 días		
SOLIDOS BIOLOGICOS EFLUENTE	25 mg/L	SST norma	35 mg/L
%DBOL/DBO5	0.68		
% BIODEGRADABLE SBE	65%		
FACTOR PICO	2		
DBOL = ULTIMA	1.42 masa de celulas		
Y= mg SSV/mg DBO5	0.6	coeficiente Kd	0.06 1/día

## ESTIMACION DE LA CONCENTRACIÓN DE DBOS SOLUBLE EN EL EFLUENTE

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

CALCULO VOLUMEN REACTOR	91.16 m <sup>3</sup>	89.62 m <sup>3</sup> volumen mínimo permitido	
LARGO	5.68 m	3.00 m	H LIQUIDO
ANCHO	5.35 m	12.40 m <sup>3</sup>	VOL TK ANOXICO
	OK	4.13 m <sup>2</sup>	AREA TK ANOXICO

CALCULO LODO PURGA			
Producción Observada Yobs	0.31 kg/kg		
Lodo activado purgado Px	10.73 kg/día		
Lodo total Purgado Pxss	13.41 kg/día	Lodo efluente	2.72 kg/día
Lodo neto a disponer	8.90 kg/día		

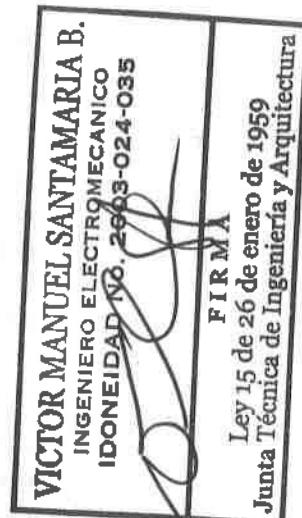
CALCULO CANTIDAD PURGA LODOS		
Lodo purgado del reactor	4.00 m <sup>3</sup> /día	
Lodo purgado de la recirculación	0.32 m <sup>3</sup> /día	

CALCULO RELACION RECIRCULACION	0.23 Qr/Q
--------------------------------	-----------

CALCULO DEL OXIGENO REQUERIDO		
Masa DBOL Utilizada	50.34 kg/día	
O <sub>2</sub> necesario (carbonosa + nitrógeno)	55.91 kgO <sub>2</sub> /día	2.33 kgO <sub>2</sub> /hr

Determinación F/M	0.24 1/día	OK
Determinación Carga Volumetrica	0.44 kg/m <sup>3</sup> día	

Determinación Aireación equipos		OPERATIVAS STAND BY
EJ15W-3	1.2 kgO <sub>2</sub> /hr	
EJ20W-3	1.6 kgO <sub>2</sub> /hr	
EJ30W-4	2.2 kgO <sub>2</sub> /hr	
EJ50W-5	3.2 kgO <sub>2</sub> /hr	2
EJ75W-6	4.7 kgO <sub>2</sub> /hr	
Unidad stand by	1	
Total O <sub>2</sub>	6.4 kgO <sub>2</sub> /hr	
Total demanda requerida	2.33 kgO <sub>2</sub> /hr	
Total demanda requerida Hrs PICO	4.66 kgO <sub>2</sub> /hr	
Selección de equipos	OK	



## F. TANQUE DE CLARIFICACIÓN

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

**Tabla 4. Parámetros de diseño del clarificador secundario**

Caudal a tratar	2.09	L/s promedio
	4.17	L/s máximo
Concentración de SSLM a la entrada	1800	mg/L
Carga Superficial	12.75	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d
Altura hidráulica	3.0	m
Área efectiva de sedimentación	14.13	m <sup>2</sup>
Carga de sólidos al clarificador	410.96	kg/d
Carga específica de sólidos	29.08	kg/m <sup>2</sup> *d

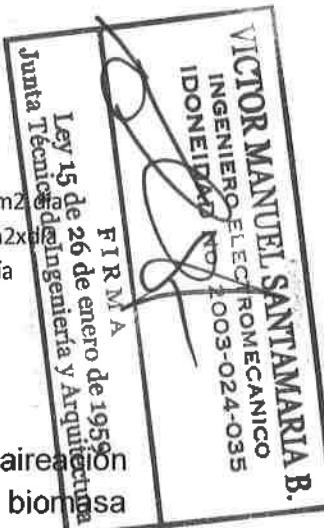
### DISEÑO SEDIMENTADOR LAMINAR

CAUDAL	2.09 L/s	CAUDAL MEDIO	180.17 m <sup>3</sup> /día
CAUDAL PICO	4.17 L/s	NUMERO DE PLACAS	13.00 und
LARGO CLARIF	1.80 m	ANCHO CLARIF	1.24 m
H HIDRAULICA	3.00 m	ANGULO PLACA	45.00 °
SSLM	2,281 mg/L	LONGITUD CANOA	1.80 m
DIMENSIONES PLACA	1.24 m		
AREA PLACA	1.54 m <sup>2</sup>		

AREA PROYECTADA	1.09 m <sup>2</sup>	CARGA SUPERFICIAL	12.75 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
AREA EFECTIVA SED	14.13 m <sup>2</sup>	CARGA SOLIDOS	29.08 kg/m <sup>2</sup> xhr
CARGA EN VERTEDERO	33.06 m <sup>3</sup> /m	CARGA TOTAL SOLIDOS	410.96 kg/día
	OK	VOL CLARIF	6.70 m <sup>3</sup>
CARGA SOLIDOS SED/HR	1.21 kg/m <sup>2</sup> xhr	TRH CLARIF	1.35 hr
	OK		OK

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

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



atraviesa longitudinalmente las 13 placas de 1,24 m x 1.24 m del sedimentador y es recolectada en la parte superior de la unidad en una canaleta de sección rectangular, con 15 cm de ancho, 15 cm de alto y 1.80 m de largo: la máxima carga diaria en vertederos es de 33.06 m<sup>3</sup> por cada metro lineal de vertederos al tener la canoa 3.60 m de borde o vertadero en ambos lados.

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

## G. SISTEMA DE DESINFECCIÓN

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

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

### CONSUMO DE CLORO EN CLORINADOR

CAUDAL MEDIO	180.17	m3/día	DOSIFICACION MIN	7.00	ppm
CONCENTRACION CI	73%		DOSIFICACION MAX	10.00	ppm
PESO x PASTILLA	140.00	gr Ca (OCl) <sub>2</sub>			
CONSUMO CLORO MIN	857.77	gr Ca (OCl) <sub>2</sub> /día	Pastillas x día min	6.13	und
CONSUMO CLORO MAX	1,225.38	gr Ca (OCl) <sub>2</sub> /día	Pastillas x día max	8.75	und

FIRMA

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

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

Si tomamos en cuenta un flujo diario es de 180.17 m<sup>3</sup>/día entonces, trabajando con el máximo de los rangos de dosificación indicados, necesitaríamos de entre 6 a 9 pastillas de cloro x día de operación.

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

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

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

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

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

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

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

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

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



## H. TANQUE DE CONTACTO DE CLORO.

### TANQUE DE CONTACTO DE CLORO

CAUDAL MEDIO	180.17 m3/día	TRH REQUERIDO	0.50 hr
VOLUMEN REQUERIDO	3.75 m3		
TANQUE PROPUESTO			
LARGO	2.40 m	NO. CANALES	3.00 UND
ANCHO	0.50 m	VOLUMEN TOTAL	3.83 m3
ALTURA UTIL	1.00 M		OK

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

## 5. DIMENSIONAMIENTO

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

Tabla 5. Dimensiones de procesos del sistema de tratamiento

Contactor Anóxico	12.40 m3
Tanque de aireación	91.16 m <sup>3</sup>
Tanque clarificador, área efectiva	14.13 m <sup>2</sup>
Tanque de contacto cloro	3.83 m3



## 6. CALIDAD DEL EFLUENTE

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

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

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

## 7. DISPOSICIÓN DEL AGUA TRATADA

El agua tratada se estará vertiendo en el C.I aledaño que verterá en la quebrada aprobada por el estudio de impacto ambiental del proyecto.

## 8. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Metcalf & Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales, tratamiento, vertido y reutilización. Tercera edición. Volumen I y II. Mc Graw-Hill. México. 1991.
- Manual de Fosas Sépticas. Centro Regional de Ayuda Técnica AID. Agosto 1975



## **RESPUESTA 1.g**

# LOCALIZACION REGIONAL

ESCALA 1:20000

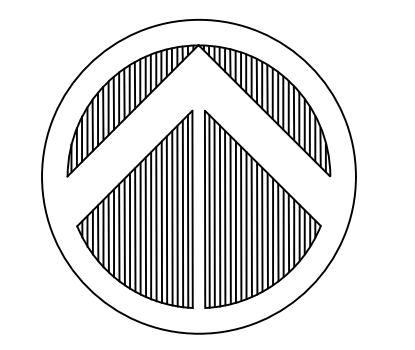
The map shows a topographic area with several rivers and roads. Key features include:

- Rivers: Río San José, Quebrada Los Pavos, Quebrada La Guatramilla, Quebrada Fragua, Río Honpo, Quebrada Los Sapos, and Quebrada Es.
- Roads: Corregimiento El Coco, PROYECTO, and various numbered roads (e.g., 64, 67, 71, 72, 63, 62, 58, 56, 42).
- Geographical Labels: miraflores, CORREGIMIENTO EL COCO, ATTT, UTP, NOME, Iglesia Asamblea de, El Cristo, La Ortiga, and various grid coordinates (e.g., 74, 72, 67, 64, 63, 62, 58, 56, 42).

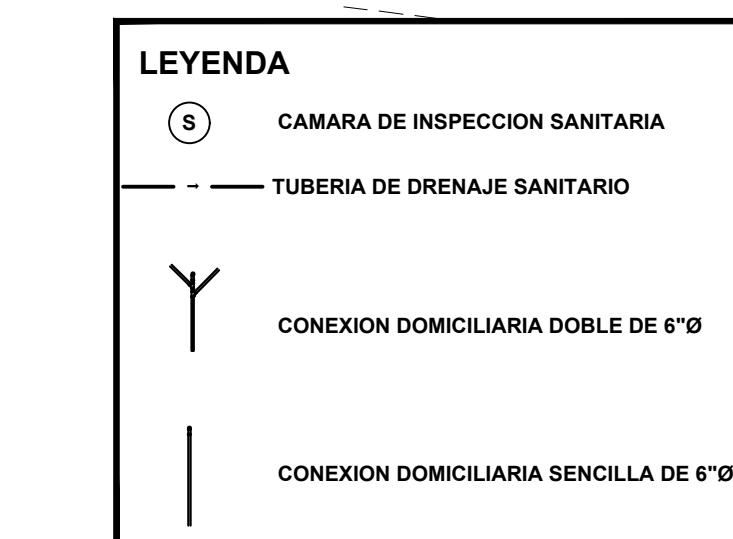
A red circle highlights a specific area near La Ortiga, which is located between the Río San José and the Quebrada La Guatramilla.

ESTRUCTURAS SANITARIAS					
NOMBRE	DESCRIPCION	E.T.(m)	E.F.(m)	NORTE	ESTE
CIS-01	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	70.301	68.820	937810.935	572659.780
CIS-02	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	69.487	68.084	937882.574	572675.895
CIS-03	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	71.422	69.111	937799.054	572705.227
CIS-04	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	69.146	67.638	937875.056	572719.816
CIS-05	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	70.697	68.967	937940.824	572749.000
CIS-06	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	69.120	67.542	937790.934	572751.314
CIS-07	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	68.597	66.882	937855.287	572765.859
CIS-08	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	68.680	66.941	937858.268	572763.141
CIS-09	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	70.052	68.062	937918.507	572791.415
CIS-10	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	68.454	66.390	937780.298	572798.770
CIS-11	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	66.665	63.654	937833.284	572810.112
CIS-12	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	66.918	65.378	937840.094	572807.389
CIS-13	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	68.064	66.321	937898.548	572835.060
CIS-14	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	66.817	62.799	937771.454	572845.042

ESTRUCTURAS SANITARIAS					
NOMBRE	DESCRIPCION	E.T.(m)	E.F.(m)	NORTE	ESTE
IS-15	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	64.247	61.885	937816.183	572854.4
IS-16	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	64.470	61.942	937820.793	572851.0
IS-17	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	66.208	62.559	937876.665	572877.2
IS-18	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	65.888	62.679	937841.017	572956.1
IS-19	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	64.756	61.052	937797.353	572935.0
IS-20	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	68.511	67.258	937821.112	572998.4
IS-21	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	67.926	65.141	937779.768	572975.9
IS-22	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	68.320	65.985	937775.564	572979.0
IS-23	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	69.357	66.330	937741.769	572971.9
IS-24	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	72.605	69.511	937760.110	573036.4
IS-25	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	65.201	61.018	937791.542	572932.2
IS-26	CAMARA DE INSPECCION SANITARIA	65.568	60.944	937789.358	572936.6
PTAR	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	65.803	60.849	937783.155	572935.3

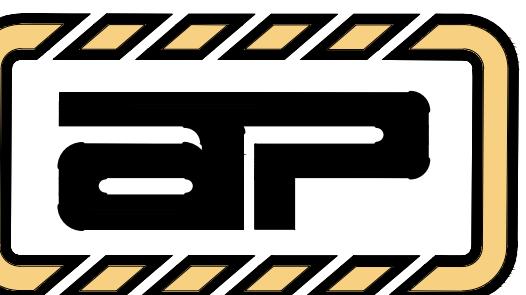


## **GRAPHIC SCALE**



RESUMEN DE TUBERIAS										
NUMERO	Ø (mm)	LONGITUD (m)	PENDIENTE (%)	MATERIAL	ESTRUCTURA DE ENTRADA	ESTRUCTURA DE SALIDA	NORTE INICIO	ESTE INICIO	NORTE SALIDA	ESTE SALIDA
TS-01	150	73.4	1.00%	PVC	CIS-01	CIS-02	937810.935	572659.780	937882.574	572675.895
TS-02	150	44.6	1.00%	PVC	CIS-02	CIS-04	937882.574	572675.895	937875.056	572719.816
TS-03	150	72.0	1.74%	PVC	CIS-05	CIS-04	937940.824	572749.000	937875.056	572719.816
TS-04	150	77.4	1.50%	PVC	CIS-03	CIS-04	937799.054	572705.227	937875.056	572719.816
TS-05	150	46.5	1.50%	PVC	CIS-04	CIS-08	937875.056	572719.816	937858.268	572763.141
TS-06	150	66.5	1.58%	PVC	CIS-09	CIS-08	937918.507	572791.415	937858.268	572763.141
TS-07	150	66.0	1.00%	PVC	CIS-06	CIS-07	937790.934	572751.314	937855.287	572765.859
TS-08	150	44.2	3.44%	PVC	CIS-07	CIS-12	937855.287	572765.859	937840.094	572807.389
TS-09	150	64.7	1.18%	PVC	CIS-13	CIS-12	937898.548	572835.060	937840.094	572807.389
TS-10	150	7.3	3.00%	PVC	CIS-12	CIS-11	937840.094	572807.389	937833.284	572810.112
TS-11	150	54.2	2.00%	PVC	CIS-10	CIS-11	937780.298	572798.770	937833.284	572810.112
TS-12	150	42.8	4.00%	PVC	CIS-11	CIS-16	937833.284	572810.112	937820.793	572851.055
TS-13	150	61.7	1.00%	PVC	CIS-17	CIS-16	937876.665	572877.243	937820.793	572851.055
TS-14	150	5.7	1.00%	PVC	CIS-16	CIS-15	937820.793	572851.055	937816.183	572854.421
TS-15	150	45.7	2.00%	PVC	CIS-14	CIS-15	937771.454	572845.042	937816.183	572854.421
TS-16	150	82.8	1.00%	PVC	CIS-15	CIS-19	937816.183	572854.421	937797.353	572935.073
TS-17	150	48.5	2.00%	PVC	CIS-18	CIS-19	937841.017	572956.115	937797.353	572935.073
TS-18	150	6.5	1.50%	PVC	CIS-19	CIS-25	937797.353	572935.073	937791.542	572932.273
TS-19	150	4.9	1.50%	PVC	CIS-25	CIS-26	937791.542	572932.273	937789.358	572936.661
TS-20	150	6.3	1.50%	PVC	CIS-26	PTAR	937789.358	572936.661	937783.155	572935.364
TS-21	150	44.5	4.00%	PVC	CIS-21	CIS-19	937779.768	572975.980	937797.353	572935.073
TS-22	150	47.1	2.00%	PVC	CIS-20	CIS-21	937821.112	572998.457	937779.768	572975.980
TS-23	150	5.2	0.41%	PVC	CIS-22	CIS-21	937775.564	572979.067	937779.768	572975.980
TS-24	150	34.5	1.00%	PVC	CIS-23	CIS-22	937741.769	572971.954	937775.564	572979.067
TS-25	150	59.5	5.10%	PVC	CIS-24	CIS-22	937760.110	573036.487	937775.564	572979.067
TS-26	150	4.0	1.00%	PVC	CIS-08	CIS-07	937858.268	572763.141	937855.287	572765.859

#### **TRATANTE:**



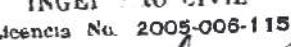
# ATLANTIC PROJECTS

 IK INGENIEROS

DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

NO I HAVE



INGENIERIA ODENS F.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2005-006-115  
  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

A stylized illustration of a landscape featuring green mountains, a yellow sun, two houses with black roofs, and several green trees.

# AMPO REAL

---

**PUBLICA DE PANAMA**

**CORRECCIÓN: EL COCO**  
**LUGAR: LA ORTIGA**

# SISTEMA SANITARIO PLANTA GENERAL

02-2022-01-SS-100-R00

CAMPO REAL DE COCLE S.A.

---

**ATLANTIC PROJECTS, S.A.**

---

---

JUAN BELDEN  
3-703-1895

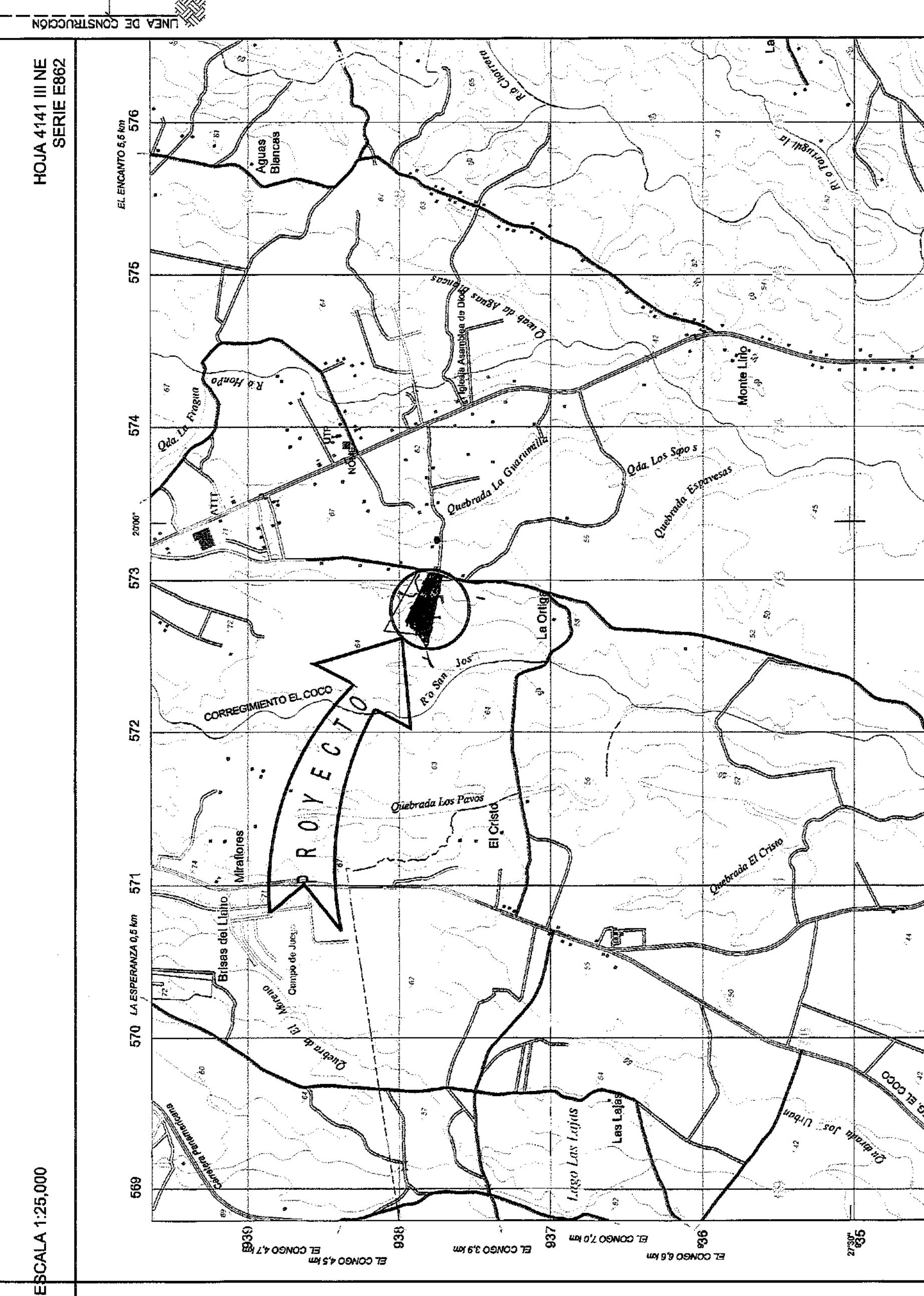
---

INC. MUNICIPAL

## **RESPUESTA 3.a**

## LOCALIZACION REGIONAL

ESCALA 1:25,000



## CUADRO DE AREAS

USOS	CANTIDAD DE LOTES	AREAS (m²)		%
		AREA (m²)	AREA (m²)	
POLIGONO RESIDENCIAL	1	50000.00	100.00	
COMERCIO BARRIL	119	23527.92	47.06	
PLANTA DE TRATAMIENTO	2	2393.40	0.47	
ESTANQUE DE AGUA (SUV)	1	371.20	0.74	
USO PUBLICO AREA RECREATIVA	1	388.28	0.77	
SERVICIO DE AGUA	1	3679.70	7.36	
AREA TOTAL	1	1492.94	29.89	
NOTA: AREA DE PARQUE VECINAL-10% DE AREA RESIDENCIAL EN ESTE CASO ES 3,658.28 m² ES DECIR 16.38% DEL AREA RESIDENCIAL.		50000.00	100.00	

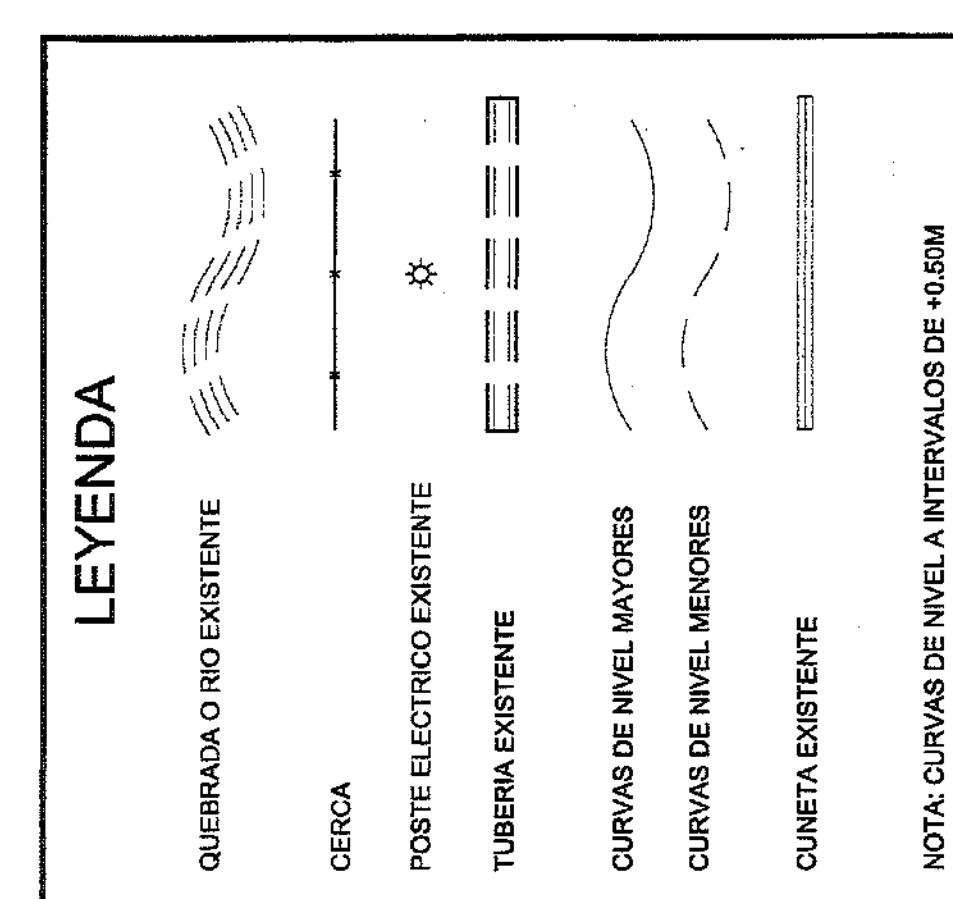
## DATOS DE LA FINCA:

NOTA: AREA DE PARQUE VECINAL-10% DE AREA RESIDENCIAL EN ESTE CASO ES 3,658.28 m² ES DECIR 16.38% DEL AREA RESIDENCIAL.

## RODADURA DE IMPRIMACION CON DOBLE SELLO ASFALTICO Y CORDON CUNETA DE HORMIGON PORTLAND SECCION DE 12.80M X 15.00M.

## Especificaciones Minimas

1. DOBLE SELLO ASFALTICO
  - a. IMPRIMACION DOBLE SUPERFICIAL CON PIEDRA DE 2.50 CM.
  - b. IMPRIMACION DOBLE SUPERFICIAL CON PIEDRA DE 2.50 CM.
2. BASE DE MATERIAL SELECTO
  - a. TALAR MASIVO 3' (A.A.S.H.T.O. T-99)
  - b. COMPACTACION 100% (minimo) 90%
3. SUB-BASE DE MATERIAL SELECTO
  - a. TALAR MASIVO 3' (A.A.S.H.T.O. T-99)
  - b. COMPACTACION 100% (minimo) 90%
4. ALIMENTACION
  - a. PENDIENTE MINIMA 1% (minimo) 0.5%
  - b. PENDIENTE MAXIMA 12% (maximo) 15%
5. ACERA
  - a. HORNACION DE 2000 lbs/pulg²
  - b. ESTANTE DE 0.10 m. SUB-ASANTE 80% (A.A.S.H.T.O. T-99)
6. SUB-ASANTE DE LA ACERA
  - a. PENDIENTE DE LA CUNETA 3%
  - b. PENDIENTE DE LA CUNETA 3%
7. DIFUSOR DE PAVIMENTO
  - a. DESARROLLO DEL RESTO DEL RELLENO = 100%
  - b. COMPACTACION 100% (minimo) 90%
8. DIFUSOR DE PAVIMENTO
  - a. DESARROLLO DEL RESTO DEL RELLENO = 100%
  - b. COMPACTACION 100% (minimo) 90%
9. NOTA: PARA EL DOBLE SELLO SE HERMINA EL USO DE RC-5000 O EMULSION CATINICA.



