

David, 05 de octubre de 2021.

Licenciado  
**Domiluis Domínguez**  
Director de Evaluación de Impacto Ambiental  
Ministerio de Ambiente  
E. S. D.

Estimado Licenciado Domínguez:

Reciba un cordial saludo y los sinceros deseos de éxitos en sus diversas actividades.

Por este medio, respetuosamente, damos respuesta a la “primera solicitud de información aclaratoria” planteadas en la Nota DEIA-DEEIA-AC-0135-2708-2021, fechada 27 de agosto de 2021, para ello presento el documento “*Respuestas a la Primera Solicitud de Información Aclaratoria*”.

Atentamente,



**Luis A. Pineda G.**  
Representante Legal  
Bellavista Promociones Inmobiliarias, S. A.

**Total de páginas presentadas: 107.**

**Respuesta a Primera Solicitud de Información Aclaratoria  
Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa III**

**Punto 1. - 5.8 Concordancia con el uso.**

**Respuesta 1:** Para dar respuesta a este punto se presenta la nota emitida por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT) e identificada como Nota:14-1800-OT-415-2021, fechada 27 de septiembre de 2021, por medio de la cual se certifica que la Finca 30343592 tiene asignado el Código de Zona RBS o sea “Residencial Bono Solidario” (Ver nota indicada adjunta). En consecuencia, el proyecto propuesto está totalmente en concordancia con el uso de suelo asignado.

**Punto 2. - 5.0 Descripción del proyecto. 5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar. Estructuras.**

**Respuesta 2:** A continuación, damos respuesta los sub-puntos:

**2 a.** Efectivamente, en el Anteproyecto Aprobado por MIVIOT se puede apreciar que se ha reservado una superficie o área de 1,287.66 m<sup>2</sup> como “área comercial”. Es preciso indicar que se ha reservado solo el espacio o terreno, el proyecto actual no contempla ninguna estructura o edificación en el área reservada como “área comercial”.

**2 b.** Reiteramos que el actual proyecto sometido a evaluación no contempla la construcción de ninguna estructura o edificación en el área indicada como “área comercial”. Queda claro que cualquier edificación que se pretenda realizar en el futuro deberá realizar un “estudio de impacto ambiental” específico para dicha obra.

Por otro lado, es necesario indicar que la futura actividad comercial que de vaya a desarrollar deberá estar enmarcada dentro de las disposiciones vigentes establecidas por el MIVIOT. Básicamente, se trataría de actividades contenidas en el Código C-1, definidas como “Comercios Vecinal o de Barrio (Intensidad Baja). Bajo el Código C-1, se permiten actividades comerciales y profesionales de la vecindad o barrio, siempre y cuando no perjudiquen o

afecten el área residencial establecida. El uso comercial o residencial se podrá dar en forma combinada o independiente de acuerdo a la norma residencial de la zona, se regirá por la densidad colindante más alta.

**Punto 3.- 5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables al proyecto. Para Agua, Urbanismo y Construcción.**

**Respuesta 3.** A continuación, se presenta las normas regulatorias actualizadas para las secciones indicadas. Sin embargo, es importante señalar que al realizar la consultas en los diferentes sitios WEB de instituciones estatales hemos podido notar que las secciones referentes a las normativas incluyen una gran cantidad de normas que ya no están vigente, lo cual fomenta la confusión.

**AGUA**

- DGNTI-COPANIT 35-2019. Medio ambiente y Protección de la Salud. Seguridad. Calidad del Agua. Descarga de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas.
- DGNTI-COPANIT 21-2019. Tecnología de los Alimentos, Agua Potable, Definiciones y Requisitos Generales.
- Decreto Ley 35 de 22 de septiembre de 1966. Por la cual se reglamenta el Uso de las Aguas.

**URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN**

- Resolución Ministerial No. 366-2020 de 5 de agosto de 2020, por la cual se aprueban dos códigos de zonificación para los proyectos de interés social en el país: Residencial Bono Solidario (RBS) y el Residencial Básico Especial (RB-E), este último es complementario del primero, para aplicar con regulaciones prediales.
- Decreto Ejecutivo N° 306 de 31 de julio de 2020, que subroga el Decreto Ejecutivo N° 10 de 15 de enero de 2019, que crea el Fondo Solidario de

Vivienda (FSV) y deroga el Decreto Ejecutivo N° 50 de 31 de mayo de 2019 y el Decreto Ejecutivo N° 54 de 26 de junio de 2019.

- Decreto Ejecutivo 150 del 16 de junio de 2020, que deroga el Decreto Ejecutivo No. 36 de 31 de agosto de 1998 y actualiza el Reglamento Nacional de Urbanizaciones, Lotificaciones y Parcelaciones, de aplicación en todo el territorio de la República de Panamá.
- Ley N° 61 de viernes 23 de octubre de 2009, que reorganiza el Ministerio de Vivienda y establece el Viceministerio de Ordenamiento Territorial.
- Ministerio de Obras Públicas/Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, Resolución N° JTIA-187-2015, por medio de la cual se adopta el Reglamento para el Diseño Estructural Panameño.
- Ley N° 77 de 28 de diciembre de 2001, que reorganiza y moderniza el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales y dicta otras disposiciones
- Ley 42 de 27 de agosto de 1999, por la cual se equiparan las oportunidades para las personas con discapacidades.

#### **Punto 4. – Necesidades de servicios básicos. Servicio de “aguas servidas”.**

**Respuesta 4:** Para dar una debida respuesta a este punto es necesario advertir que, aunque el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, en el artículo 26, sección 5.6.1, incluye “aguas servidas” como parte de los servicios básicos, no hay una definición de lo que es “agua servida”. Igual situación se presenta en la Norma COPANIT 35-2019, en donde tampoco hay una definición sobre el término “aguas servida”. Sin embargo, tanto el Decreto Ejecutivo 123 como la Norma COPANIT 35-2019, presentan una definición muy similar en relación a “agua residual”, definiéndola de la siguiente manera:

Aguas residuales: Aguas de composición variada que han sufrido degradación en su calidad original producto de su uso, provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales o institucionales.

Con base a la definición anterior, podemos indicar que para el manejo de las “aguas residuales” generados de las actividades domésticas, una vez que el proyecto entre en operación, esto es, cuando las viviendas sean habitadas, se cuenta con dos sistemas separados: uno para las aguas negras (tanque séptico) y otro para las aguas grises (lavandería, cocina). En el caso de las aguas grises tiene contemplado la utilización de trampas de grasas, cámaras de estabilización y pozo ciego.

Las aguas generadas del área de baño (tradicionalmente denominadas aguas negras), serán tratadas a través de la utilización de un tanque séptico (Ver Ficha Técnica adjunta). Es preciso dejar claro, que cada vivienda contará con un sistema individual de tratamiento de aguas residuales (tanque séptico). Tal situación es conveniente debido a que el defecto de una unidad, simplemente causa un impacto menor en el ambiente, situación que no ocurre cuando se tiene un sistema de tratamiento que recoge las aguas de todas las viviendas.

Es importante señalar que la zona del proyecto no cuenta con el servicio de alcantarillado por parte del Instituto de Acueductos y Alcantarilladlos Nacionales (IDAAN), por lo que cada proyecto o urbanización tiene que desarrollar su propio sistema de tratamiento de aguas residuales.

#### **Punto 5. - 5.7.2 Manejo de desechos líquidos.**

**Respuesta 5.** A continuación, damos respuesta a cada uno de los sub-puntos solicitados:

**5 a. Ficha Técnica:** Para dar respuesta a este punto se adjunta la “Ficha Técnica” del tanque séptico “Ecotank” que se instalará en cada vivienda que compone el proyecto. Como parte de la ficha técnica se presenta las vistas lateral, transversal, frontal, sección transversal y vista superior. De igual manera, se pueden observar todos los detalles técnicos del tanque séptico, como, por ejemplo: capacidad, material de construcción, peso, fabricante y vida útil entre otros.

**5 b. Pruebas de Percolación:** En cumplimiento de lo solicitado se adjuntan copias autenticadas de treinta (30