## CAMPO REAL

REPUBLICA DE PANAMA

CONCEJO: EL ORTIGA

DISTRITO: COCLE

CONTENIDO: CONSTRUC

PROYECTO: ANTROPROJECTO

TIPOS DE LOTIFICACION

TABLAS DE AREAS Y SECCIONES

COORDENADAS: 2021-01-ANT-01-R0

TRAZO: ICINGENIEROS

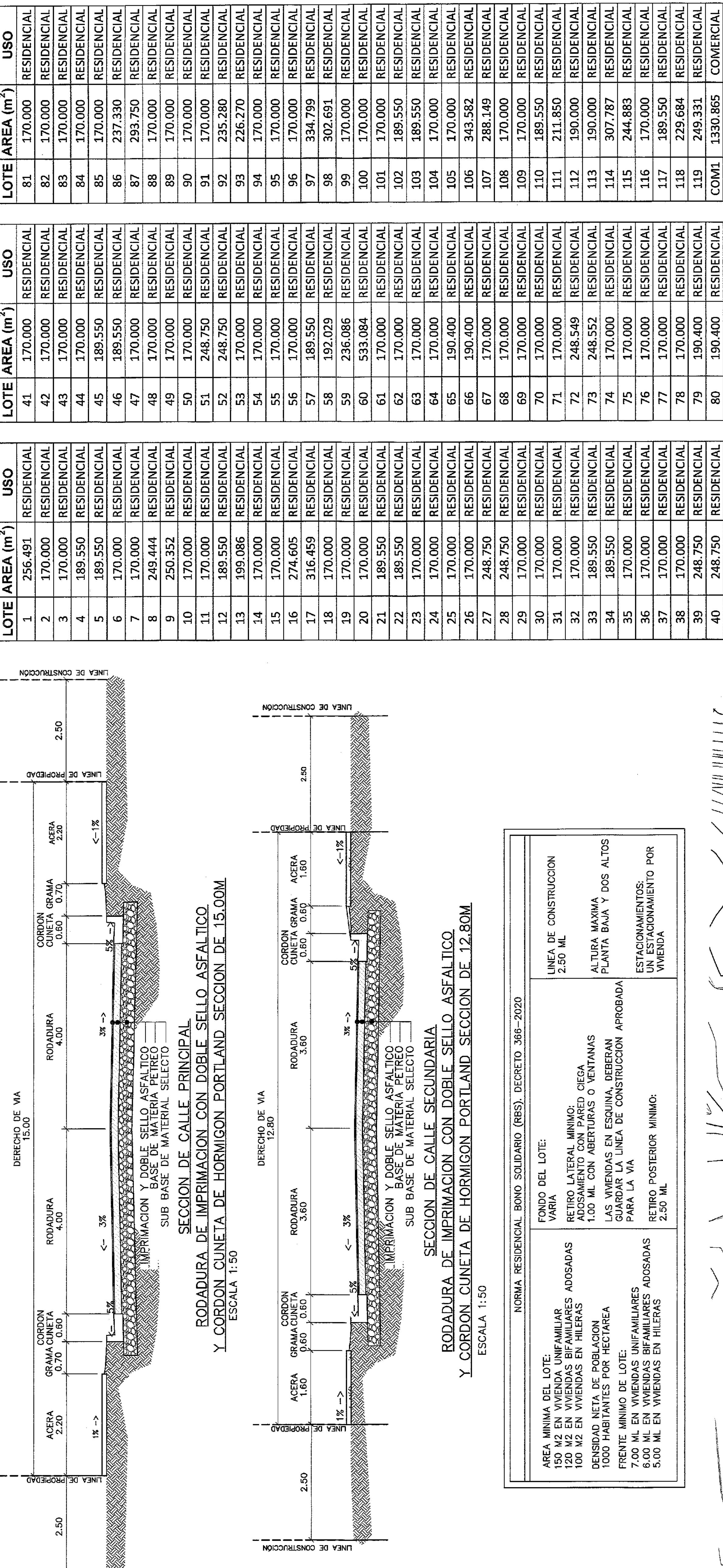
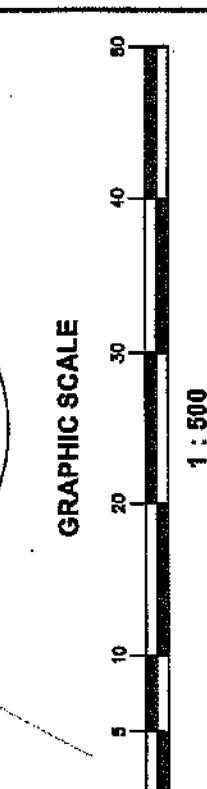
FECHA: AGOSTO 2021

EDICION: 1

INDICADAS

REVISOR: JUAN HELDEN G.P. 34051655

APROBADO: ING. MUNICIPAL



## CANTIDAD DE SOLUCIONES HABITACIONALES:

118 CASAS UNIFAMILIARES DE 0 A 3 RECAMARAS, 1 O 2 BAOS, SALA COMEDOR, LAVADERO Y 1 BAO. 45 HABITANTES X 110 m² ASAS= 5050 HABITANTS TOTAL = 5050

HABITACIONES EN 100 ML EN VIVIENDAS EN HILERAS

DEPARTAMENTOS DE 100 ML CON USO DE PUEBLADA

ESTACIONAMIENTOS EN 100 ML EN VIVIENDAS EN HILERAS





Nota N° 14.1302-044-2023

Arquitecto FERNANDO E. ARANDA L.  
E. S. M.

Arquitecto Aranda:

En atención al trámite de Revisión del Anteproyecto de la Urbanización **CAMPO REAL**, ubicada en el Corregimiento de El Coco, Distrito de Penonomé, Provincia de Coclé, bajo el Código de Zonificación RBS (Residencial del Bono Solidario), reingresado a esta Dirección mediante Control N° **60413**, y sobre la base de las recomendaciones emitidas en la Nota N° 14.1302-1658-2022 de 14 de noviembre de 2022, le informamos que el mismo ha sido evaluado satisfactoriamente.

Para la próxima Etapa de Revisión de Construcción deberá cumplir con todas las recomendaciones emitidas por todas las Instituciones que conforman la Dirección Nacional de Ventanilla Única de este Ministerio.

Las áreas de uso público deberán quedar habilitadas para el desarrollo de la actividad recreativa, incluyendo la topografía.

La revisión de este pliego no exime de responsabilidad al proyector ni al encargado del diseño, cualquier error u omisión será responsabilidad única y exclusiva del diseñador.

Atentamente,



**Arq. Julieta De León R.**  
Jefa del Departamento de Revisión  
y Registro de Planos

MCR/JDL/aj  
Control N° 60413 (2do. Reingreso)

GOBIERNO DE LA  
REPÚBLICA DE PANAMÁ

**Ave. El Paical  
Edificio Edison Plaza, 4 piso  
Central (507) 579-9400**

## **RESPUESTA 4.b**

## **RESPUESTA 4.c**

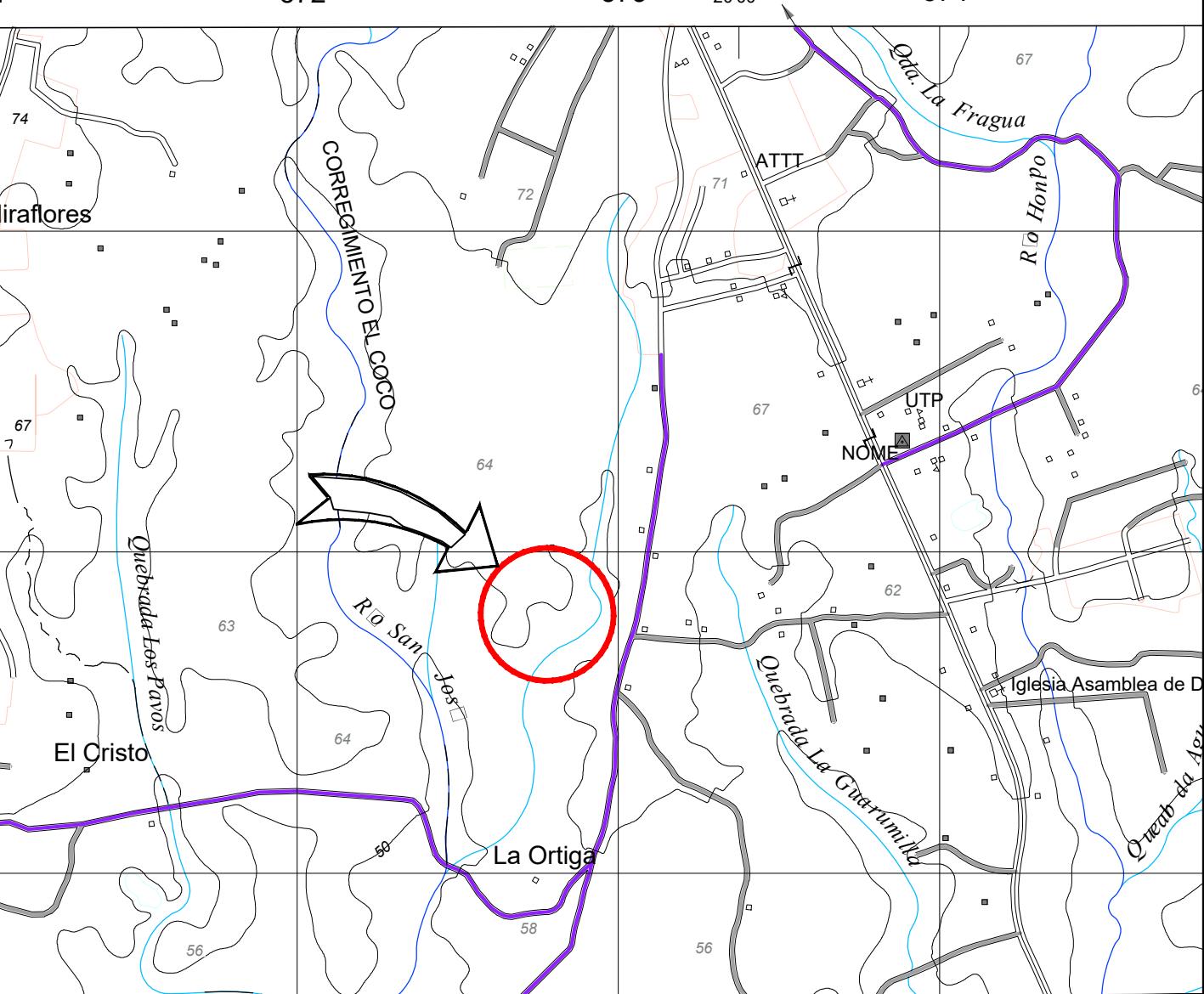


## **RESPUESTA 5.a**

## LOCALIZACION REGIONAL

ESCALA 1:20,000

HOJA 4141 III NE  
SERIE E862



### NOTAS

- PARA LLENAR UNA LINEA NUEVA, ABRA LAS LLAVES DE INSERCIÓN EN LAS LINEAS EXISTENTES Y NUEVAS Y LA VALVULA "A". ABRA LAS VALVULAS DE ESCAPE DE AIRE EN EL TUBO VERTICAL SOBRE LA LLAVE DE INSERCIÓN UBICADA EN LA LINEA NUEVA. SI HAY OTROS PUNTOS ALTOS EN LA NUEVA LINEA, ESTOS DEBEN SER PERFORADOS Y UNA VALVULA DE ESCAPE DE AIRE DEBE SER COLOCADA EN CADA PUNTO ALTO.
- DESPUES QUE LA LINEA ESTA COMPLETAMENTE LLENA Y TODO EL AIRE HA SIDO EXPULSADO, CIERRE LA VALVULA "A". ABRA LA VALVULA "B" Y LLENE EL TANQUE DE 55 GALONES. CIERRE LA VALVULA "B", MIDA LA DISTANCIA VERTICAL DE LA PARTE DEL TANQUE A LA SUPERFICIE DEL AGUA.
- ABRA LAS LLAVES DE PASO UBICADAS A AMBOS LADOS DE LA BOMBA DE AGUA (CLOW F-4801) IGUALMENTE ABRA LA VALVULA "C". CIERRE LA LLAVE DE MANOMETRO Y COMIENCE A BOMBEAR PERMITIENDO LA SALIDA DE AIRE A TRAVES DEL TUBO VERTICAL HASTA DONDE SEA REQUERIDO.
- CIERRE LA LLAVE DE ESCAPE DEL TUBO VERTICAL Y CIERRE LA VALVULA "C".
- ABRA LA LLAVE DEL MANOMETRO Y VUELVA A BOMBEAR HASTA QUE LA PRESION INDICADA EN EL MANOMETRO SOBREPASE LA PRESION DE TRABAJO ESPECIFICADA DE LA TUBERIA.
- APENAS QUE LA PRESION INDICADA EN EL MANOMETRO SEA MENOR QUE LA PRESION DE PRUEBA, MIDA LA DISTANCIA VERTICAL DE LA PARTE SUPERIOR DEL TANQUE A LA SUPERFICIE DEL AGUA Y ANOTELA.
- SI TOCAVA SOBREPASAR EL BARRIL, ABRA LA VALVULA "C" Y REPITA LAS OPERACIONES INDICADAS EN 3,4,5 Y 6.
- TRUNCURRIDAS LAS 4 HORAS REGULAMENTARIAS DE PRUEBA SE PROBARON LAS VALVULAS INTERMEDIAS DEL TRAMO EN PRUEBA. PARA ESTA SE COMENZARIA CON LAS VALVULAS INMEDIATAS A LAS VALVULAS EXTERNAS USANDO EL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO: SE CELEBRARIA LAS VALVULAS PROBAR Y SE VERIFICA SI LAS EXTREMOS SUPERIORES Y MEDIOS DEL MANOMETRO REGISTRA VARIACION EN LA PRESION, ESTARA COMPROBANDO EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LA VALVULA.
- QUEREMOS DEJAR ESTABLECIDO QUE PARA LAS PRUEBAS DE PRESION, DESINFECCION Y LIMPIEZA O LAVADO DE LINEA, DEBEN EN CADA CASO ABRISE LAS LLAVES DE ACERA DE TODAS LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS INSTALADAS EN EL TRAMO A PROBAR SIN COSTO ADICIONAL PARA EL IDAN.

### NOTAS DE ACUEDUCTO:

- \* TODA LA TUBERIA SERA DE PVC-SDR26 CON GLANDULA Y LOS ACCESORIOS DE PVC-CED40.
- \* EN DONDE NO SE INDIQUEN CODOS, LA CURVATURA DE LA TUBERIA SE EFECTUARA DEFLEXIONANDO EL TUBO, EN LA CAMPAÑA DEL TUBO ANTERIOR, HASTA UN MAXIMO DE 3°.
- \* LAS ELEVACIONES INDICADAS EN LOS ACCESORIOS CORRESPONDEN A LAS ELEVACIONES DE RASANTE DE CALLES.
- \* TODOS LOS HIDRANTES SERAN TIPO TRAFICO DE 4".
- \* TODOS LOS ACCESORIOS LLEVAN CUNA DE HORMIGON DE 2,500 LBS/PLG.
- \* LAS VALVULAS DE COMPUESTA Y RETENCION DE 3" Y MENORES, SERAN DE BRONCE DE FRESCA Y SERAN COLOCADAS EN CAJAS DE HORMIGON PARA MEDIDORES CON UNA PROFUNDIDAD DE 0.60m.
- \* LAS VALVULAS DE COMPUESTA Y RETENCION DE 4" Y MAYORES SERAN DE H.F. Y CUMPLIRAN CON LA NORMA AWWA-C509 Y C508, RESPECTIVAMENTE, Y LEVAN CONO Y ARO Y TAPA DE H.F. O H.D. DE TRANSITO LIVIANO CUANDO ESTAN EN ACERA Y DE PLATO.
- \* EL ACUEDUCTO SERA PROBADO A UNA PRESION DE 100 lbs/PLG2 DURANTE 4 HORAS. AL FINAL DE LA PRUEBA, LA FUGA NO DEBERA SER MAYOR DE:

  - \* 0.50 GALS/100 mts PARA TUBERIA DE 3"
  - \* 1.00 GALS/100 mts PARA TUBERIA DE 4"
  - \* 1.00 GALS/100 mts PARA TUBERIA DE 6"
  - \* 1.00 GALS/100 mts PARA TUBERIA DE 8"

- \* UNA VEZ PASADA LA PRUEBA DE PRESION, LA TUBERIA SERA LIMPIADA Y DESINFECTADA CON HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70 % Y EN UNA CONCENTRACION NO MENOR DE 50mg/lit. DESPUES DE 24 HORAS SE TOMARA UNA MUESTRA PARA ANALISIS BACTEREOLOGICO Y DE NO REGISTRARSE LA PRESENCE DE BACTERIAS COLI, SE PROCEDERA A LA LIMPIEZA DE LA TUBERIA PARA SER SOMETIDA A LA APROBACION Y ACEPTACION DEL I.D.A.A.N.

CONTRATANTE:



ATLANTIC PROJECTS

DISEÑO:

**IK INGENIEROS**  
DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

PLANO LLAVE:



INGENIERIA ODENS F.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 2005-006-115  
*L. A. Odens*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1969  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REV.	DESCRIPCION	FECHA



REPÚBLICA DE PANAMÁ

PROVINCIA: COCLE

CORREGIMIENTO: EL COCO

DISTRITO: PENONOME

LUGAR: LA ORTIGA

CONTENIDO:

SISTEMA DE ACUEDUCTO  
PLANTA GENERAL

CODIGO:  
CODE:

02-2022-01-AP-100-R00

DIBUJO:  
FECHA:  
JUNIO 2022

DISEÑO:  
ESCALA:  
INDICADAS

PROMOTORA:  
CAMPO REAL DE COCLE, S.A.

PROPIETARIO:  
ATLANTIC PROJECTS, S.A.

REPRESENTANTE  
LEGAL:  
JUAN BELDEN

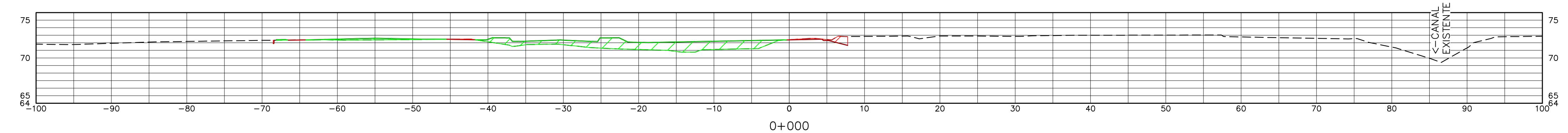
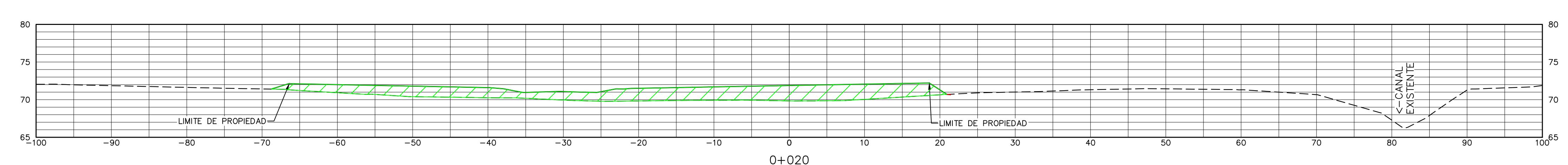
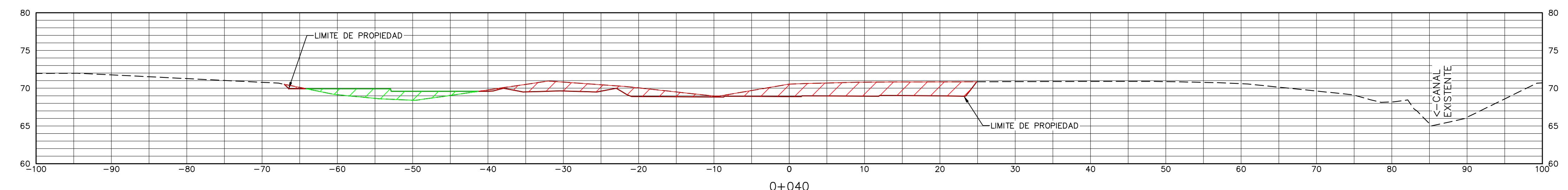
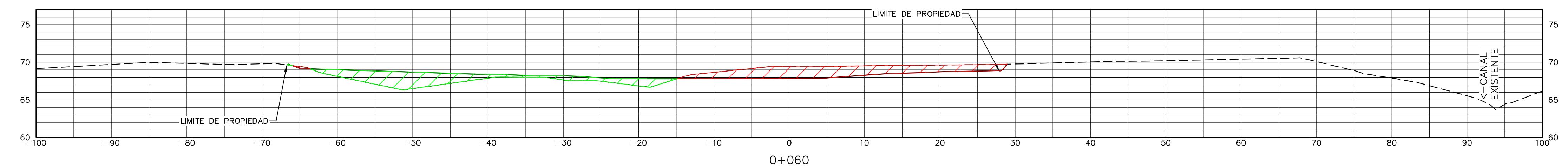
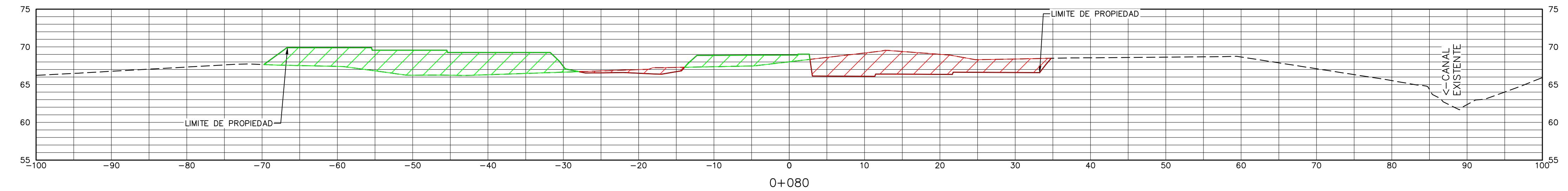
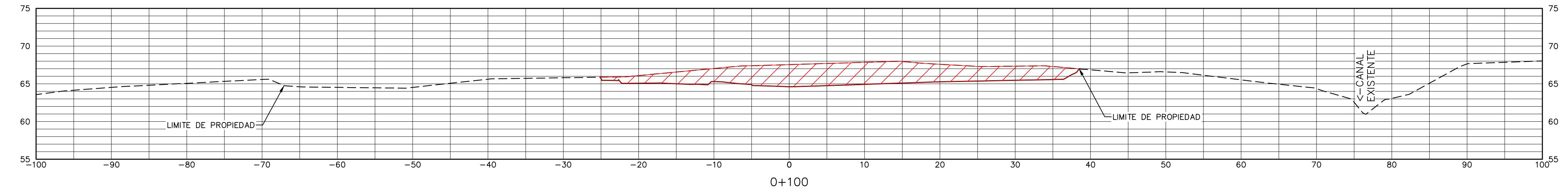
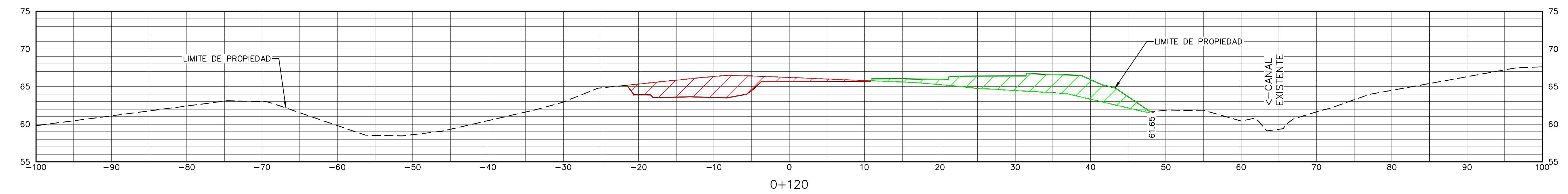
3-703-1895

APROBADO POR:  
ING. MUNICIPAL

## **RESPUESTA 6.a**



DISEÑO:  
**IK INGENIEROS**  
DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN



INGENIERIA A ODENS F.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 2005-006-115  
FIRMA  
Ley 15 del 25 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REV.	DESCRIPCION	FECHA



**CAMPO REAL**

REPÚBLICA DE PANAMÁ

PROVINCIA: COCLE CORREGIMIENTO: EL COCO  
DISTRITO: PENONOME LUGAR: LA ORTIGA

CONTENIDO:  
SECCIONES TRANSVERSALES  
TERRACERIA

CÓDIGO: 02-2022-01-ST-300-R00  
CÓDIGO:

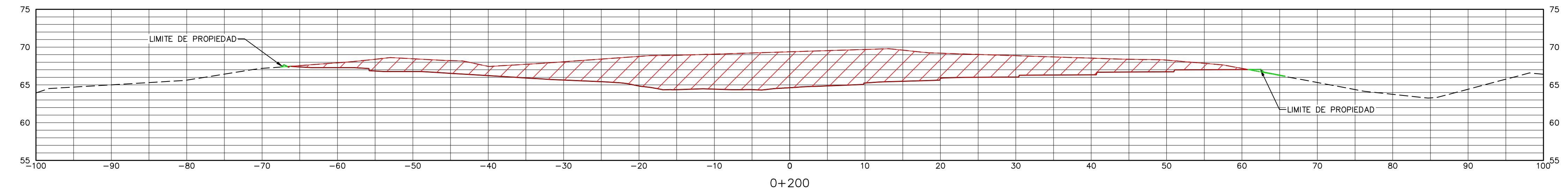
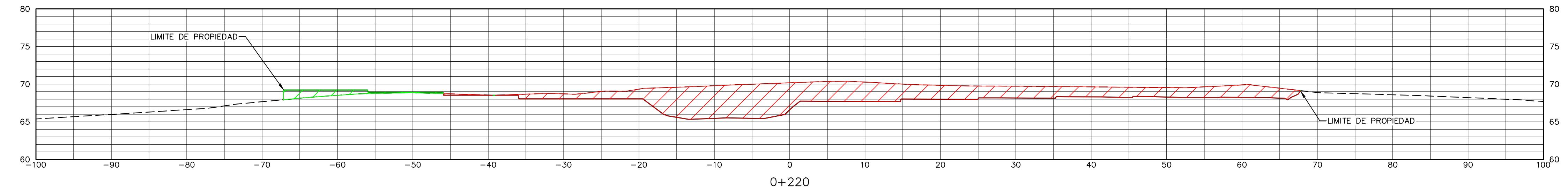
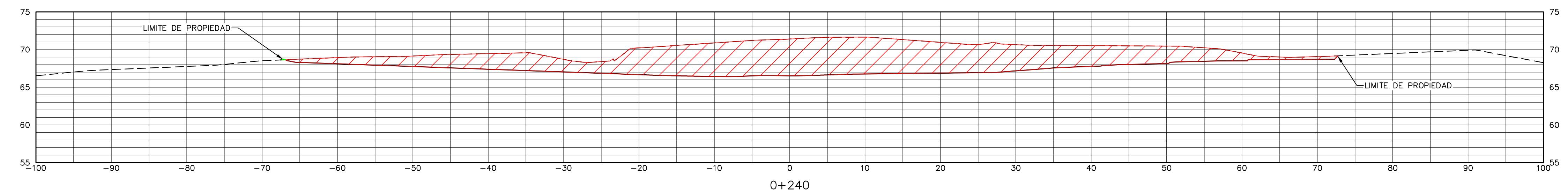
DIBUJO: JUNIO 2022  
IK-INGENIEROS  
DISEÑO: IK-INGENIEROS  
FECHA: JUNIO 2022  
ESCALA: INDICADAS

PROMOTORA CAMPO REAL DE COCLE, S.A.  
PROPIETARIO ATLANTIC PROJECTS, S.A.

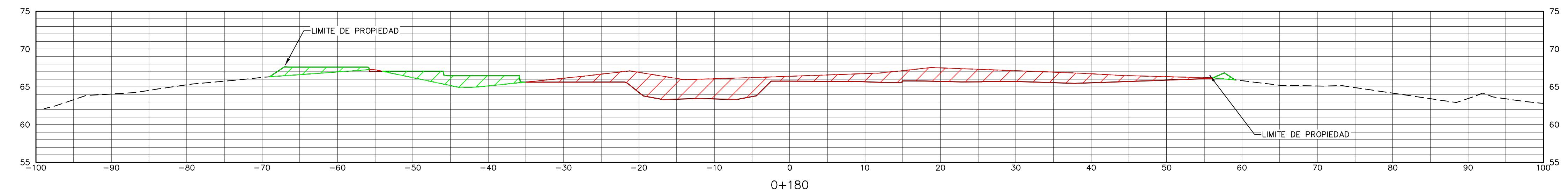
REPRESENTANTE LEGAL JUAN BELDEN  
3-703-1895  
APROBADO POR: ING. MUNICIPAL



DISEÑO:  
**IK INGENIEROS**  
DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN



INGHEMMA ODENS F.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 2005-006-115  
*L. A. Odens F.*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



REV.	DESCRIPCION	FECHA

PROYECTO

  
**CAMPO REAL**  
**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

PROVINCIA: COCLE CORREGIMIENTO: EL COCO  
DISTRITO: PENONOME LUGAR: LA ORTIGA

CONTENIDO:  
SECCIONES TRANSVERSALES  
TERRACERIA

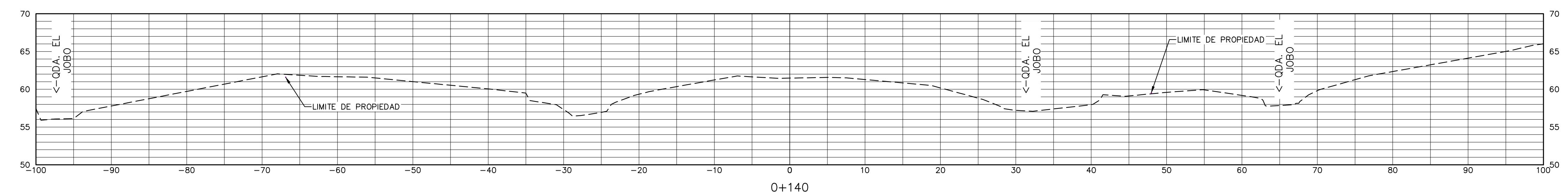
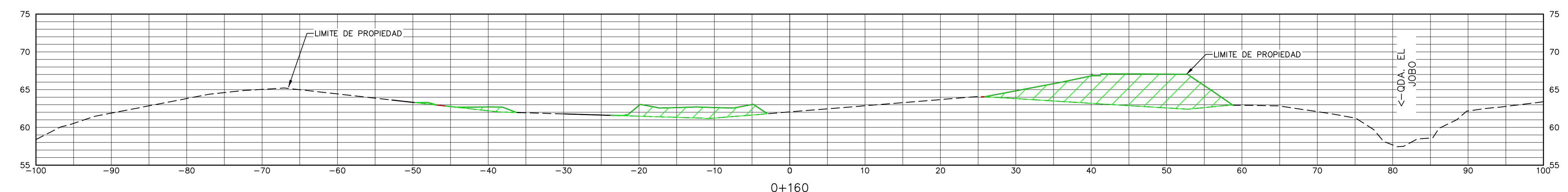
CODIGO:  
CODE: 02-2022-01-ST-301-R00

DIBUJO:  
**IK-INGENIEROS** FECHA: JUNIO 2022  
DISEÑO: **IK-INGENIEROS** ESCALA: INDICADAS

PROMOTORA: CAMPO REAL DE COCLE, S.A.  
PROPIETARIO: ATLANTIC PROJECTS, S.A.

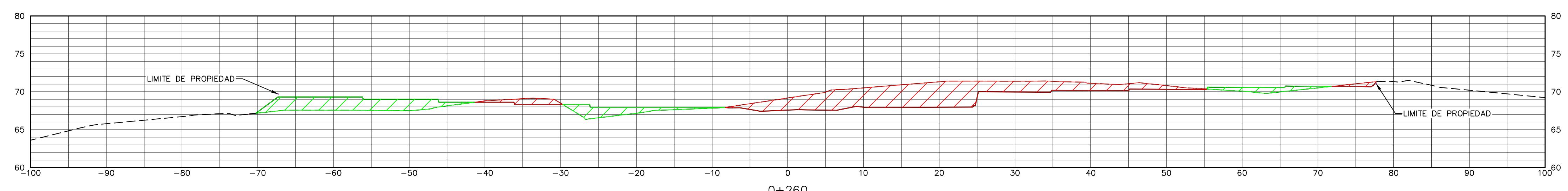
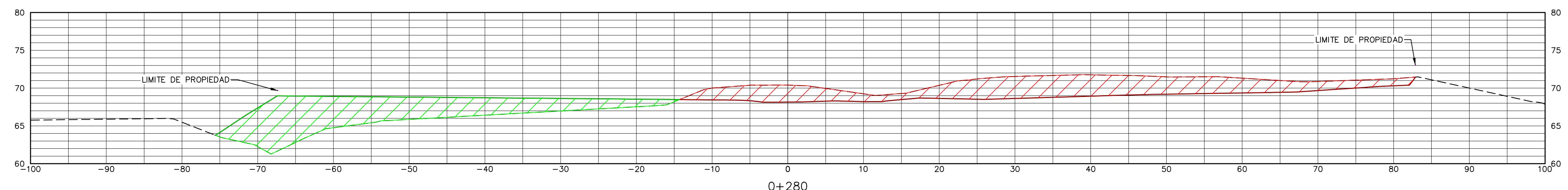
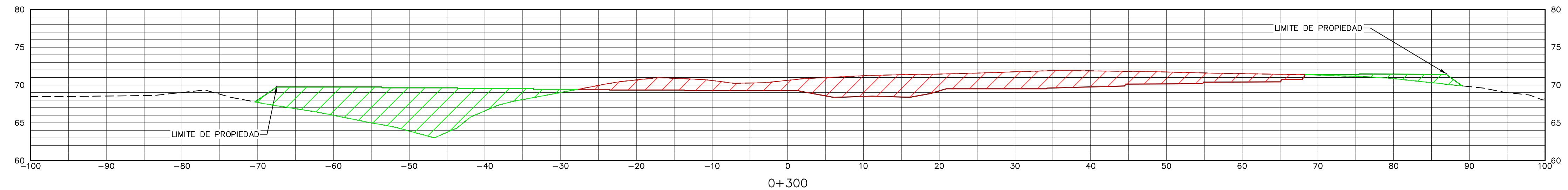
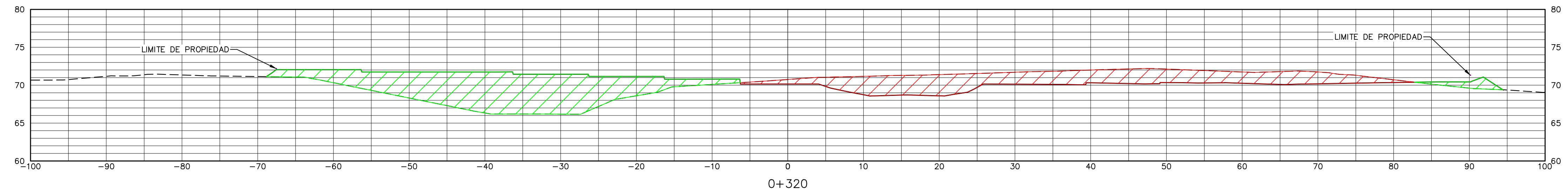
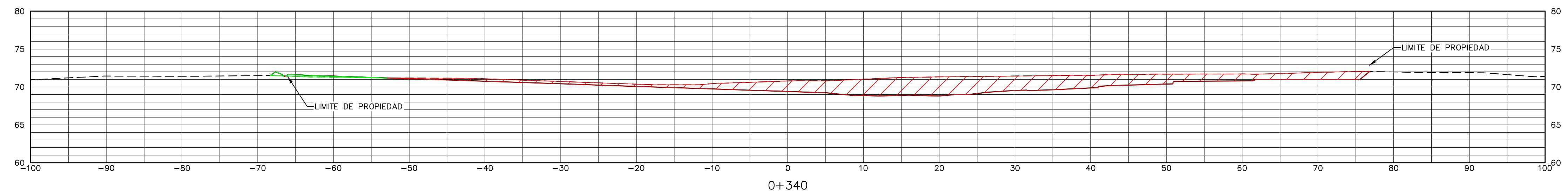
REPRESENTANTE  
LEGAL: JUAN BELDEN  
3-703-1895

APROBADO POR: ING. MUNICIPAL





DISEÑO:  
IK INGENIEROS  
DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN



RESUMEN DE VOLUMETRIA						
ESTACION	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN ACUMULADO DE RELLENO	VOLUMEN ACUMULADO DE CORTE
0+000.00	37.43	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	131.74	0.02	1691.66	25.20	1691.66	25.20
0+040.00	18.50	75.87	1502.38	758.89	3194.04	784.09
0+060.00	45.35	47.93	638.48	1238.08	3832.52	2022.17
0+080.00	127.10	81.31	1724.51	1292.44	5557.04	3314.61
0+100.00	0.00	133.64	1271.04	2149.45	6828.08	5464.06
0+120.00	56.92	44.43	569.17	1780.68	7397.24	7244.73
0+140.00	0.00	0.00	569.17	444.32	7966.41	7689.05
0+160.00	118.92	0.02	1189.21	0.18	9155.62	7689.23
0+180.00	30.72	123.42	1496.44	1234.40	10652.06	8923.64
0+200.00	0.55	340.58	312.71	4640.06	10964.78	13563.69
0+220.00	10.74	210.78	112.87	5513.63	11077.64	19077.32

RESUMEN DE VOLUMETRIA						
ESTACION	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN ACUMULADO DE RELLENO	VOLUMEN ACUMULADO DE CORTE
0+240.00	0.02	371.02	107.64	5818.04	11185.28	24895.36
0+260.00	59.40	112.89	594.25	4839.17	11779.53	29734.53
0+280.00	170.44	181.51	2298.42	2943.98	14077.95	32678.50
0+300.00	152.79	165.08	3232.32	3465.82	17310.27	36144.32
0+320.00	196.45	141.29	3492.46	3063.64	20802.72	39207.97
0+340.00	2.06	142.37	1985.13	2836.55	22787.85	42044.52
0+360.00	7.00	37.40	90.56	1797.71	22878.41	43842.23
0+380.00	0.49	15.68	74.93	530.87	22953.34	44373.09
0+400.00	98.45	0.00	989.44	156.87	23942.78	44529.96
0+420.00	0.00	0.00	984.50	0.04	24927.27	44530.00
0+440.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24927.27	44530.00
0+460.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24927.27	44530.00

INGENIERIA ODENS F.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 2009-006-115  
*A. O. Odens*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REV.	DESCRIPCION	FECHA



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
PROVINCIA: COCLE  
DISTRITO: PENONOME

CORREGIMIENTO: EL COCO  
LUGAR: LA ORTIGA

CONTENIDO:  
SECCIONES TRANSVERSALES  
TERRACERIA

CÓDIGO:  
CÓDIGO: 02-2022-01-ST-302-R00

DIBUJO:  
DISEÑO: IK-INGENIEROS  
DISEÑO: IK-INGENIEROS

FECHA: JUNIO 2022  
ESCALA: INDICADAS

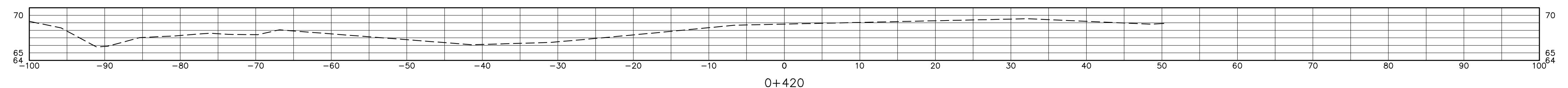
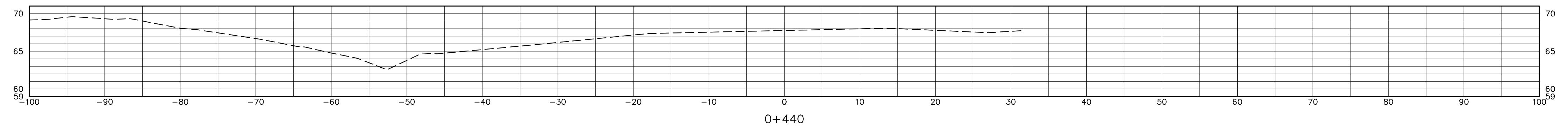
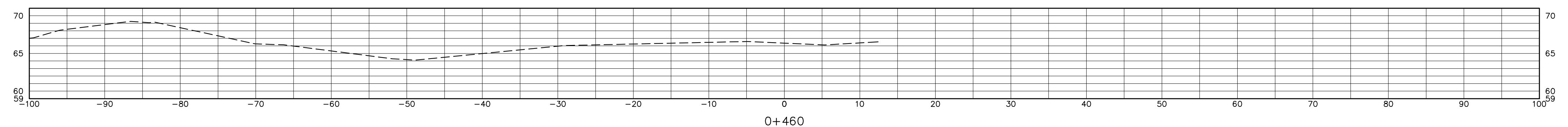
PROMOTORA: CAMPO REAL DE COCLE, S.A.  
PROPIETARIO: ATLANTIC PROJECTS, S.A.

REPRESENTANTE  
LEGAL: JUAN BELDEN  
3-703-1895

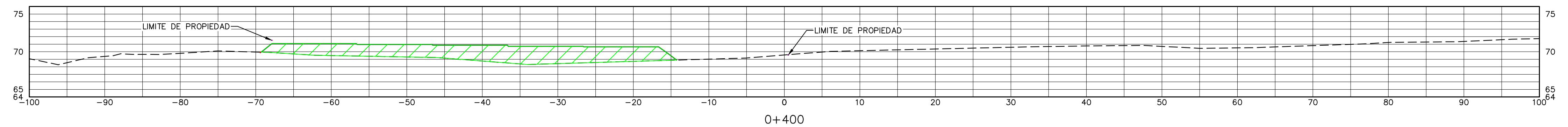
APROBADO POR:  
ING. MUNICIPAL



DISEÑO:  
**IK INGENIEROS**  
 DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN



INGENIERA A ODENS F.  
 INGENIERO CIVIL  
 Licencia No. 2005-006-115  
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura  
*A. Odens F.*  
 FIRMA



REV.	DESCRIPCION	FECHA



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
 PROVINCIA: COCLE CORREGIMIENTO: EL COCO  
 DISTRITO: PENONOME LUGAR: LA ORTIGA

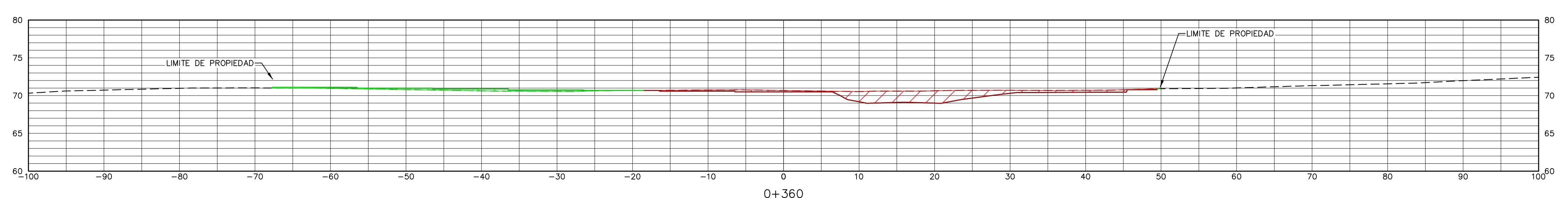
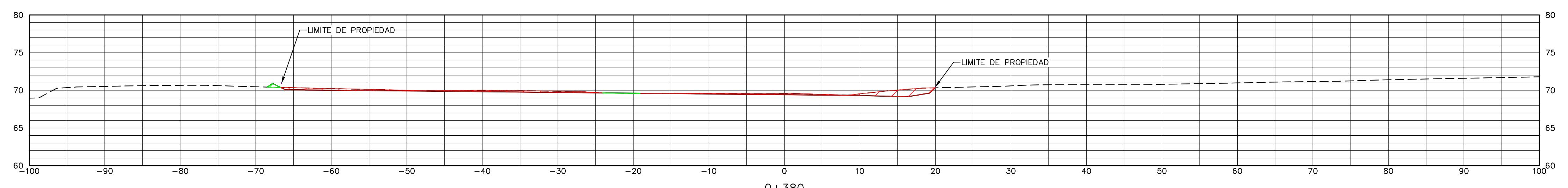
CONTENIDO:  
 SECCIONES TRANSVERSALES  
 TERRACERIA

CÓDIGO:  
 COD: 02-2022-01-ST-303-R00

DIBUJO:  
 IK-INGENIEROS FECHA: JUNIO 2022  
 DISEÑO: IK-INGENIEROS ESCALA: INDICADAS

PROMOTORA: CAMPO REAL DE COCLE, S.A.  
 PROPIETARIO: ATLANTIC PROJECTS, S.A.

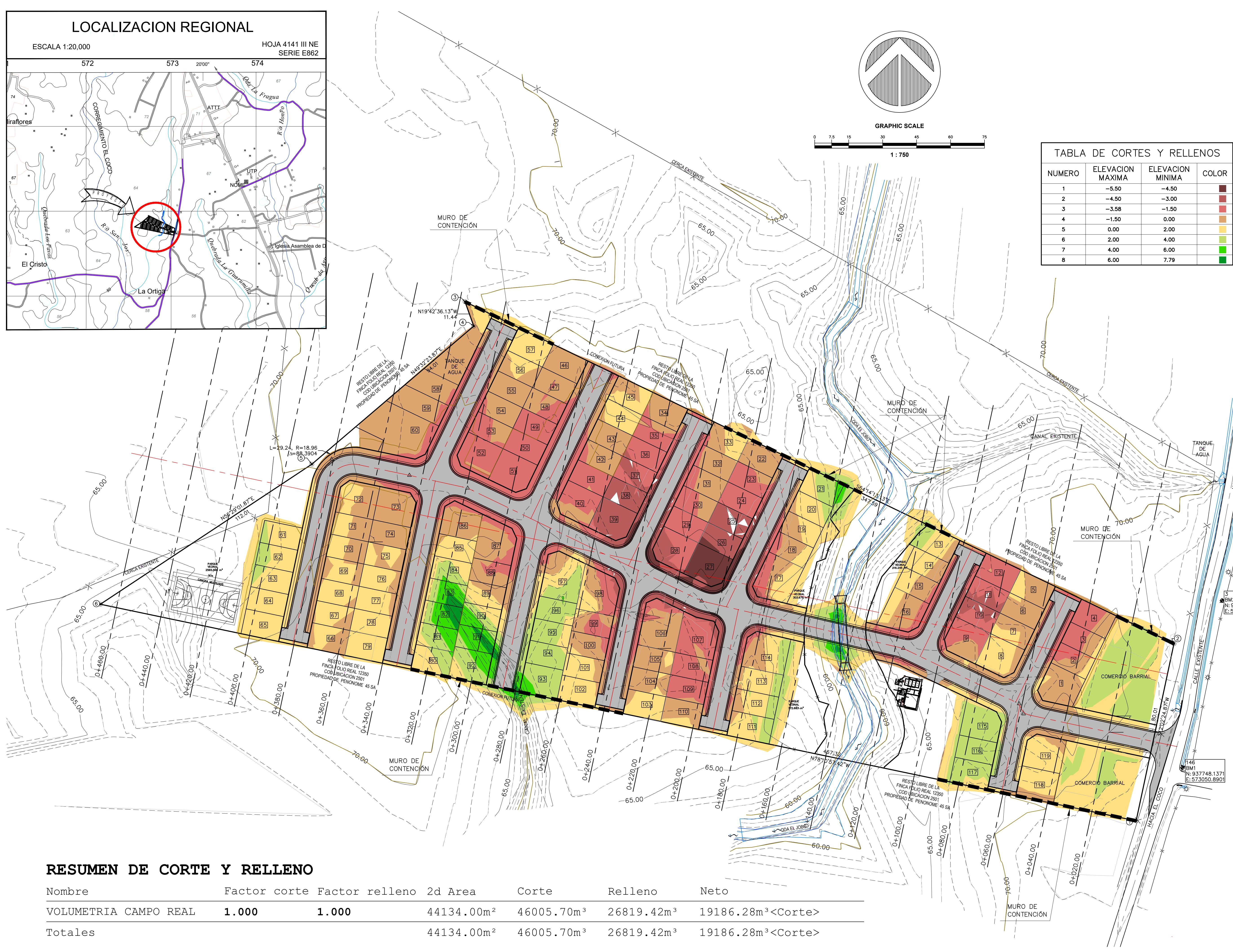
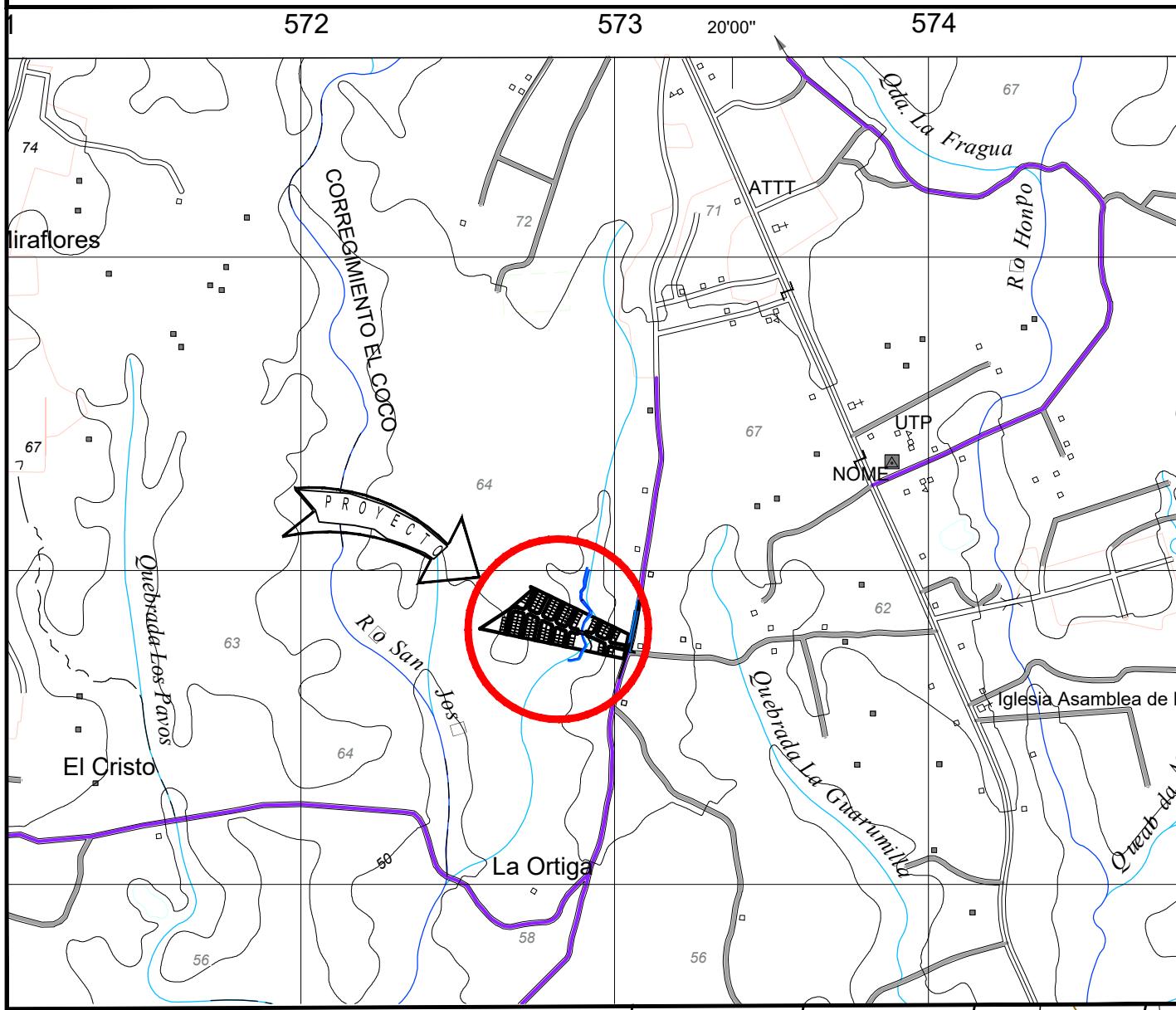
REPRESENTANTE  
 LEGAL: JUAN BELDEN  
 3-703-1895 APROBADO POR: ING. MUNICIPAL



## LOCALIZACION REGIONAL

ESCALA 1:20,000

HOJA 4141 III NE  
SERIE E862



CONTRATANTE:



ATLANTIC PROJECTS

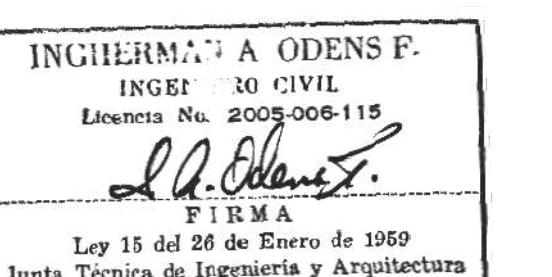
DISEÑO:



IK INGENIEROS

DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

PLANO LLAVE:



REV.	DESCRIPCION	FECHA



REPÚBLICA DE PANAMÁ

PROVINCIA: COCLE

CORREGIMIENTO: EL COCO

DISTRITO: PENONOME

LUGAR: LA ORTIGA

CONTENIDO:

CONTENT:  
PLANTA GENERAL  
NIVELES DE TERRACERIA SEGUROS  
CALCULOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

CODIGO:

CODE:  
02-2022-01-TERR-100-R00

DIBUJO:

FECHA:  
JUNIO 2022  
DISEÑO:  
IK-INGENIEROS  
ESCALA:  
1:750

PROMOTORA  
PROPIETARIO  
ATLANTIC PROJECTS, S.A.

REPRESENTANTE  
LEGAL  
JUAN BELDEN  
3-703-1895

APROBADO POR:  
ING. MUNICIPAL

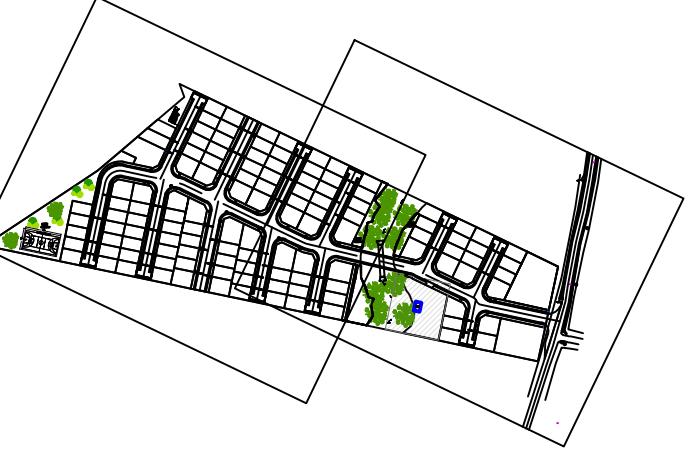




ATLANTIC PROJECTS

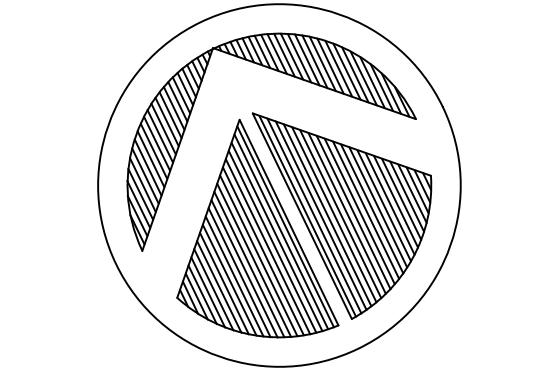
DISEÑO:  
IK INGENIEROS  
DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

PLANO LLAVE:



### TABLA DE CORTES Y RELLENOS

NUMERO	ELEVACION MAXIMA	ELEVACION MINIMA	COLOR
1	-5.50	-4.50	■
2	-4.50	-3.00	■
3	-3.58	-1.50	■
4	-1.50	0.00	■
5	0.00	2.00	■
6	2.00	4.00	■
7	4.00	6.00	■
8	6.00	7.79	■



INGENIERIA ODENS F.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 2005-006-115  
*S. A. Odens*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1969  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REV.	DESCRIPCION	FECHA



## CAMPO REAL

### REPÚBLICA DE PANAMÁ

PROVINCIA: COCLE CORREGIMIENTO: EL COCO  
DISTRITO: PENONOME LUGAR: LA ORTIGA

CONTENIDO:  
PLANTA GENERAL  
NIVELES DE TERRACERIA SEGUROS  
CALCULOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

CODIGO:  
CODE  
02-2022-01-TERR-102-R00

DIBUJO:  
IK-INGENIEROS FECHA:  
DISEÑO: IK-INGENIEROS JUNIO 2022  
ESCALA:  
1:400

PROMOTORA  
PROPIETARIO CAMPO REAL DE COCLE, S.A.  
ATLANTIC PROJECTS, S.A.

REPRESENTANTE  
LEGAL JUAN BELDEN  
3-703-1895

APROBADO POR:  
ING. MUNICIPAL



## **RESPUESTA 7.b**

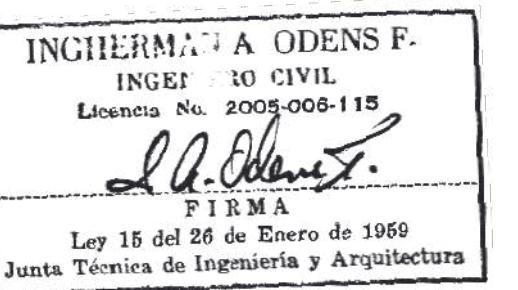
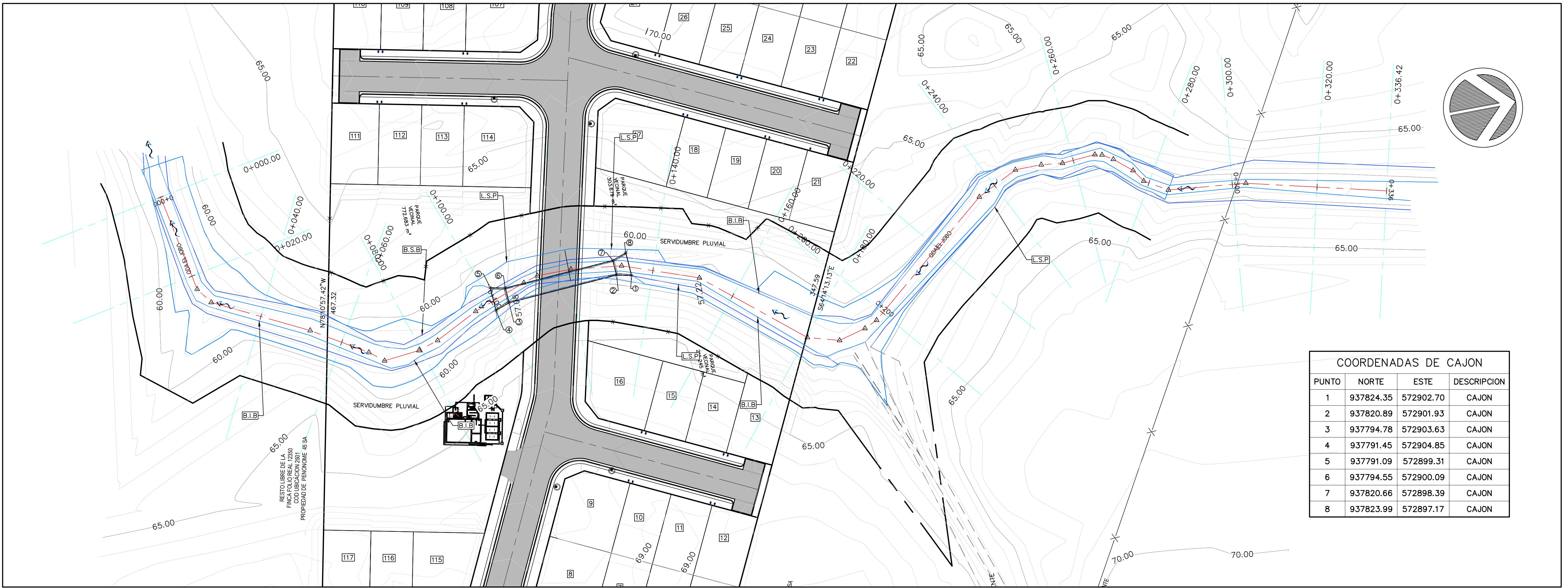


ATLANTIC PROJECTS



IK INGENIEROS

DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN



REV.	DESCRIPCION	FECHA



## CAMPO REAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ

PROVINCIA: COCLE CORREGIMIENTO: EL COCO

DISTRITO: PENONOME LUGAR: LA ORTIGA

CONTENIDO:

PLANTA PERFIL CAJON PLUVIAL

CÓDIGO: PP-120

DIBUJO: JUNIO 2022

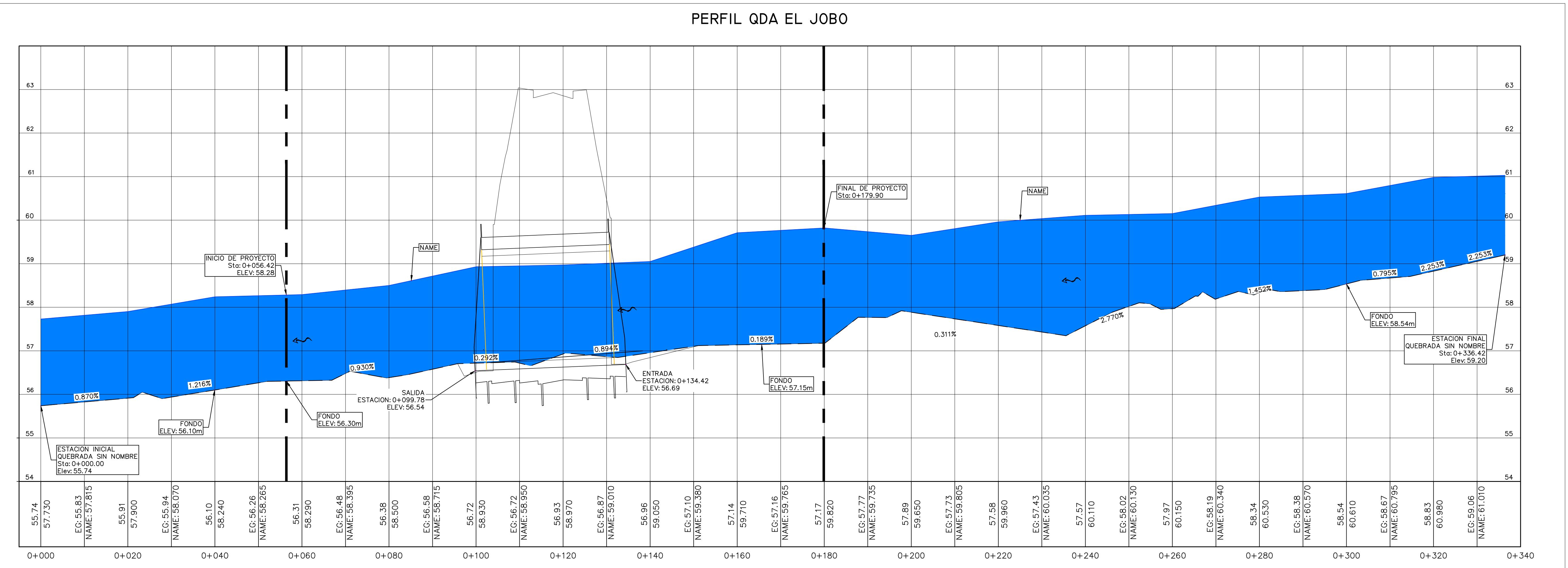
DISEÑO: 1:500

ESTILO: IK-INGENIEROS

PROPIETARIO: CAMPO REAL DE COCLE, S.A.

REPRESENTANTE LEGAL: JUAN BELDEN

APROBADO POR: ING. MUNICIPAL



## **RESPUESTA 7.c**



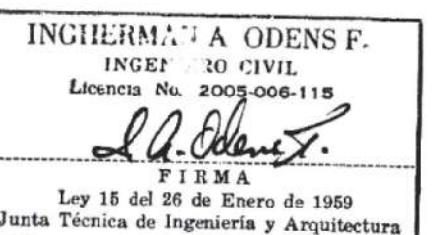
ATLANTIC PROJECTS



DISEÑO:

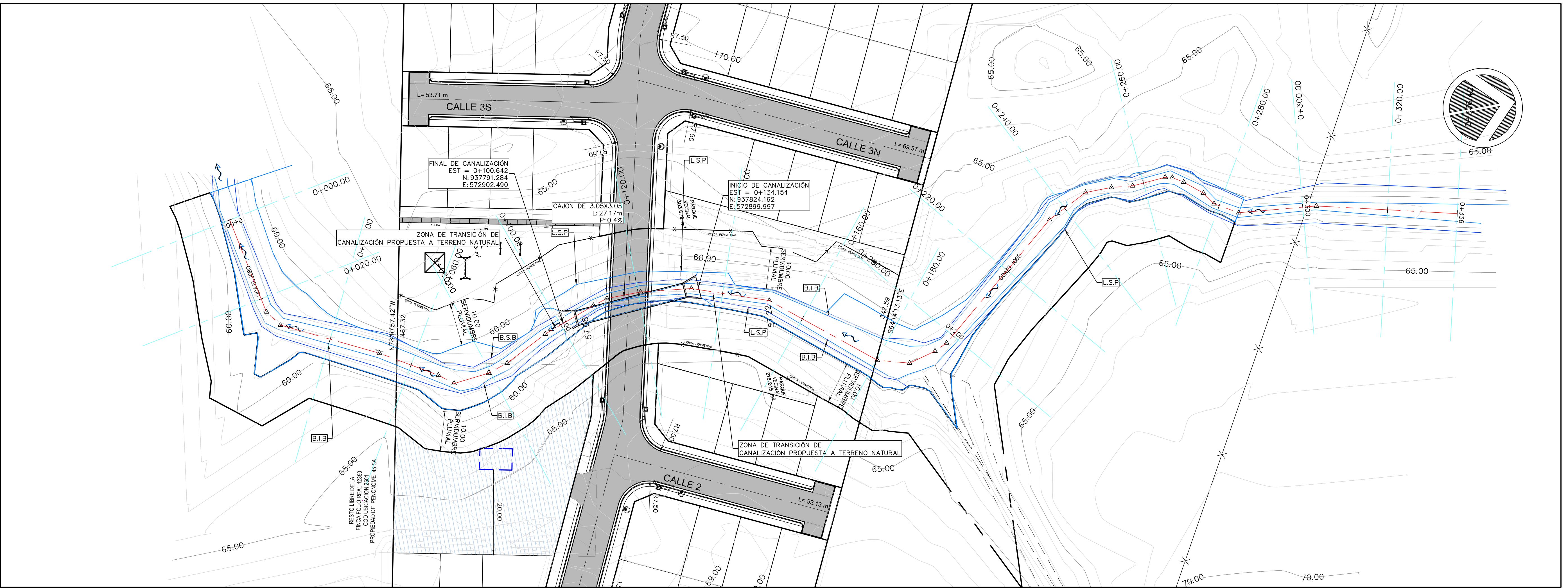
**IK INGENIEROS**

DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

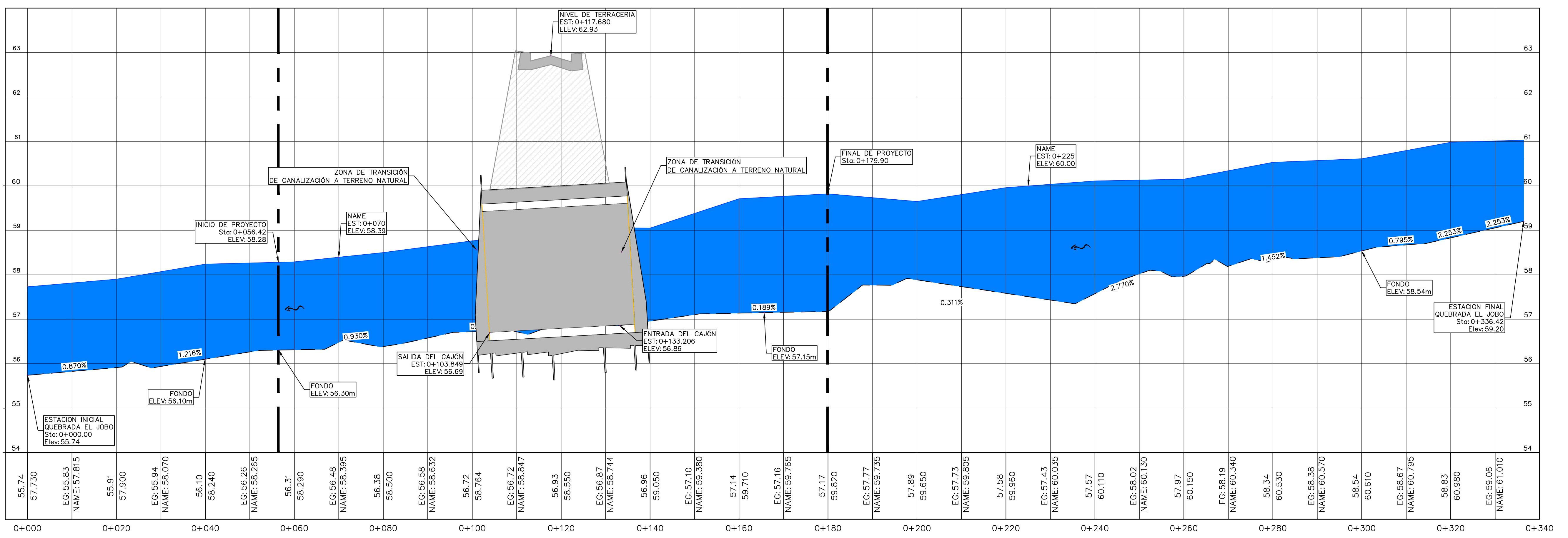


Ley 16 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PERFIL QDA EL JOBO



REV.	DESCRIPCION	FECHA



CAMPO REAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ

PROVINCIA: COCLE

CORREGIMIENTO: EL COCO

DISTRITO: PENONOME

LUGAR: LA ORTIGA

CONTENIDO:  
CONTENT:

PLANTA PERFIL DE LA

QDA. EL JOBO

CÓDIGO:  
CODE:

02-2022-01-PP-120-R00

DIBUJO:  
DRAWING:

IK-INGENIEROS

FECHA:  
DATE:

JUNIO 2022

DISEÑO:  
DESIGN:

IK-INGENIEROS

ESCALA:  
SCALE:

1:500

PROMOTORA:  
SPONSOR:

CAMPO REAL DE COCLE, S.A.

PROPIETARIO:  
OWNER:

ATLANTIC PROJECTS, S.A.

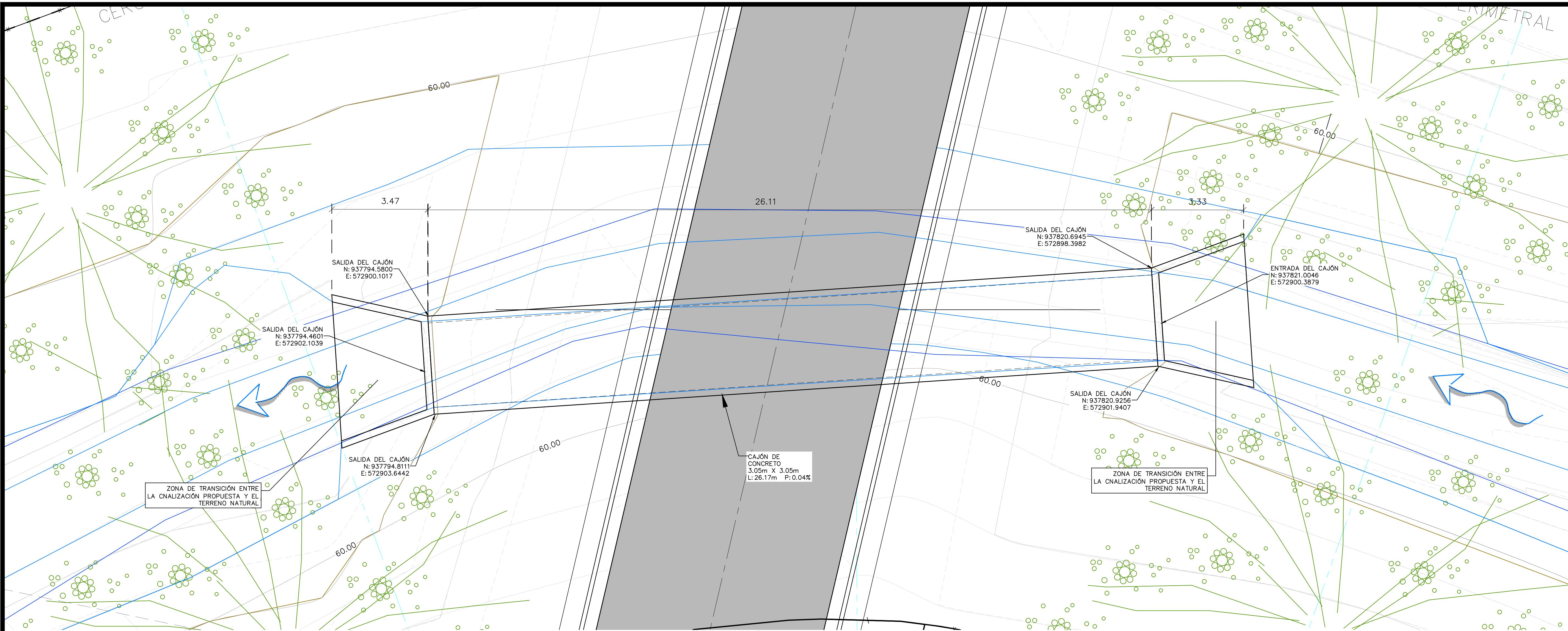
REPRESENTANTE  
LEGAL:  
LEGAL REPRESENTATIVE:

JUAN BELDEN

3-703-1895

APROBADO POR:  
APPROVED BY:

ING. MUNICIPAL



CONTRATANTE:  
**AP**  
ATLANTIC PROJECTS

DISEÑO:  
**IK INGENIEROS**  
DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

INGENIERIA: OIDENS F.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 2005-008-118  
FIRMA: *Luis E. Odens*  
Ley 18 del 26 de Enero de 1989  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REV.	DESCRIPCION	FECHA

PROYECTO:   
**CAMPO REAL**  
REPÚBLICA DE PANAMÁ

PROVINCIA: COCLE CORREGIMIENTO: EL COCO  
DISTRITO: PENONOME LUGAR: LA ORTIGA

CONTENIDO:  
PLANTA PERFIL DEL CAJÓN

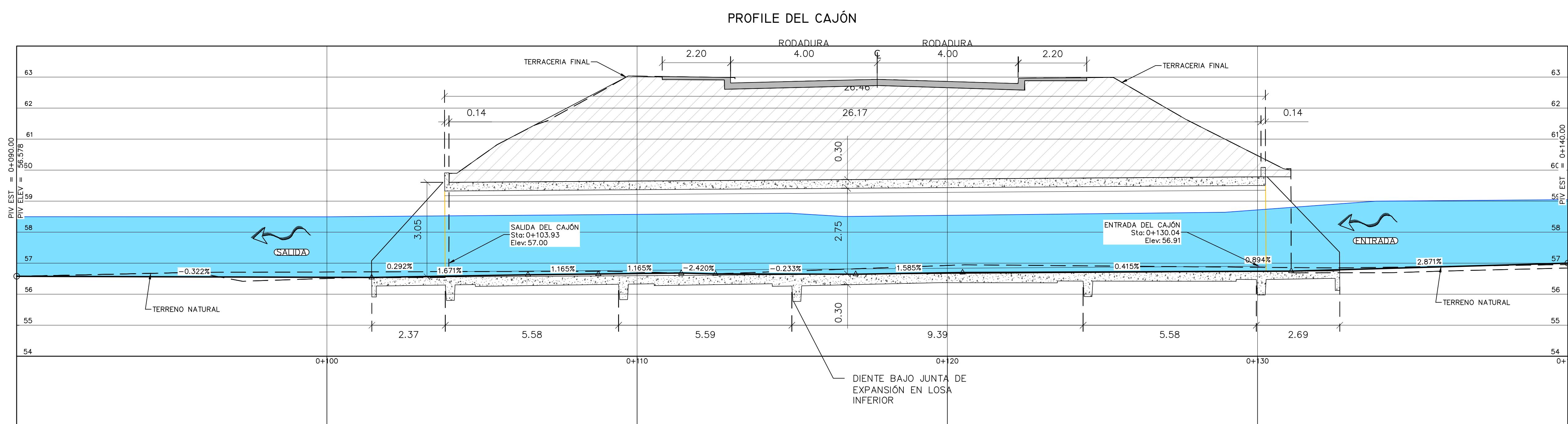
CÓDIGO: CODE: 02-2022-01-PP-121-R00

DIBUJO: FECHA: JUNIO 2022  
DISEÑO: IK-INGENIEROS ESCALA: 1:75  
IK-INGENIEROS

PROMOTORA: CAMPO REAL DE COCLE, S.A.  
PROPIETARIO: ATLANTIC PROJECTS, S.A.

REPRESENTANTE LEGAL: JUAN BELDEN  
3-703-1895

APROBADO POR: ING. MUNICIPAL





## **RESPUESTA 8.a**

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: La Ortiga, Corregimiento: El coco, Distrito: Penonomé  
Provincia: Coclé Fecha: 12/11/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino: \_\_\_\_\_ b) Masculino:
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años: \_\_\_\_\_ c). De 41 a 50 años: \_\_\_\_\_ d) De 51 años y más:
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza Desempleado

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. SÍ:  NO: \_\_\_\_\_  
*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró: gente que viene a medir el terreno*

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, ¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: Es parte del desarrollo del área y habrá empleo
  - b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
  - c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
7. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ:  NO: \_\_\_\_\_  
que ligan bien los casos y ayuden a proteger la quelada

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: La Ortiga, Corregimiento: El coco, Distrito: Penonomé

Provincia: Coclé Fecha: 12/1/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino:  b) Masculino: \_\_\_\_\_
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años: \_\_\_\_\_ c). De 41 a 50 años: \_\_\_\_\_ d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza ama de casa.

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. SÍ:  NO:   
*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró: \_\_\_\_\_*

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, *¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?*

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: Puede haber trabajo pero mi esposo
- b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
- c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_

7. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ:  NO: \_\_\_\_\_  
Que ayuden a no dañar la carretera.

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: La Orliga, Corregimiento: El coco, Distrito: Penonomé

Provincia: Coclé Fecha: 12/1/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino: \_\_\_\_\_ b) Masculino:
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años: \_\_\_\_\_ c). De 41 a 50 años:  d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza ayudante general en la Construcción

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. SÍ: \_\_\_\_\_ NO:

*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, ¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: habrá trabajos y se mejorará ese Lugar
- b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
- c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_

7. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ: \_\_\_\_\_ NO:

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: La Ortiga, Corregimiento: El Coco, Distrito: Penonomé

Provincia: Coclé

Fecha: 12/11/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino: \_\_\_\_\_ b) Masculino:
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años: \_\_\_\_\_ c). De 41 a 50 años:  d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza albañil

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. Sí: \_\_\_\_\_ NO:

*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, ¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: hay posibilidad de trabajo mas cerca de mi casa.
  - b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
  - c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
7. Tiene alguna recomendación al respecto: Sí:  NO: \_\_\_\_\_

Que contraten a la gente agregada al código Laboral

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: La Ortiga, Corregimiento: El Coco, Distrito: Ramoname

Provincia: Cocle.

Fecha: 12/11/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino:  b) Masculino: \_\_\_\_\_
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años:  c). De 41 a 50 años: \_\_\_\_\_ d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza ama de Casa

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. Sí: \_\_\_\_\_ NO:

*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, ¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: Con el desarrollo viene empleos y otros Comercios
  - b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
  - c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
7. Tiene alguna recomendación al respecto: Sí:  NO: \_\_\_\_\_

Pue contribuyan con disminuir la calida no solo frente al proyecto.

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: La Ortiga, Corregimiento: El coco, Distrito: Roncaví

Provincia: Coclé Fecha: 12/11/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino:  b) Masculino: \_\_\_\_\_
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años:  c). De 41 a 50 años: \_\_\_\_\_ d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza Ama de casa.

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. SÍ:  NO:   
*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_
6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, ¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?  
*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*  
a. A Favor  Por qué: El pueblo de La Ortiga tiene que desarrollarse.  
b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_  
c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
7. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ:  NO: \_\_\_\_\_  
Que traten bien los aguas residuales para que no se siga contaminando más la quebrada.

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: La Ortiga, Corregimiento: El Coco, Distrito: Penonomé

Provincia: Coclé Fecha: 12/11/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino:  b) Masculino: \_\_\_\_\_
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años: \_\_\_\_\_ c). De 41 a 50 años:  d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza asist de casa.

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. SÍ:  NO:   
*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, *¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?*

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: Esto es solitario y poco iluminado
- b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
- c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_

7. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ:  NO: \_\_\_\_\_  
que contribuyan con iluminar bien la calle principal.

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: La Orliga, Corregimiento: el Coco, Distrito: Penonomé  
Provincia: Coclé Fecha: 12/11/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino:  b) Masculino: \_\_\_\_\_
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años: \_\_\_\_\_ c). De 41 a 50 años:  d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza Billetera / ama de casa.

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. SÍ:  NO:

*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, ¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: Se desarrolla más el área y habrá trabajo
- b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
- c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_

7. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ:  NO: \_\_\_\_\_

que permitan poner un kiosco para venta de comida para los trabajadores, hay que hacer negocio.

*Gracias por su participación e información brindada.*

## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II**

## **Proyecto: “CAMPO REAL”**

Promotor: **CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.**

## **Encuesta de Percepción Pública**

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado “CAMPO REAL”, cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: La Ortiga, Corregimiento: El Coco, Distrito: Penonomé  
Provincia: Cocle Fecha: 12/1/2023

## **I. PERFIL DEL ENCUESTADO:**

1. Sexo: a) Femenino:  b) Masculino: \_\_\_\_\_

2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años:  c). De 41 a 50 años: \_\_\_\_\_ d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_

3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_

4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza Ama de Casa

## **II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:**



*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: La Orliga, Corregimiento: El Coco, Distrito: Penonomé  
Provincia: Coclé Fecha: 12/1/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino: \_\_\_\_\_ b) Masculino:
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años:  c). De 41 a 50 años: \_\_\_\_\_ d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza Mecánico.

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. SÍ: \_\_\_\_\_ NO:   
*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, *¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?*

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: Puede haber trabajo.
- b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
- c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_

7. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ:  NO: \_\_\_\_\_

Que asiguen el agua.

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: Bd. Hato Hermoso Corregimiento: El Coco Distrito: Panamá  
Llano morín.  
Provincia: \_\_\_\_\_ Fecha: 12/1/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino: \_\_\_\_\_ b) Masculino:
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años:  c). De 41 a 50 años: \_\_\_\_\_ d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza Independiente.

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. SÍ: \_\_\_\_\_ NO:

*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, ¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: Siempre ha sido gente tranquila la que vive o vivirá allí
- b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
- c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_

7. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ:  NO: \_\_\_\_\_

Controlar que no venga gente de mal vivir a ese proyecto porque puede dañar la Comunidad

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: Bd. Llano Hermoso Corregimiento: El Coco, Distrito: Panamá  
Llano morin.  
Provincia: \_\_\_\_\_ Fecha: 12/11/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino:  b) Masculino: \_\_\_\_\_
2. Edad: a) De 18 a 30 años:  b). De 31 a 40 años: \_\_\_\_\_ c). De 41 a 50 años: \_\_\_\_\_ d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria: \_\_\_\_\_ c). Universitaria:   
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza Estudiante.

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. SÍ: \_\_\_\_\_ NO:

*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, *¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?*

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: Esta bien que lleguen otros proyectos.
  - b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
  - c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
7. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ:  NO: \_\_\_\_\_  
Deben asegurar el suministro de agua para el proyecto para no afectar a nadie.

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: Bbo Llano Hermoso Corregimiento: El Coco, Distrito: Panamá  
Llano Marín.  
Provincia: Coclé. Fecha: 12/11/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino: \_\_\_\_\_ b) Masculino:
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años:  c). De 41 a 50 años: \_\_\_\_\_ d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza Seguridad.

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. SÍ: \_\_\_\_\_ NO:   
*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, *¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?*

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: Es parte del desarrollo del área.
- b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
- c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_

7. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ:  NO: \_\_\_\_\_

Que sea gente tranquila la que viva ahí y aseguren bien el suministro de agua.

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: Llano María, Corregimiento: El Coco, Distrito: Panamá

Provincia: Coclé Fecha: 12/1/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino:  b) Masculino: \_\_\_\_\_
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años: \_\_\_\_\_ c). De 41 a 50 años:  d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza Comercante

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. SÍ: \_\_\_\_\_ NO:

*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, *¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?*

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: Con el desarrollo puede mejorar el negocio
- b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
- c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_

7. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ: \_\_\_\_\_ NO:

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: Llano Morin, Corregimiento: El Coco, Distrito: Panamá  
Provincia: Coclé. Fecha: 12/11/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino:  b) Masculino: \_\_\_\_\_
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años: \_\_\_\_\_ c). De 41 a 50 años: \_\_\_\_\_ d) De 51 años y más:
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria  b) Secundaria: \_\_\_\_\_ c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza ama de casa.

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. Sí:  NO:   
*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_
6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, *¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?*  
*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*
  - a. A Favor  Por qué: agradece la tranquilidad del área
  - b. En Contra  Por qué: \_\_\_\_\_
  - c. No Respondió  Por qué: \_\_\_\_\_
7. Tiene alguna recomendación al respecto: Sí:  NO: \_\_\_\_\_  
Que sea gente buena y tranquila la que viva ahí.

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: Llano Morin, Corregimiento: El Coco, Distrito: Penonomé.

Provincia: Coclé Fecha: 12/1/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino:  b) Masculino: \_\_\_\_\_
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años:  c). De 41 a 50 años: \_\_\_\_\_ d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza ampliación

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. SÍ: \_\_\_\_\_ NO:   
*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, *¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?*

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: no sé que decir.
  - b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
  - c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
7. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ: \_\_\_\_\_ NO:   
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: Llano Morín, Corregimiento: El Coco, Distrito: Penonomé

Provincia: Coclé. Fecha: 12/11/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino: \_\_\_\_\_ b) Masculino:
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años: \_\_\_\_\_ c). De 41 a 50 años:  d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza albañil

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. SÍ: \_\_\_\_\_ NO:

*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró:* \_\_\_\_\_

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, ¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: Es algo que se veía venir en cualquier momento
  - b. En Contra \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
  - c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
7. Tiene alguna recomendación al respecto: SÍ:  NO: \_\_\_\_\_

Así como el proyecto parece bueno, así de buena deben ser las familias que van a vivir allí

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: Bd. Llanos Verdes Corregimiento: El Coco, Distrito: Pereira  
Provincia: Coclé. Fecha: 12/11/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino:  b) Masculino: \_\_\_\_\_
2. Edad: a) De 18 a 30 años: \_\_\_\_\_ b). De 31 a 40 años:  c). De 41 a 50 años: \_\_\_\_\_ d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza Empleada de Empresa Privada.

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. Sí: \_\_\_\_\_ NO:   
*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró: \_\_\_\_\_*
6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, *¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?*  
*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*  
a. A Favor \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_  
b. En Contra  Por qué: habrá más gente, más ruido, más inseguridad  
c. No Respondió \_\_\_\_\_ Por qué: \_\_\_\_\_
7. Tiene alguna recomendación al respecto: Sí:  NO: \_\_\_\_\_  
Que se construya mejor un Centro Comercial.

*Gracias por su participación e información brindada.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CAT. II

Proyecto: "CAMPO REAL"

Promotor: CAMPO REAL DE COCLÉ, S.A.

Encuesta de Percepción Pública

Estimado Sr.(a) Encuestado(a), la presente Encuesta tiene como objetivo generar información que permite levantar un perfil general del encuestado y su percepción A Favor o En Contra del proyecto de vivienda denominado "CAMPO REAL", cuyo promotor es la empresa Campo Real de Coclé, S.A.

Área de Estudio: Bocana Hondo Corregimiento: El Coco, Distrito: Penonomé  
Provincia: Coclé. Fecha: 12/1/2023

### I. PERFIL DEL ENCUESTADO:

1. Sexo: a) Femenino: \_\_\_\_\_ b) Masculino:
2. Edad: a) De 18 a 30 años:  b). De 31 a 40 años: \_\_\_\_\_ c). De 41 a 50 años: \_\_\_\_\_ d) De 51 años y más: \_\_\_\_\_
3. Nivel de Escolaridad: a) Primaria \_\_\_\_\_ b) Secundaria:  c). Universitaria: \_\_\_\_\_  
d) Técnica \_\_\_\_\_ e) Otra \_\_\_\_\_
4. Qué tipo de profesión económica o actividad realiza Empleado de Empresa Privada.

### II. PREGUNTAS SOBRE EL PROYECTO:

5. Conoce Usted el desarrollo del proyecto de viviendas denominado "Campo Real" que será construida por la empresa Campo Real de Coclé, S.A., en este lugar. Sí:  NO:

*Si respondió afirmativamente, explicar cómo se enteró: \_\_\_\_\_*

6. Luego de brindarle la información sobre el proyecto vivienda, ¿Cuál es su posición concreta sobre el desarrollo de esta obra de interés social?

*Favor seleccione su respuesta y explique brevemente.*

- a. A Favor  Por qué: Me parece bien que se desarrolle el área
  - b. En Contra  Por qué: \_\_\_\_\_
  - c. No Respondió  Por qué: \_\_\_\_\_
7. Tiene alguna recomendación al respecto: Sí:  NO: \_\_\_\_\_  
El desempleo está muy alto, así que, algo de trabajo para la gente de aquí caería muy bien.

*Gracias por su participación e información brindada.*

## **RESPUESTA 9.a**



# **Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental**

## **Categoría I**

# Plano de Georeferenciación de la Prospección Arqueológica Superficial y Subsuperficial

**Promotor:  
Campo Real de Coclé**

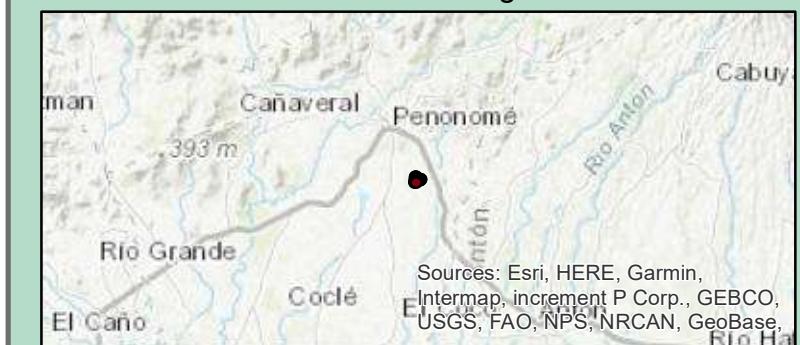
**Ubicación:  
La Ortiga, Corregimiento de El Coco,  
Distrito de Penonomé,  
Provincia de Coclé**

**Superficie: 5.00 Has.**

## Leyenda

- Prospección Arqueológica
  - Lugares Poblados Censo 2010

## Localización Regional



A compass rose centered on the page, showing the cardinal directions: North (N), South (S), East (E), and West (W). The rose is oriented vertically, with North at the top.

Escala: 1:20,000  
UTM WGS84 17N

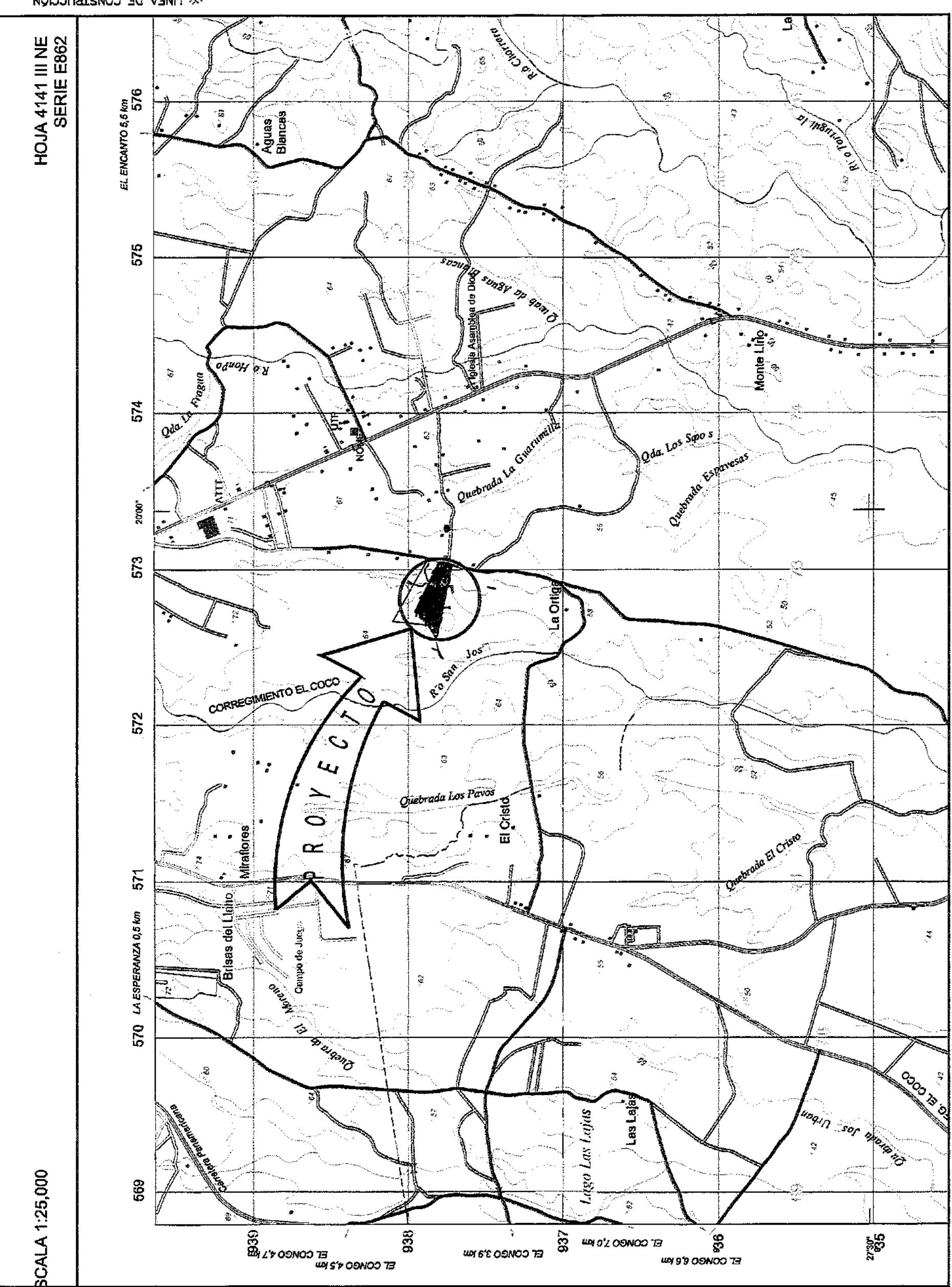


**RESPUESTA 10.5**

**RESPUESTA 10.9**

LOCALIZACION REGIONAL

100



CUADRO DE ÁREAS

USOS	CANTIDAD DE LOTES	AREAS (m2)	%
POLIGONO	1	50000.00	100.00
RESIDENCIAL	119	23527.92	47.06
COMERCIO BARRIAL	2	2393.40	4.79
PLANTA DE TRATAMIENTO	1	1226.57	2.45
TANQUE DE AGUA (SUV)	1	371.20	0.74
AREA RECREATIVA	1	3858.28	7.72 (16.398 AR)
USO PUBLICO	1		
ESTACIONAMIENTO	1		

PROTECCION HIDRICA	1	7.36
SERVIDUMBRE VIAL	1	29.89
AREA TOTAL	1	100.00

m2 ES DECIR 16.398% DEL AREA

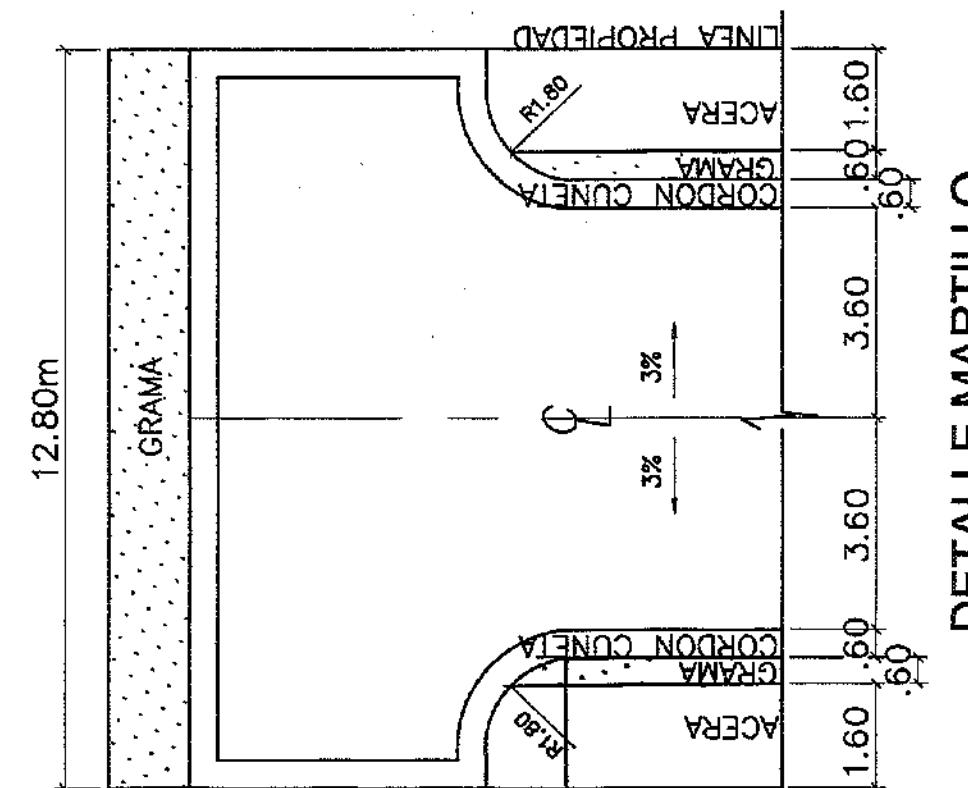
**DATOS DE LA FINCA:**

GO DE UBICACIÓN 2501  
O. REAL NO. 30329-234  
PIEDAD DE ATLANTIC PROJECTS, S.A.  
SUPERFICIE: 5 Has (50,000.00 m<sup>2</sup>)  
ACION: CARRETERA LA ORTIGA,  
REGIMIENTO EL COCO, DISTRITO  
NOMNE, COCLE, PANAMA.



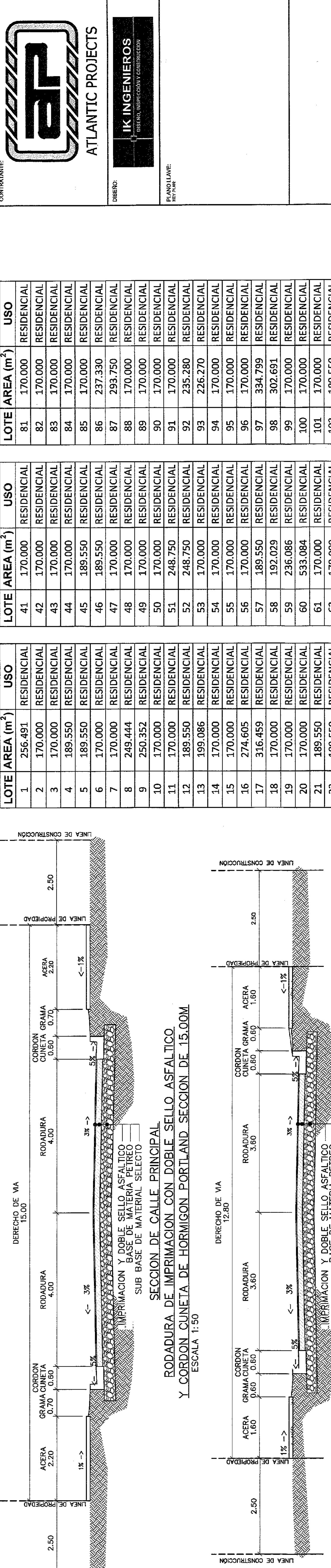
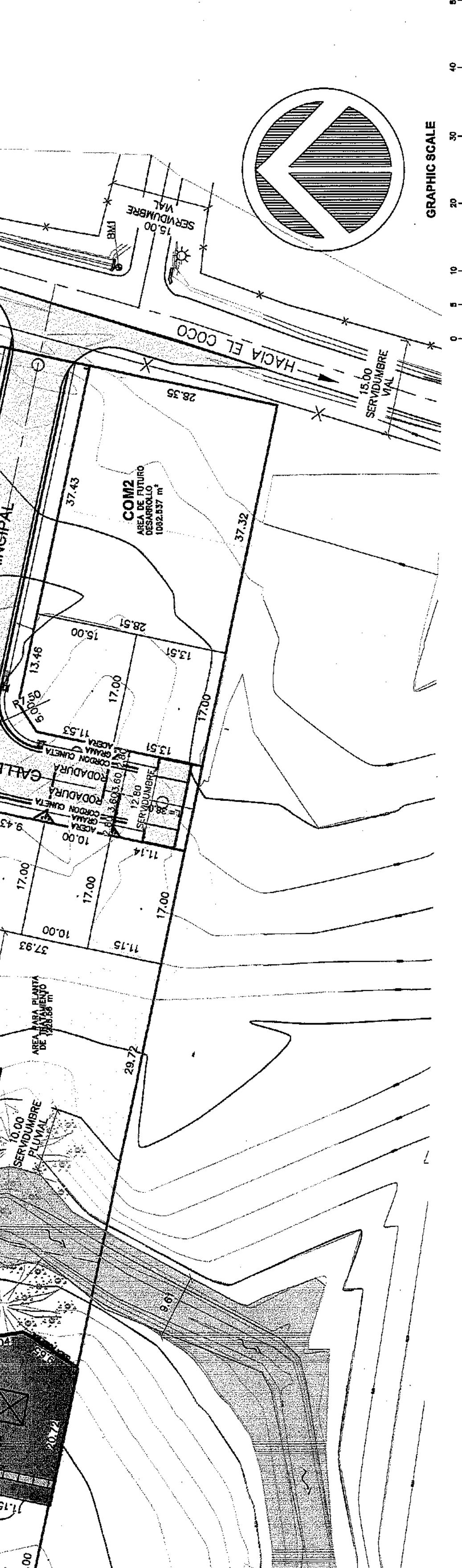
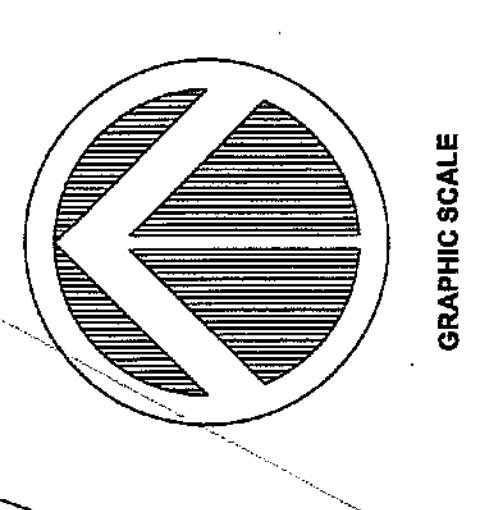
LEYENDA							
QUEBRADA O RIO EXISTENTE							
CERCA							
POSTE ELECTRICO EXISTENTE							
TUBERIA EXISTENTE							
CURVAS DE NIVEL MAYORES							
CURVAS DE NIVEL MENORES							
CUNETA EXISTENTE							
NOTA: CURVAS DE NIVEL A INTERVALOS DE 10 ESM							

LEYENDA							
QUEBRADA O RIO EXISTENTE							
CERCA							
POSTE ELECTRICO EXISTENTE							
TUBERIA EXISTENTE							
CURVAS DE NIVEL MAYORES							
CURVAS DE NIVEL MENORES							
CUNETA EXISTENTE							
NOTA: CURVAS DE NIVEL A INTERVALOS DE 10 ESM							



CAMPO REAL

<b>REPÚBLICA DE PANAMÁ</b>		<b>CORREGIMIENTO: EL COCLE</b>
<b>PROVINCIA: COCLES</b>		<b>LUGAR: LA ORTÍZ</b>
<b>DISTRITO: PENONOME</b>		
<b>TENIDO:</b>		
<b>ANTE PROYECTO</b>		
<b>PLANTA DE LOTIFICACIÓN</b>		
<b>TABLAS DE ÁREAS Y SECCIONES</b>		
		<b>FECHA: AGOSTO 2021</b>
		<b>ESCALA: INDICADAS</b>
<b>GO:</b>		<b>2021-01-ANT-01-RO</b>
<b>JO:</b>		<b>IK-INGENIEROS</b>
<b>NO:</b>		<b>IK-INGENIEROS</b>
<b>MOTORA</b>		<b>CAMPO REAL DE COCLE, S.A.</b>
<b>PIETARIO</b>		<b>ATLANTIC PROJECTS, S.A.</b>
<b>REPRESENTANTE</b>		



**RESPUESTA 10.11**



ATLANTIC PROJECTS

DISEÑO:  
IK INGENIEROS  
DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

FERNANDO E. ARANDA L.  
ARQUITECTO  
IDONEIDAD N°. 2018-001-117  
*Autenticado*  
FIRMADO  
Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REV.	DESCRIPCION	FECHA



## CAMPO REAL

REPÚBLICA DE PANAMÁ

PROVINCIA: COCLE CORREGIMIENTO: EL COCO  
DISTRITO: PENONOME LUGAR: LA ORTIGA

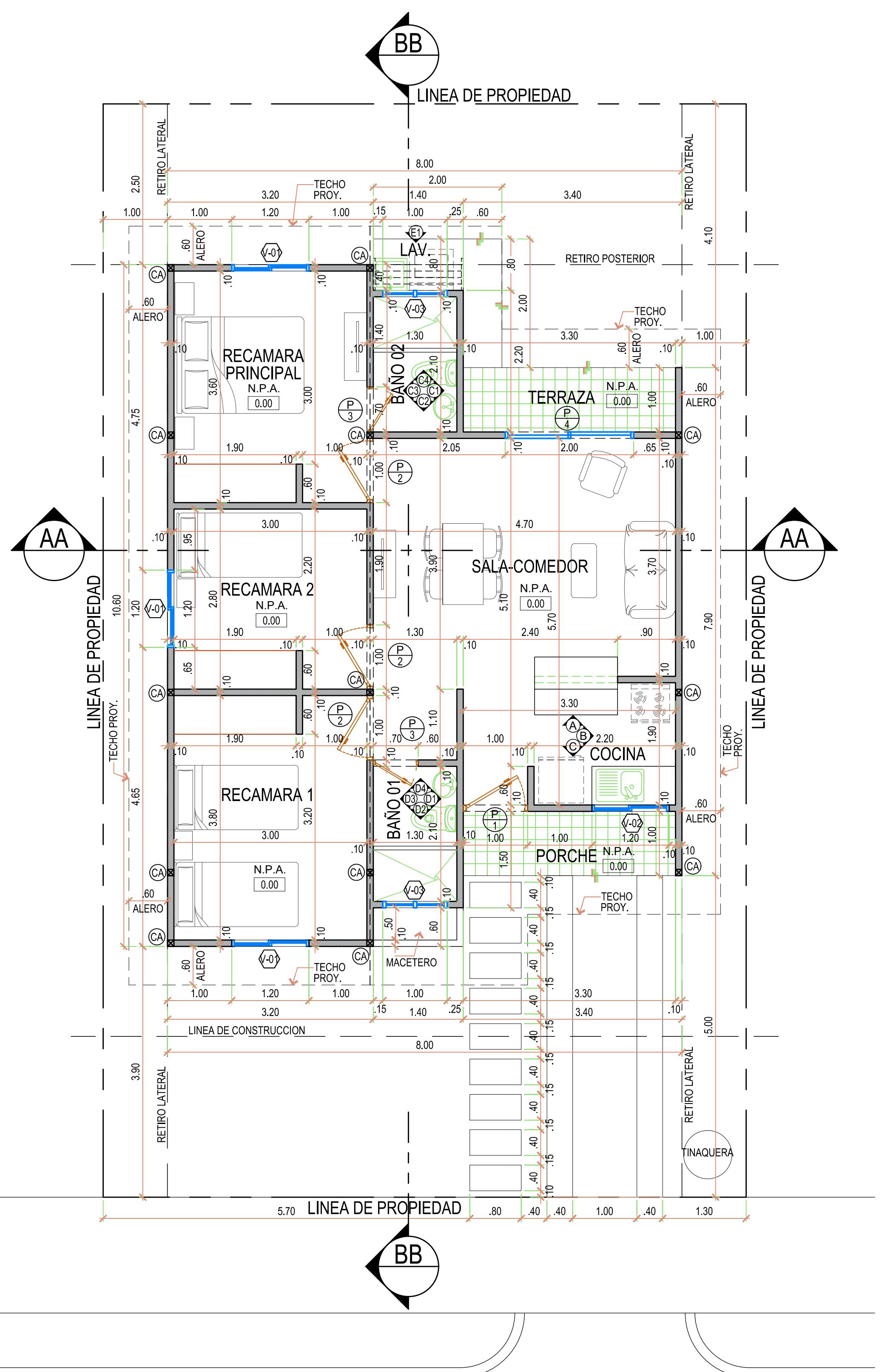
CONTENIDO:  
PLANTA ARQUITECTONICA  
CUADRO DE ACABADOS  
CUADROS Y DETALLES DE PUERTAS Y VENTANAS

CÓDIGO:  
CODE: 2021-01-ARQ-01-R0

DIBUJO:  
DISEÑO: IK-INGENIEROS FECHA: JUNIO 2022  
IK-INGENIEROS ESCALA: INDICADAS

PROMOTORA: CAMPO REAL DE COCLE, S.A.  
PROPIETARIO: ATLANTIC PROJECTS, S.A.

REPRESENTANTE  
LEGAL: JUAN BELDEN  
3-703-1895 APROBADO POR: ING. MUNICIPAL

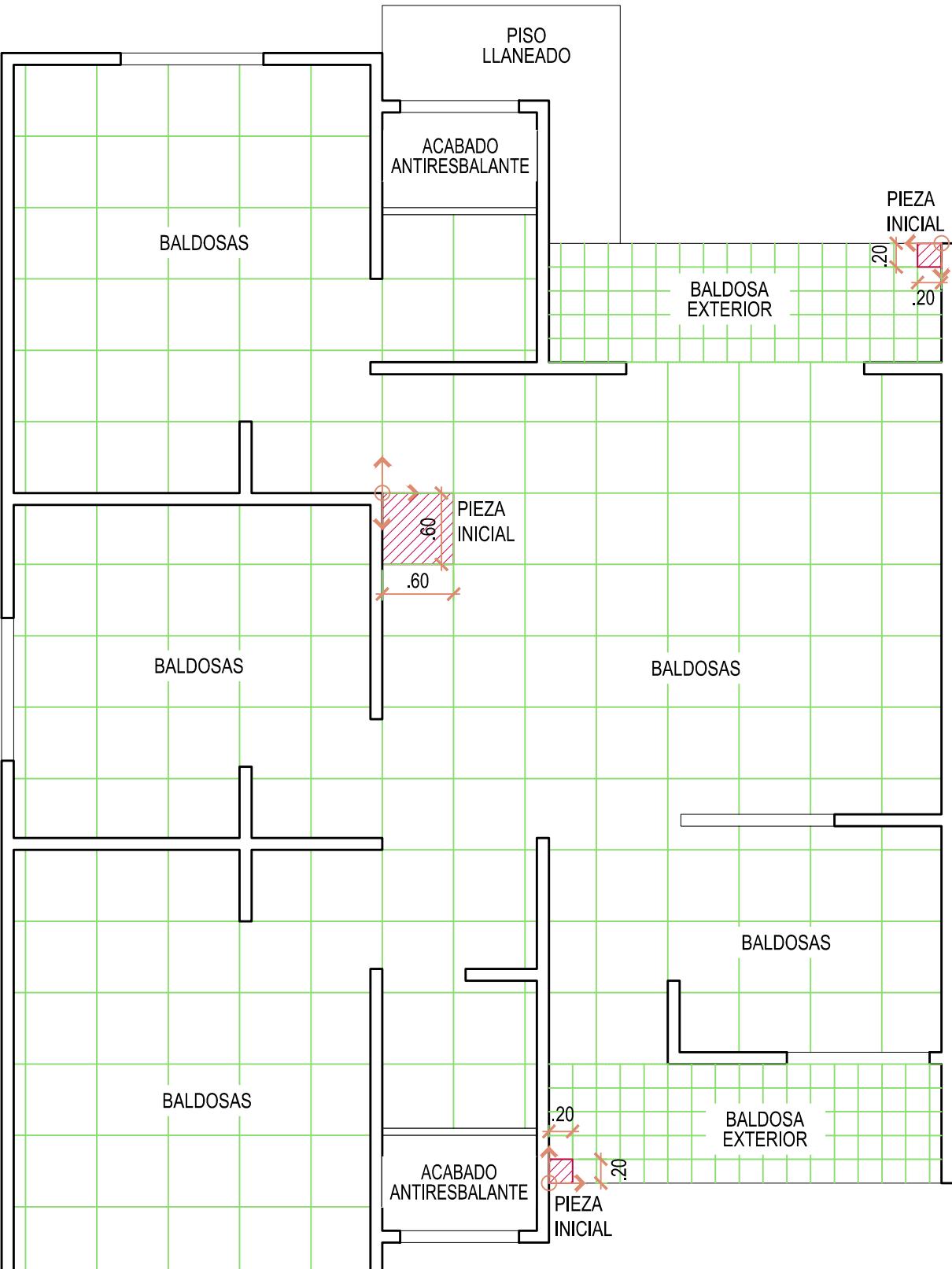
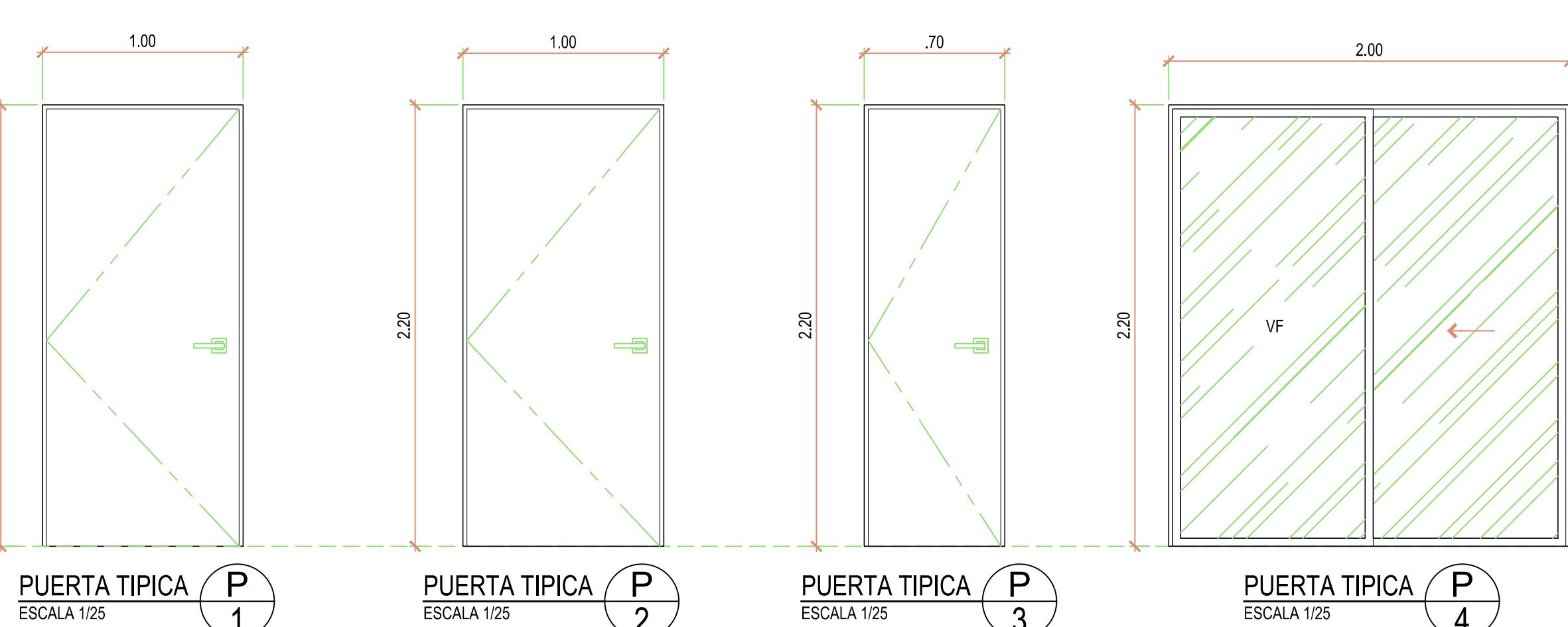


PLANTA ARQUITECTONICA

ESCALA 1:50

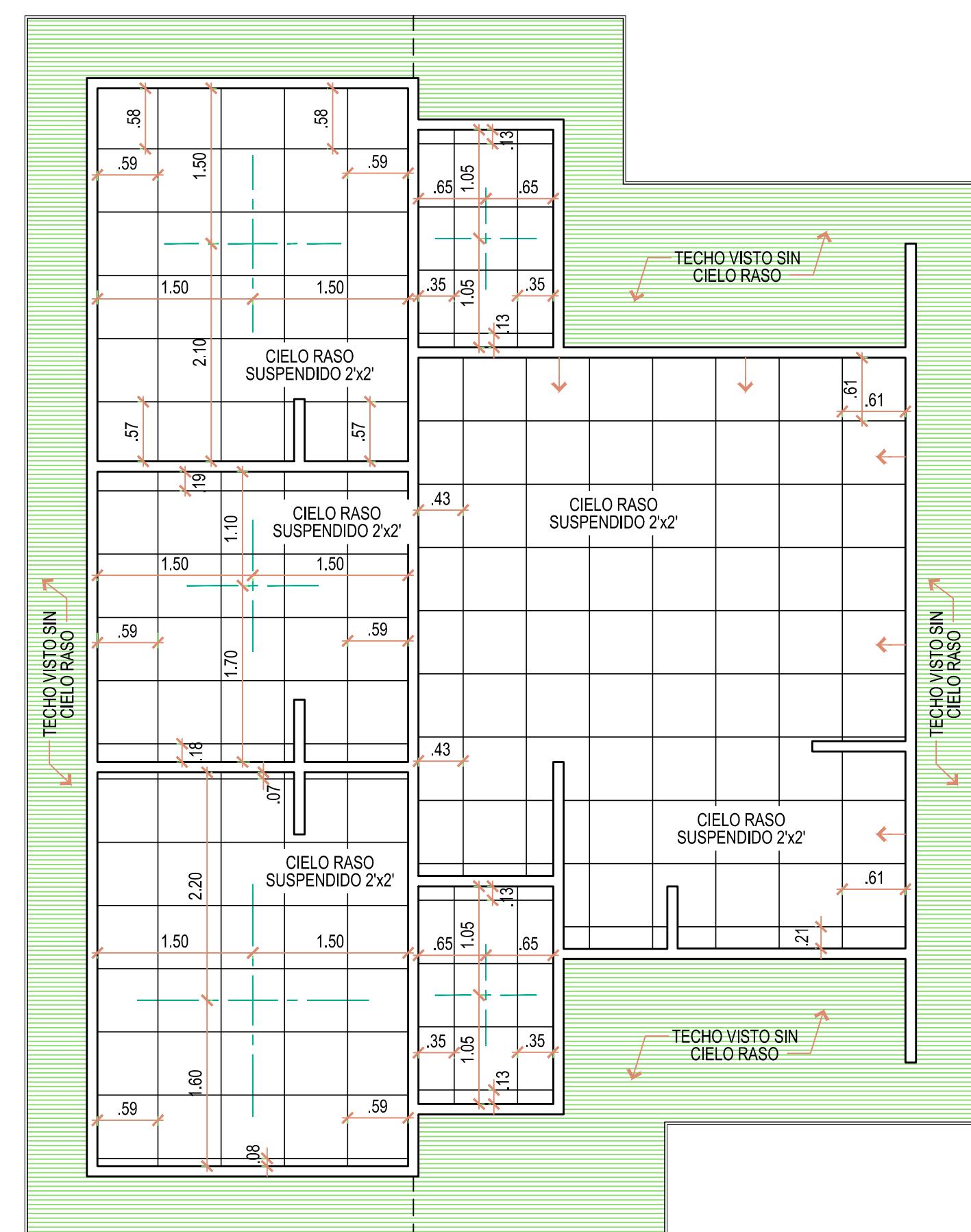
CUADRO DE ACABADOS					
TIPO	AMBIENTE	PAREDES	CIERLO RASO	PISO	REVESTIMIENTO
1	PORCHE			BALDOZA EXTERIOR	
2	ESTACIONAMIENTO SALA / COMEDOR	REPELLO LISO + PINTURA	CIERLO RASO SUSPENDIDO 2x2'	PISO LLANEADO	
3	COCINA	REPELLO LISO + PINTURA	CIERLO RASO SUSPENDIDO 2x2'	BALDOZA	
4	RECAMARA 1	REPELLO LISO + PINTURA	CIERLO RASO SUSPENDIDO 2x2'	BALDOZA	
5	RECAMARA 2 PRINC.	REPELLO LISO + PINTURA	CIERLO RASO SUSPENDIDO 2x2'	BALDOZA	
6	BANO 01	REPELLO LISO + PINTURA	CIERLO RASO SUSPENDIDO 2x2'	BALDOZA	
7	BANO 02	REPELLO LISO + PINTURA	CIERLO RASO SUSPENDIDO 2x2'	BALDOZA	
8	LAVANDERIA		SUSPENDIDO 2x2'	PISO LLANEADO	

CUADRO DE PUERTAS					
P- #	VANO ANCHO (m) x ALTO (m)	ANT. CANT.	MATERIAL	ACABADO	UBICACION
1	1.00 x 2.20	1			ENTRADA
2	1.00 x 2.20	3			RECAMARAS
3	0.70 x 2.20	2			BAÑOS
4	2.00 x 2.20	1			SALIDA EXTERIOR
TOTAL		7			



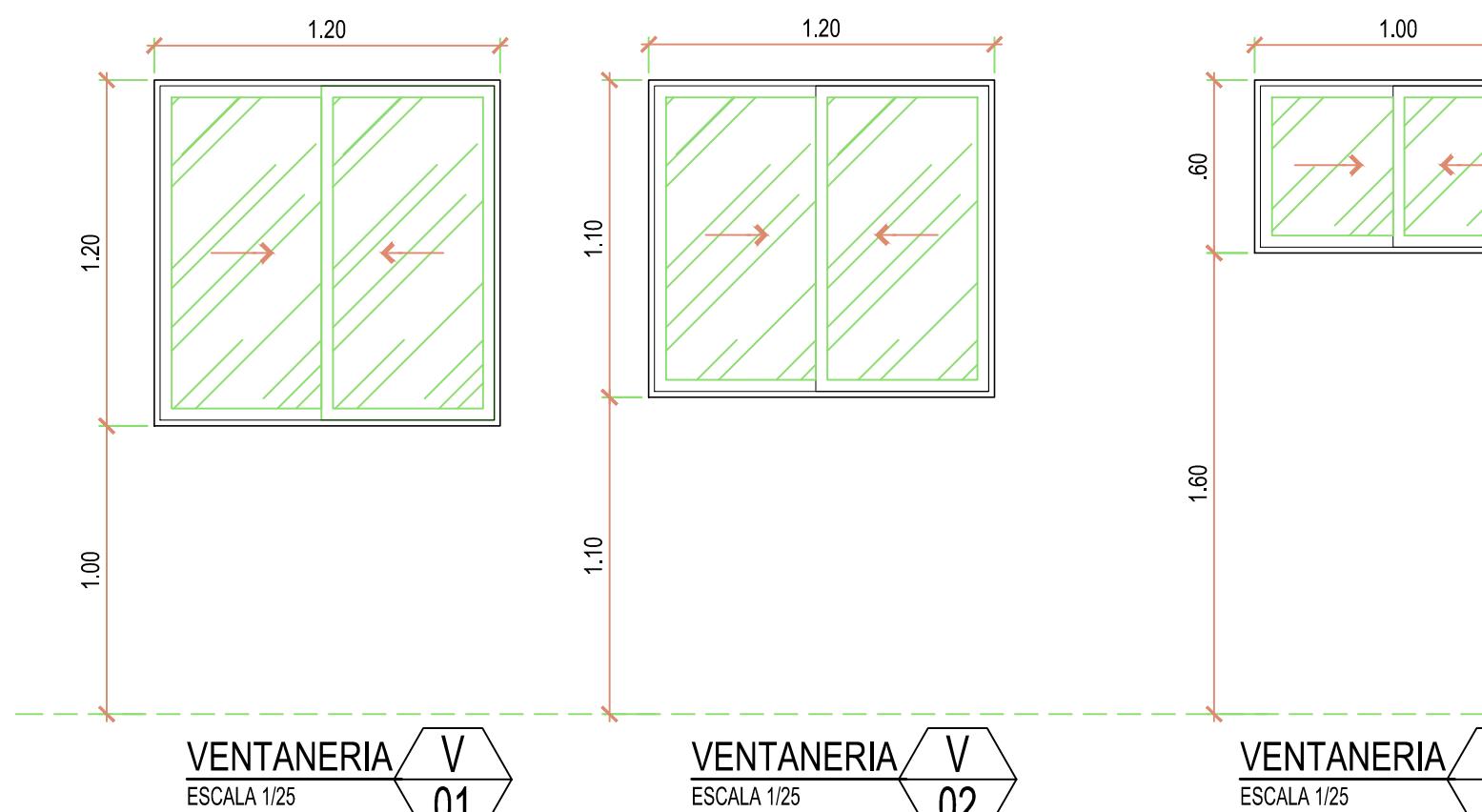
PLANTA DE MODULACION PISO

ESCALA 1:50



PLANTA DE CIELO RASO

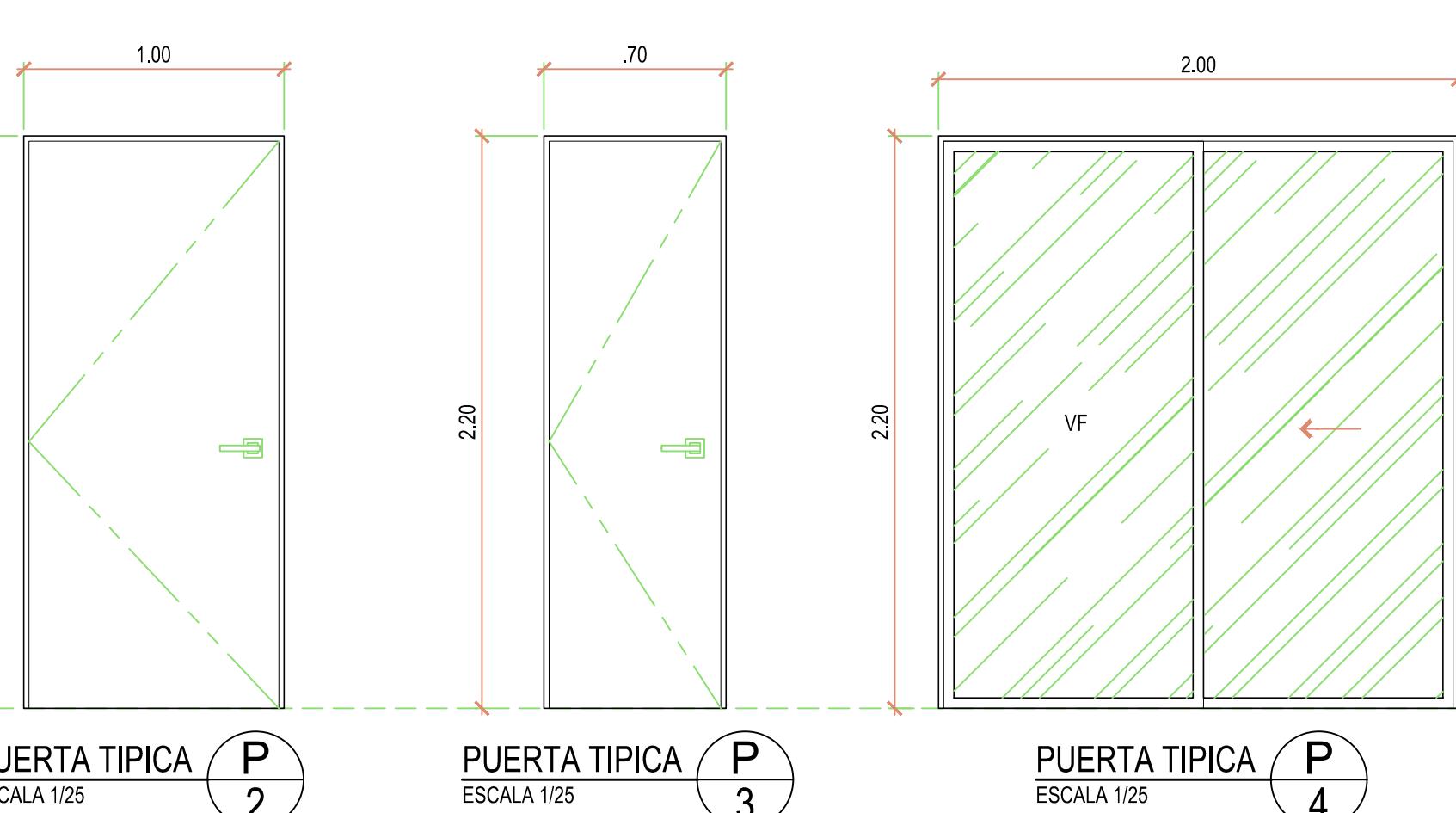
ESCALA 1:50



VENTANERIA V 01

VENTANERIA V 02

VENTANERIA V 03



PUERTA TIPICA P 1

PUERTA TIPICA P 2

PUERTA TIPICA P 3

PUERTA TIPICA P 4

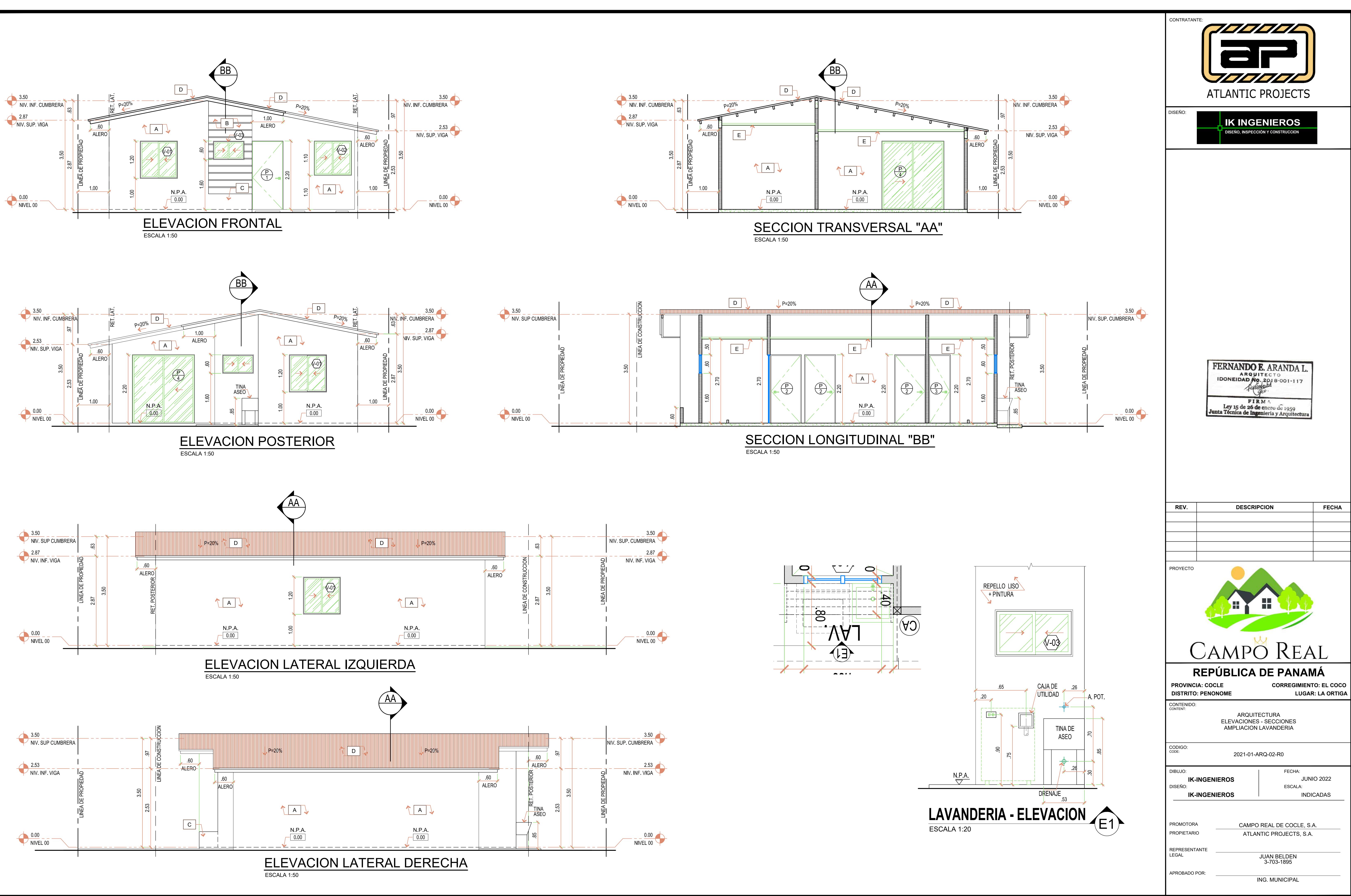


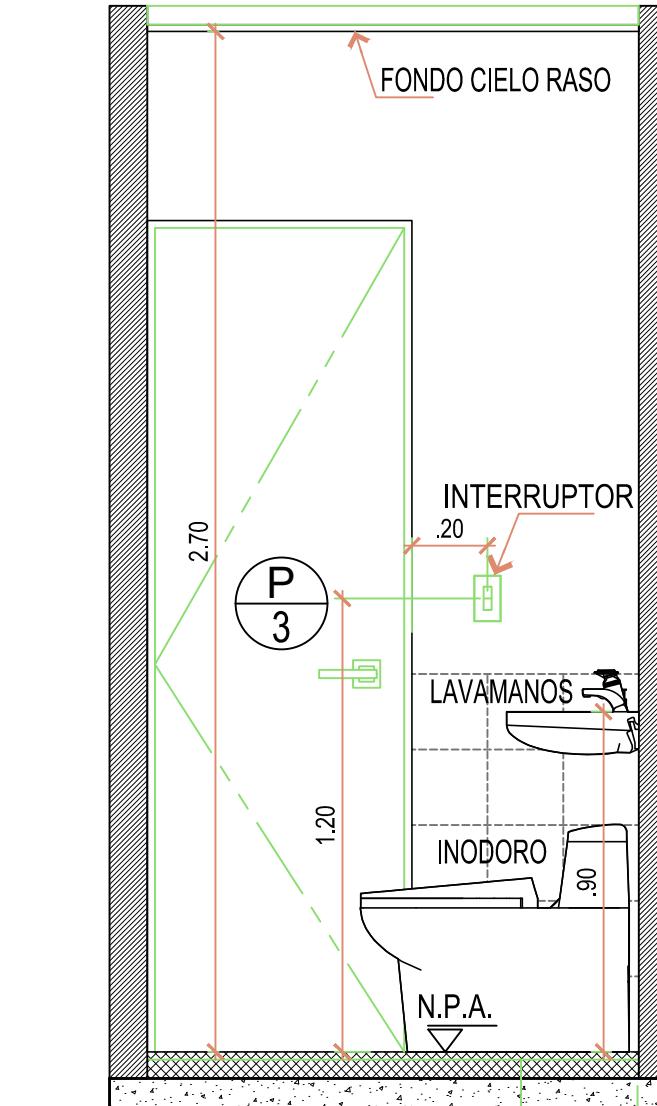
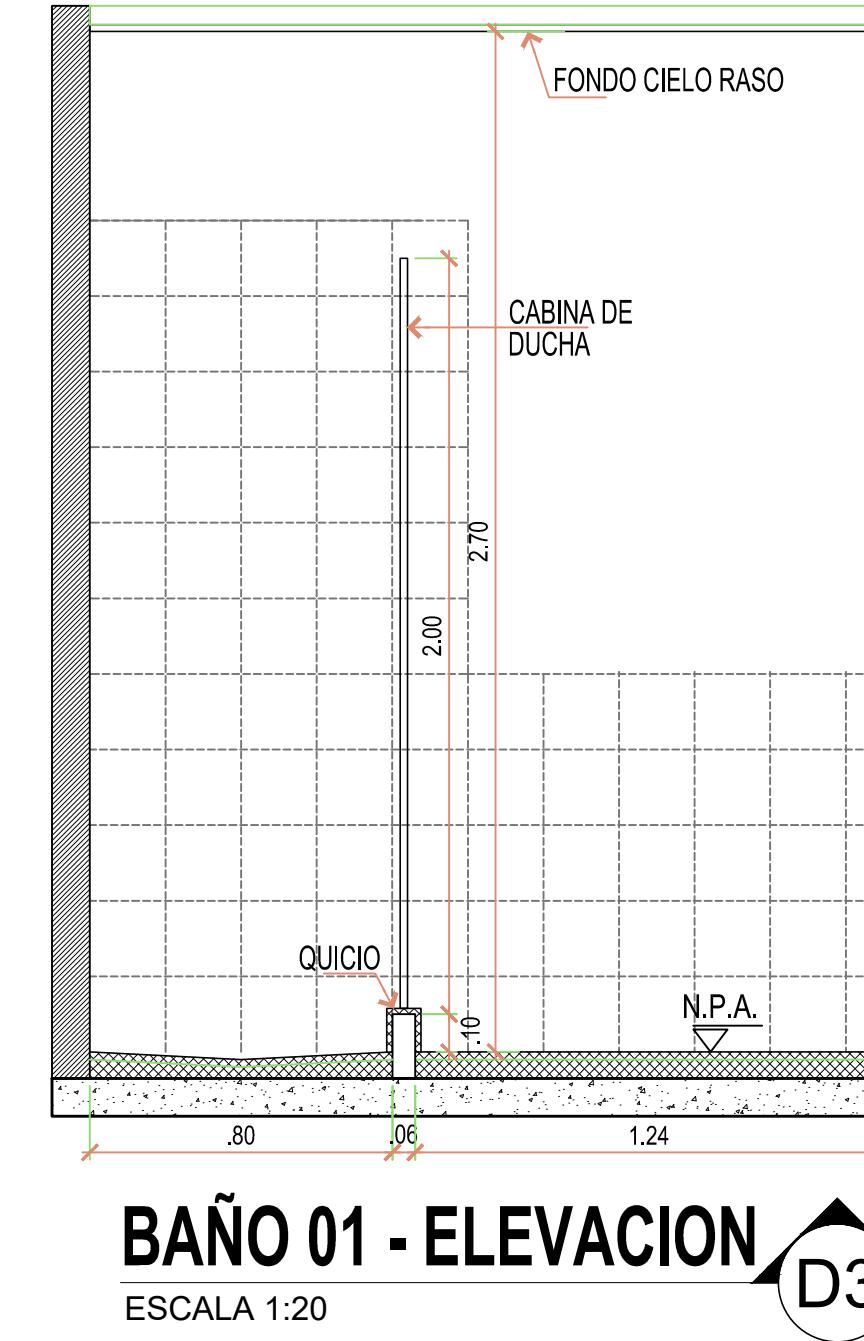
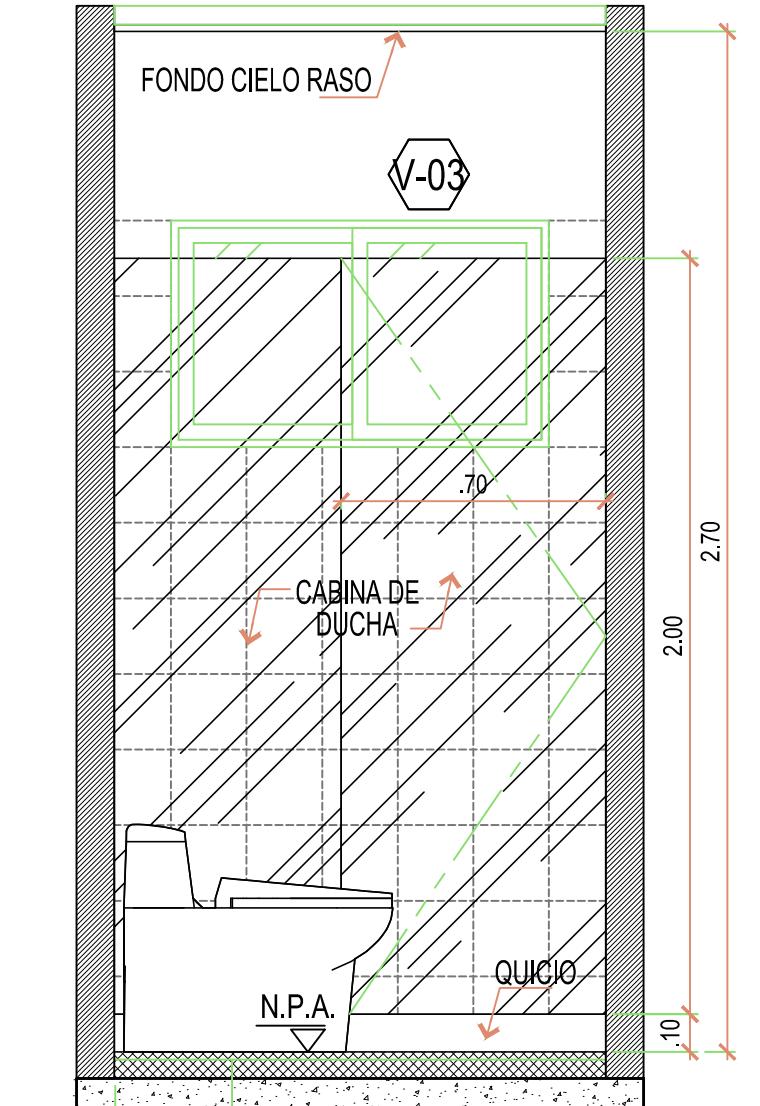
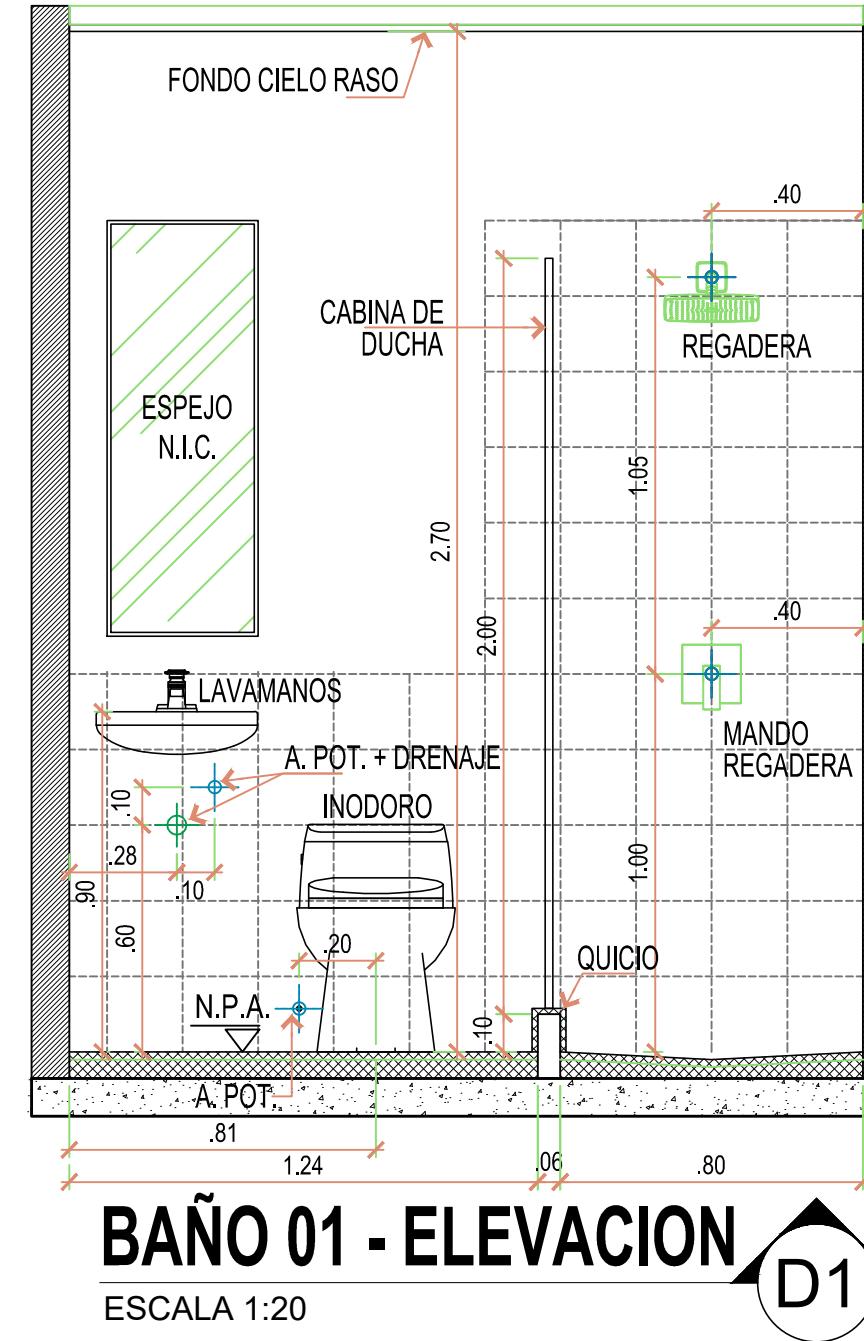
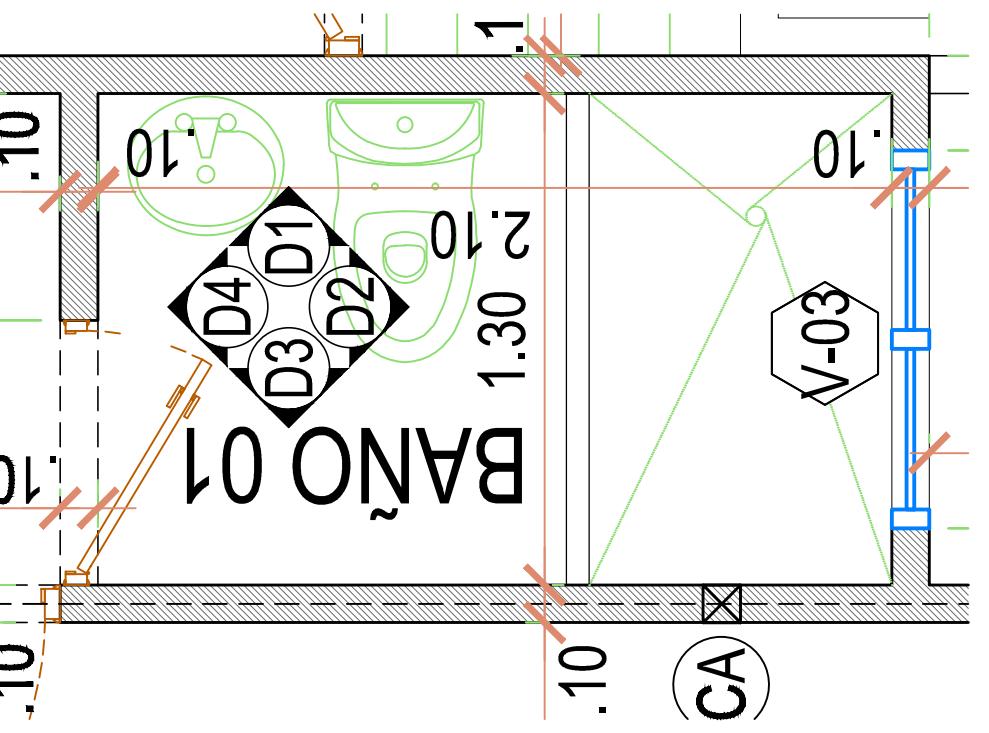
ATLANTIC PROJECTS



IK INGENIEROS

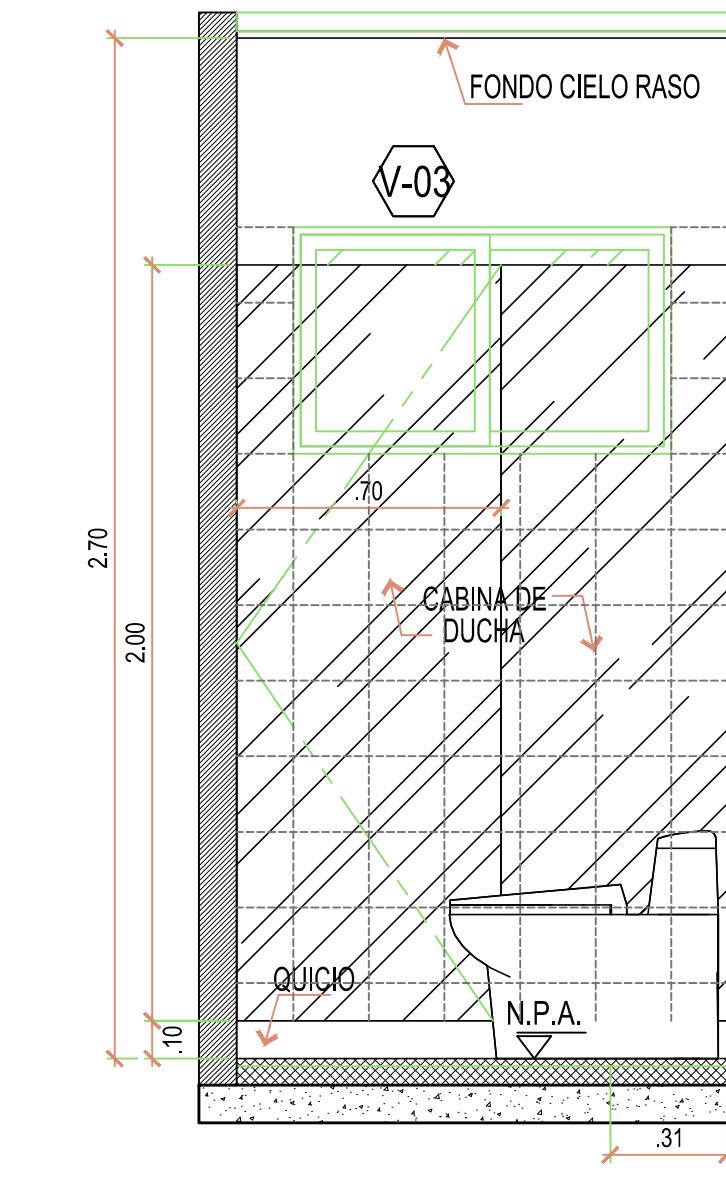
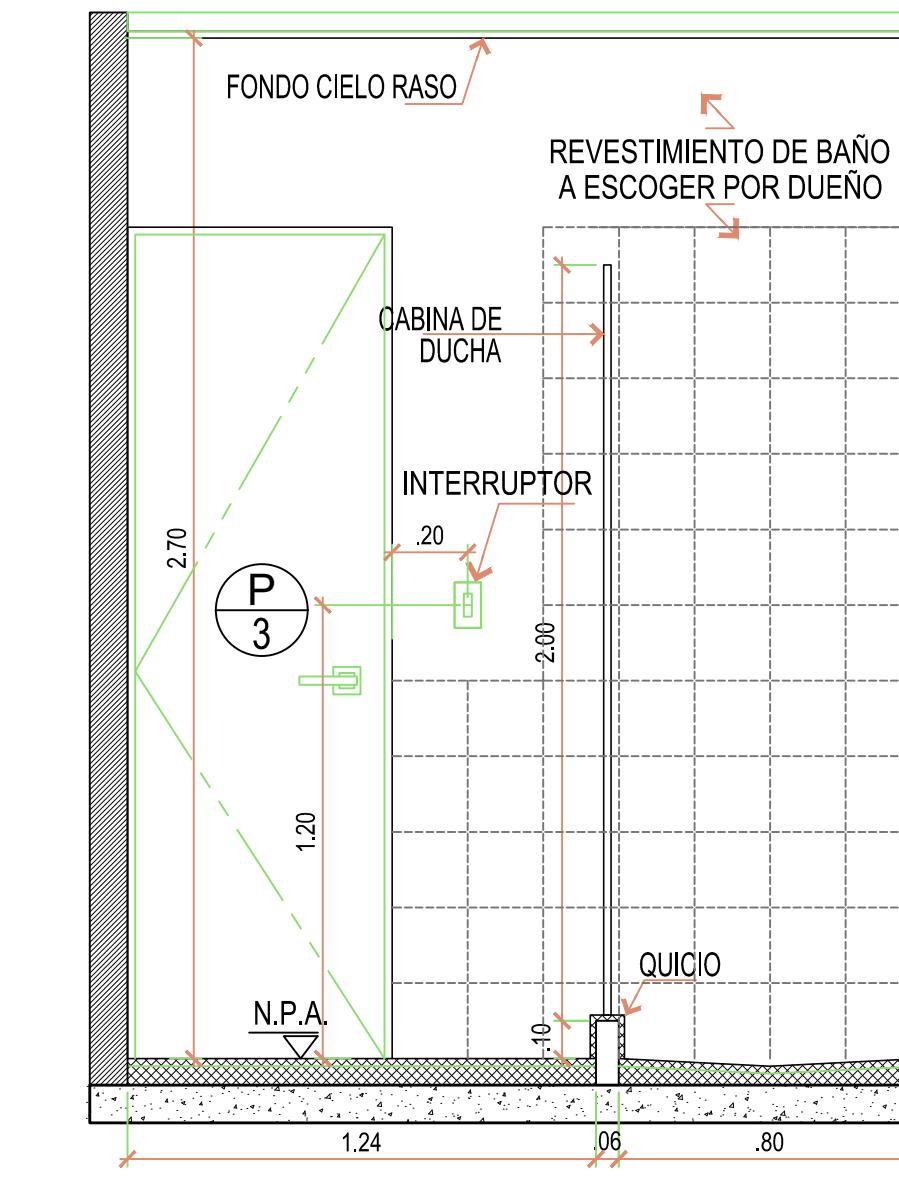
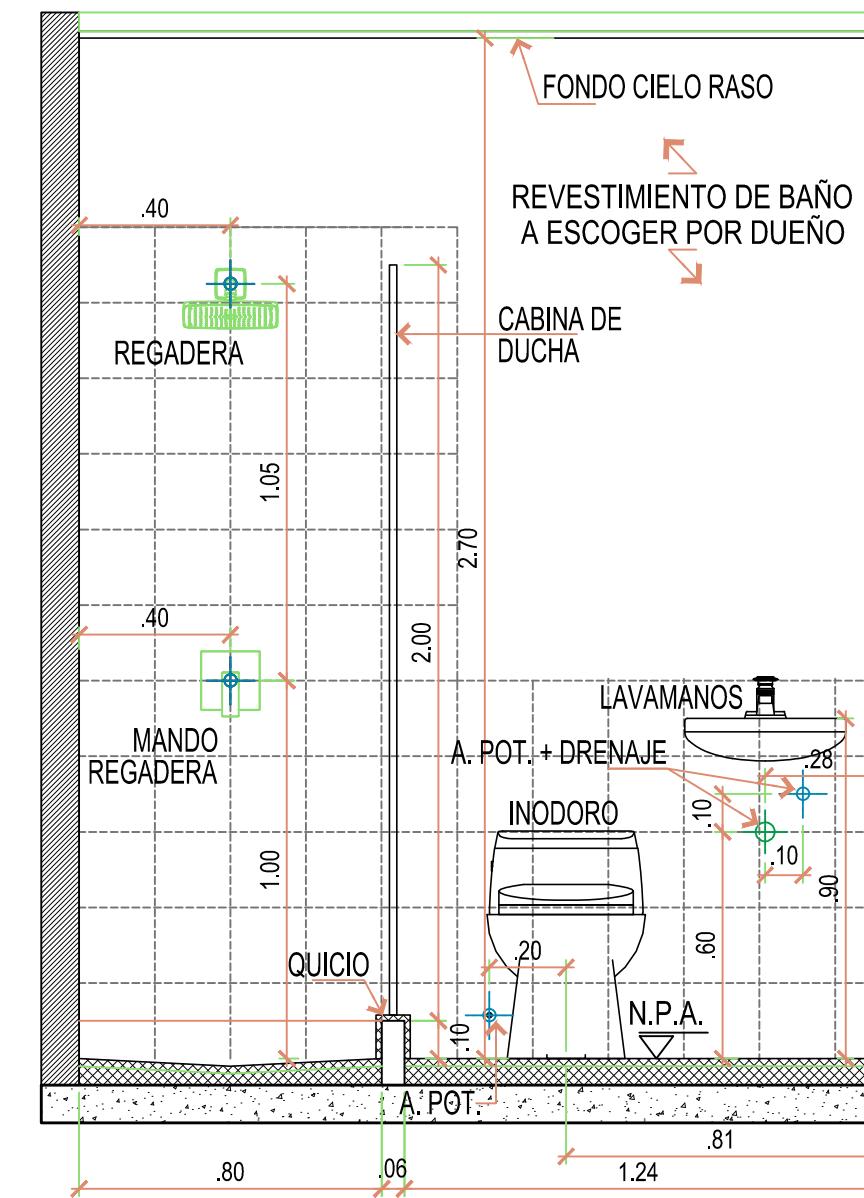
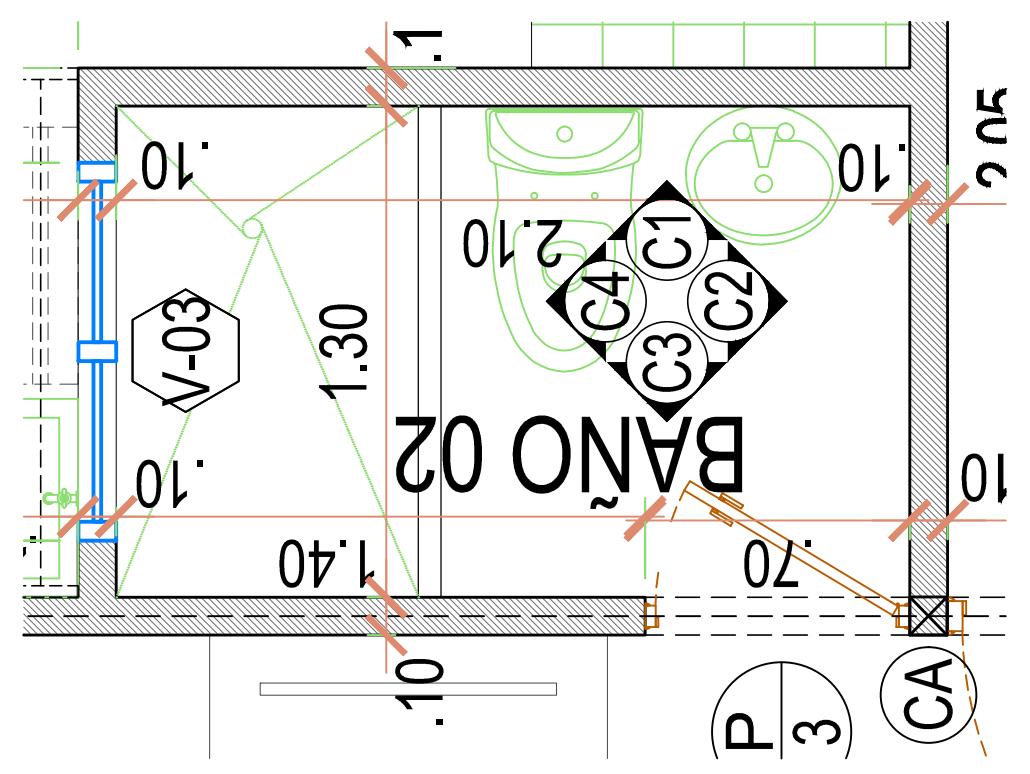
DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN





CONTRATANTE:  
**AP**  
ATLANTIC PROJECTS

DISEÑO:  
**IK INGENIEROS**  
DISEÑO, INSPECCIÓN Y CONSTRUCCIÓN



FERNANDO E. ARANDA L.  
ARQUITECTO  
IDONEIDAD N°. 2018-001-117  
FIRMADO  
Ley 15 de 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REV.	DESCRIPCION	FECHA



## CAMPO REAL

### REPÚBLICA DE PANAMÁ

PROVINCIA: COCLE

CORREGIMIENTO: EL COCO

DISTRITO: PENONOME

LUGAR: LA ORTIGA

CONTENIDO:  
CONTENT:

ARQUITECTURA  
AMPLIACIONES DE BAÑOS Y COCINA

CÓDIGO:  
CODE:  
2021-01-ARQ-03-R0

DIBUJO:  
DRAWING:  
IK-INGENIEROS

FECHA:  
DATE:  
JUNIO 2022

DISEÑO:  
DESIGN:  
IK-INGENIEROS

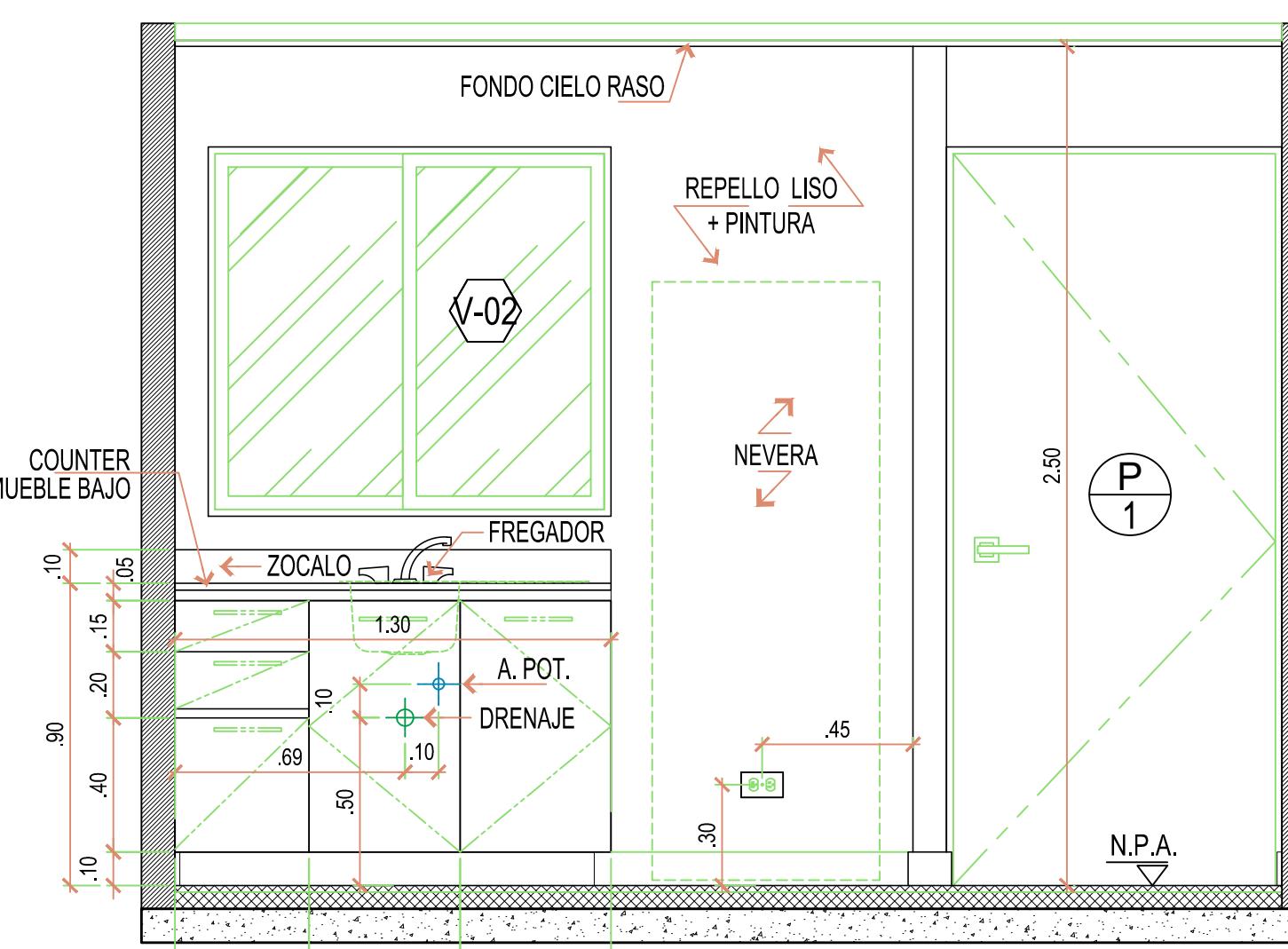
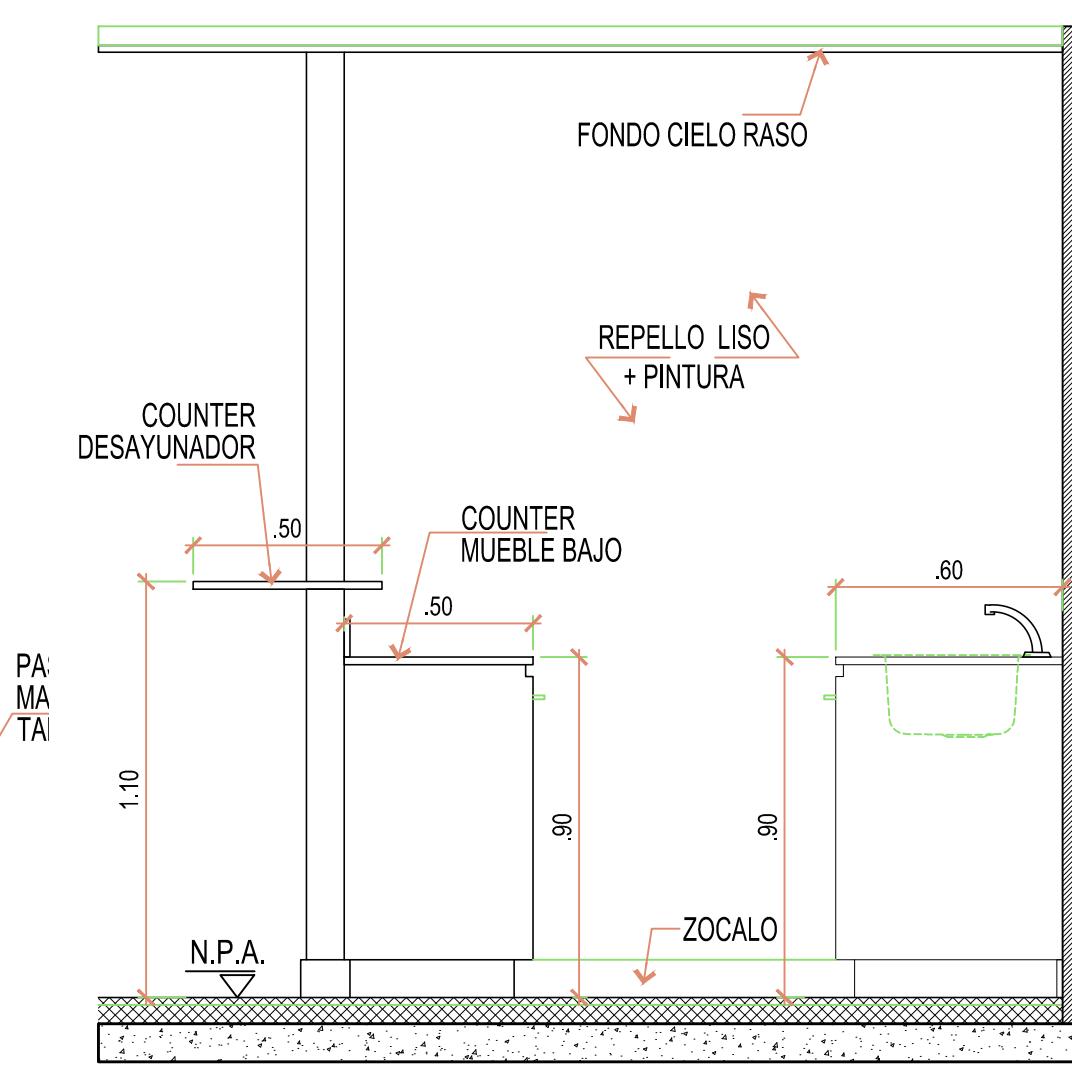
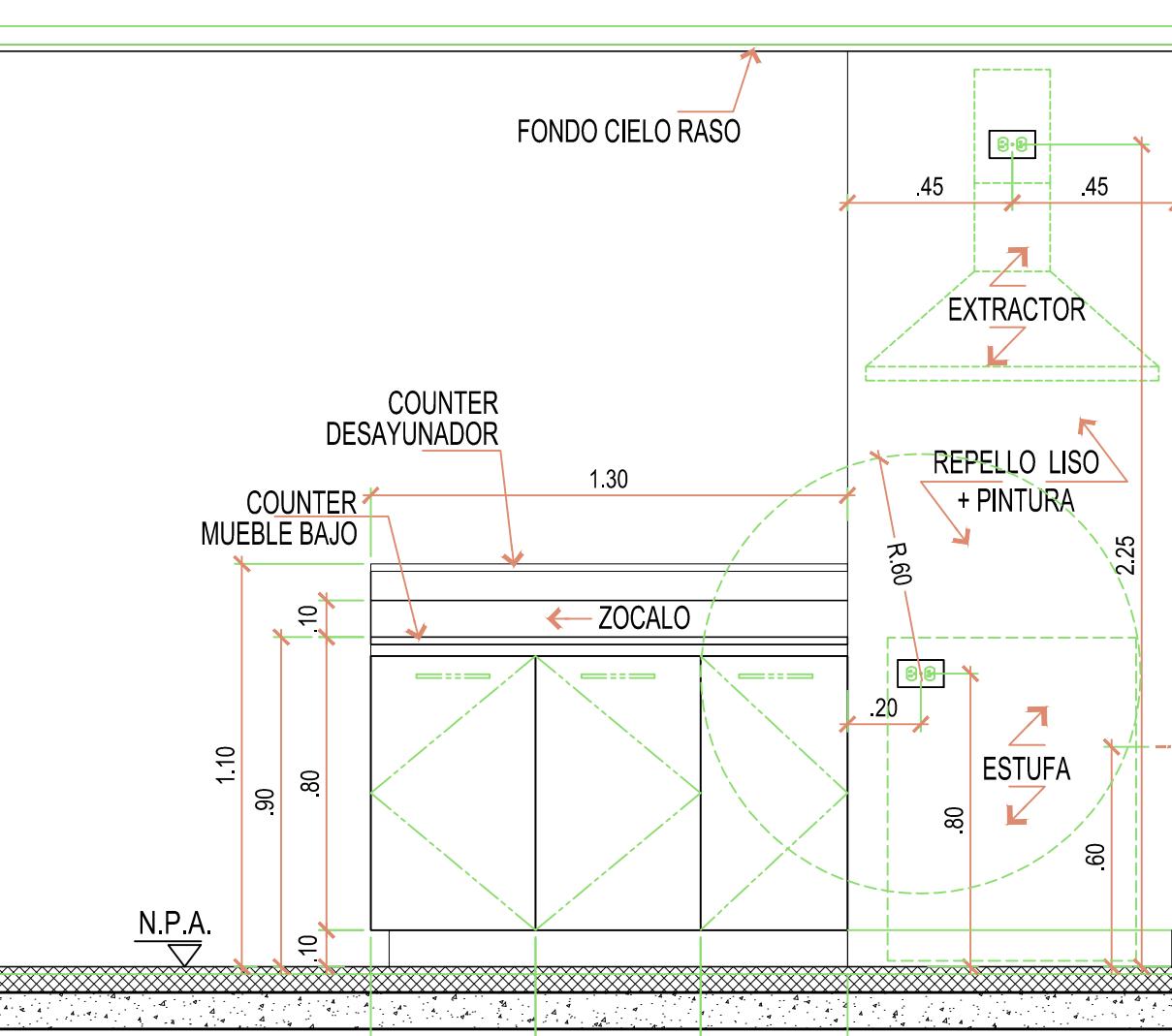
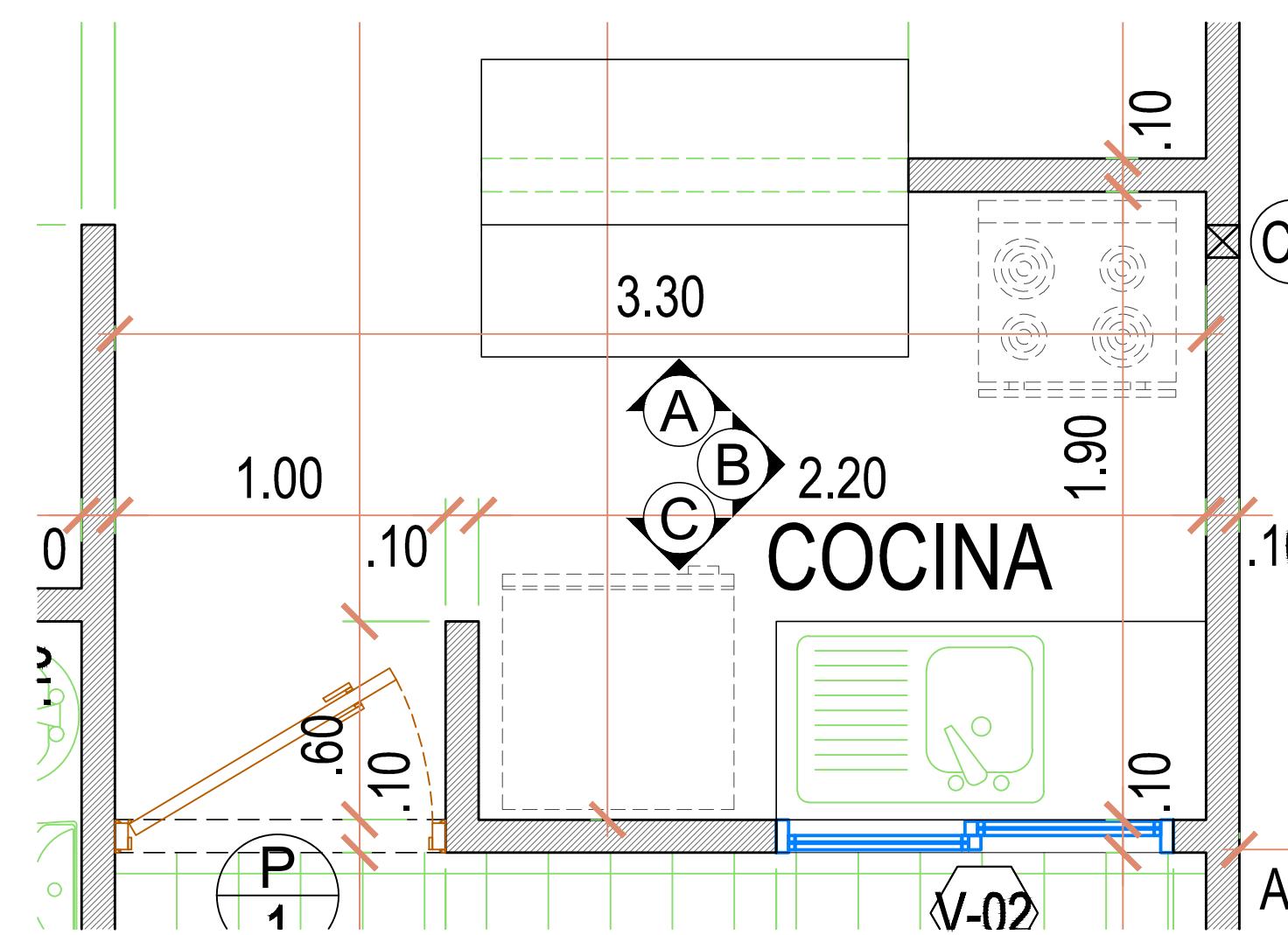
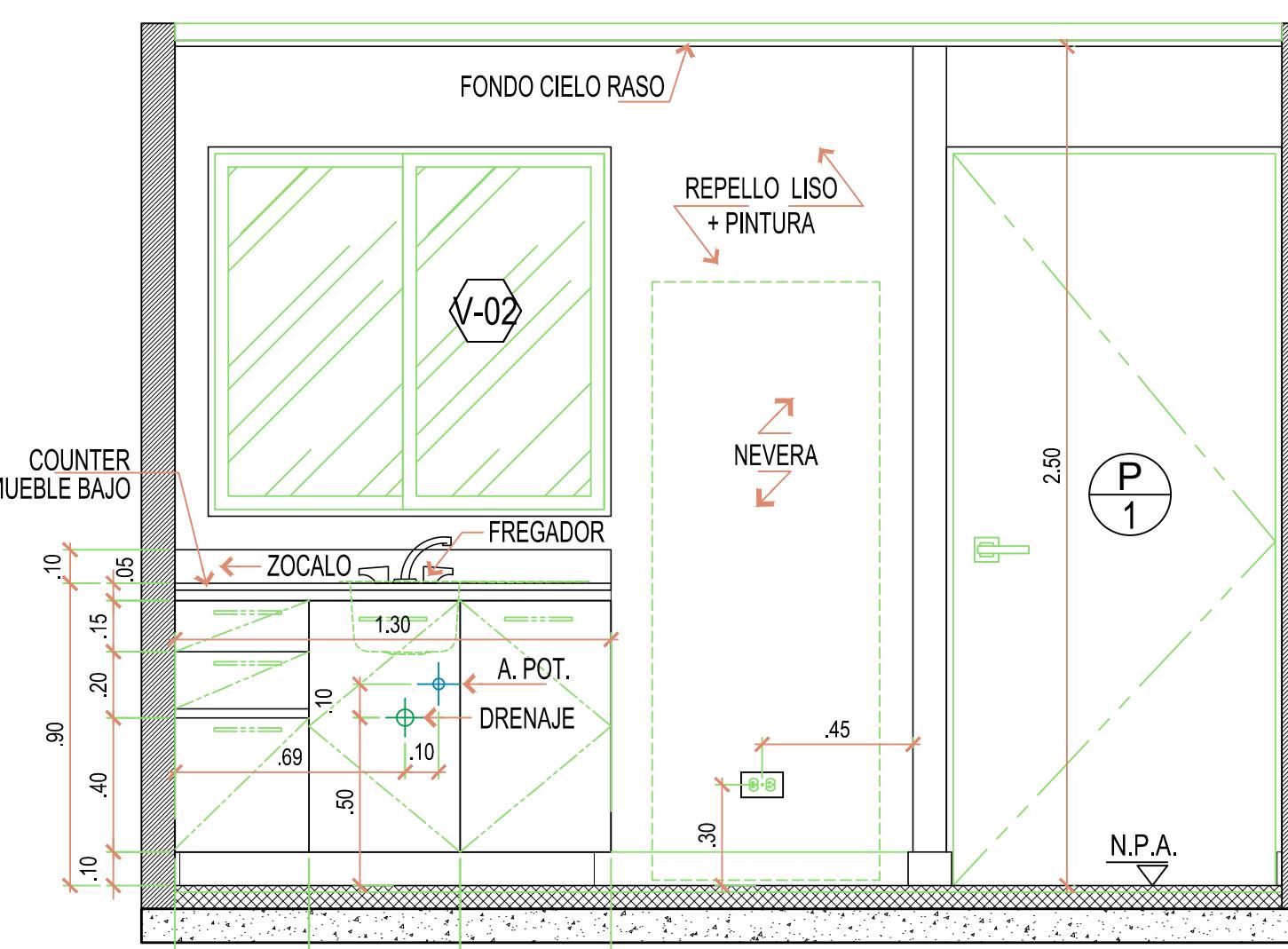
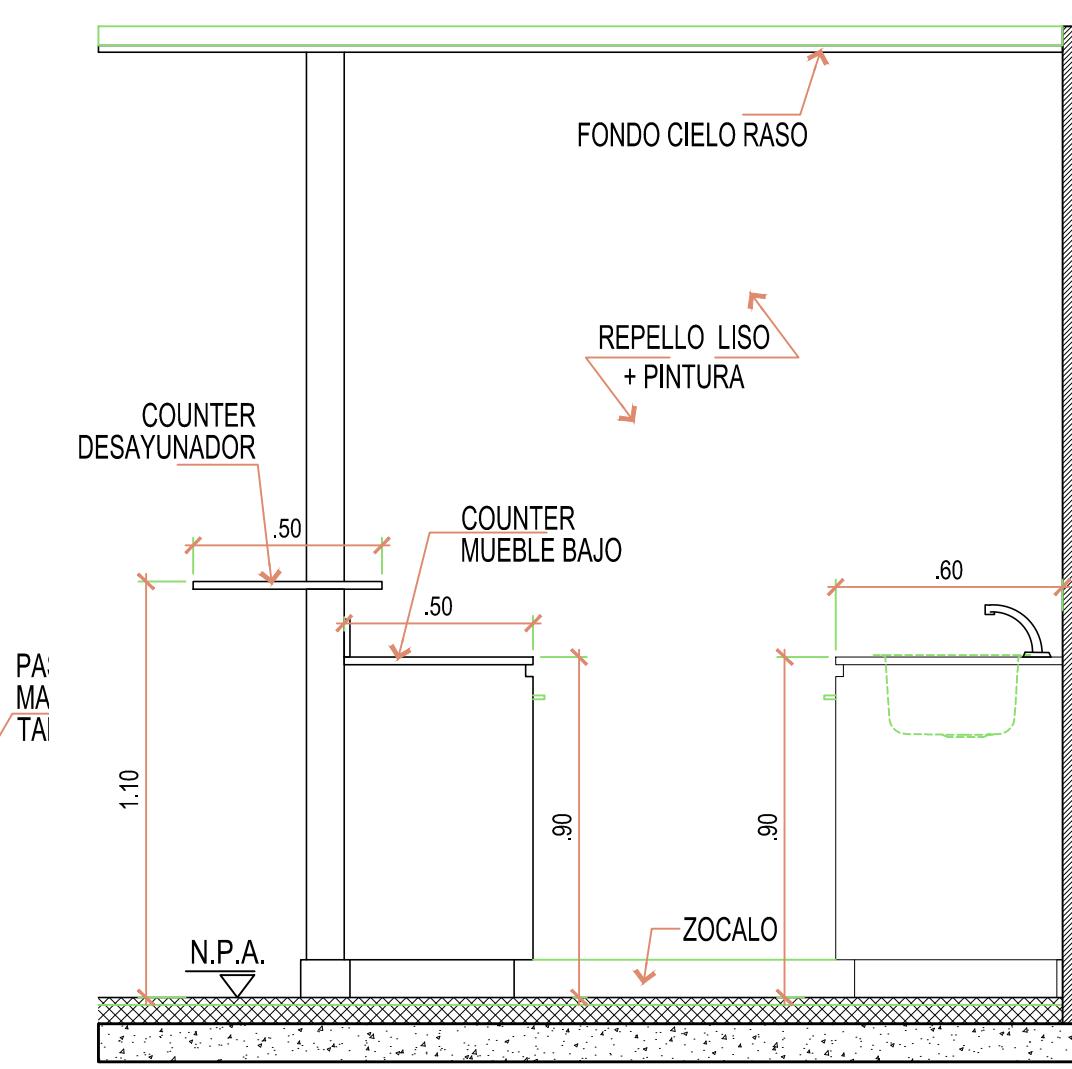
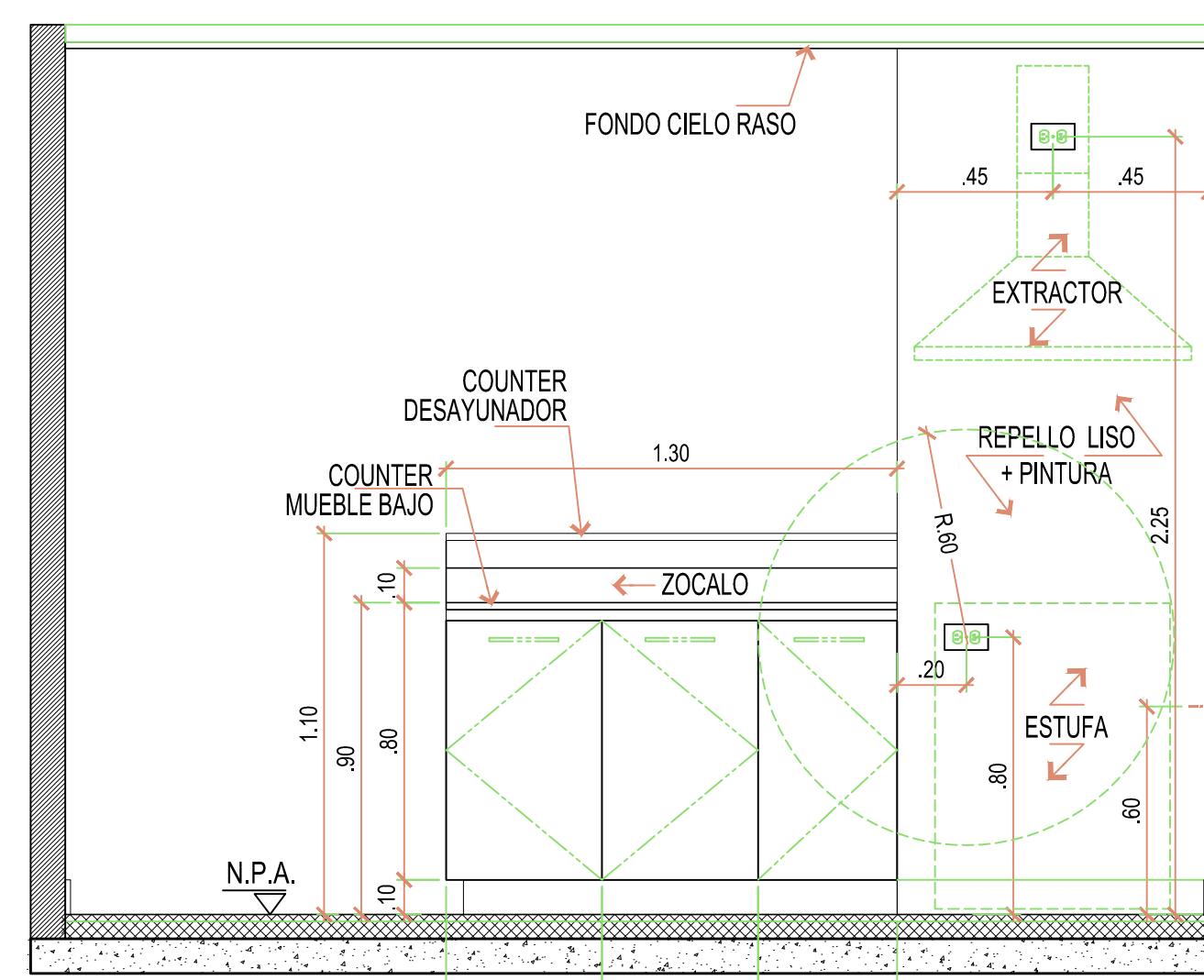
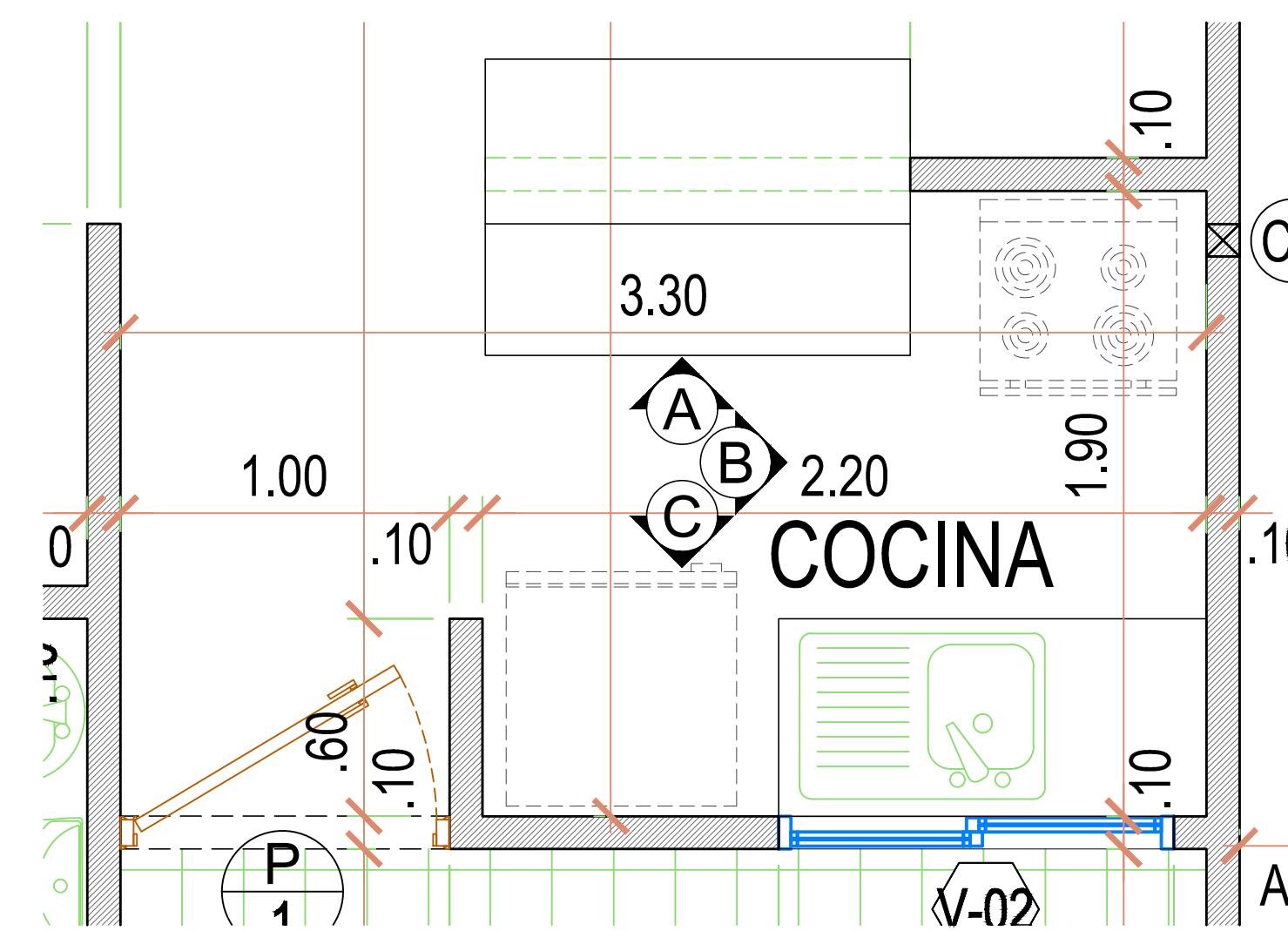
ESCALA:  
SCALE:  
INDICADAS

PROMOTORA:  
PROPIETARIO:  
CAMPO REAL DE COCLE, S.A.

ATLANTIC PROJECTS, S.A.

REPRESENTANTE  
LEGAL:  
JUAN BELDEN  
3-703-1895

APROBADO POR:  
APPROVED BY:  
ING. MUNICIPAL



**RESPUESTA 10.12**



# REPORTE DE ANÁLISIS

**PROMOTOR: CAMPO REAL, S.A.**

**PROYECTO: CAMPO REAL**

**LA ORTIGA, PENONOMÉ, PROVINCIA DE COCLÉ.  
REPÚBLICA DE PANAMÁ.**

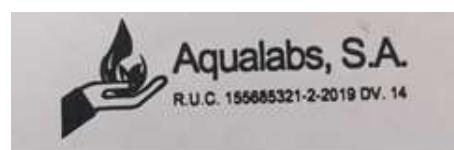
## **MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL (QUEBRADA EL JOBO)**

ELABORADO POR:

**AQUALABS, S. A.**

  
Químico

*Lic. Daniel Castillero C.*  
Químico - JTNC  
Idoneidad # 0047





## I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

EMPRESA	CAMPO REAL, S.A.
ACTIVIDAD	Constructora.
PROYECTO	CAMPO REAL - Monitoreo de Calidad de agua Superficial.
DIRECCIÓN	La Ortiga, Provincia de Penonomé. República de Panamá.
CONTACTO	Ing. Joel Castillo.
FECHA DE MUESTREO	25 de julio de 2023.
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	25 de julio de 2023.
FECHA DE INFORME	7 de agosto de 2023.
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	AQL-PA-001.
N° DE COTIZACIÓN	---
N° DE INFORME	INF-23-157-009 V01

## II. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

# DE LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE	UBICACIÓN SATELITAL
164-23	Quebrada El Jobo	17P 572683 E 937507 N



### III. PARÁMETROS A MEDIR

Se determinaron los siguientes parámetros fisicoquímicos y microbiológicos: potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T), conductividad eléctrica (CE), sólidos disueltos totales (SDT), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos totales (ST), oxígeno disuelto (OD), demanda química de oxígeno (DQO), turbiedad (NTU), coliformes totales (CT), coliformes fecales (CF) y aceites y grasas (AyG).

### IV. CONDICIONES AMBIENTALES Y OBSERVACIONES DE CAMPO DURANTE EL MUESTREO

Durante el muestreo, el día estaba soleado. Muestra tomada directamente de la quebrada. Las condiciones ambientales, no interfirieron en la representatividad del muestreo.



## V. RESULTADO

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	MUESTRA 164-23	INCERTI- DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (*)
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9221 B	422,5	±0,4	1,1	N.A.
Conductividad Eléctrica	CE	µS/cm	SM 2510 B	174,0	±0,9	0,0	N.A.
Escherichia Coli	E.C.	NMP/100 mL	SM 9221 B	84,0	±0,4	1,1	< 1,1
Potencial de Hidrógeno	pH	--	SM 4500 H	7,04	±0,02	-2	6,5 – 8,5
Solidos Disueltos Totales	SDT	mg/L	SM 2540 C	112,0	±3,0	5,0	500
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	SM 4500SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E/HACH 8051	2,40	±3,0	2,0	NA
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	29,8	±0,1	-20	±3,0
Turbiedad	NTU	UTN	SM 2130 B	4,20	±0,03	0,02	<50

### Notas al Cuadro de Resultados:

1. La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
2. L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
3. N.A.: No Aplica.
4. (\*) Decreto Ejecutivo # 75 de 4 de junio de 2008.
5. La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente. Concluido este período se desechará(n).
6. Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).



## I. EQUIPO TÉCNICO

EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE	
Nombre / ID	Título
Daniel Castillero	Químico

## II. IMÁGEN DE LA RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA



M-1/ 164-23.

## IX. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

El Decreto Ejecutivo # 75 de 4 de junio de 2008, es por ahora el único marco legal para evaluar la calidad de las aguas superficiales de uso recreativo, con o sin contacto directo. Este Decreto, se utiliza en este reporte como marco comparativo de la calidad del agua.

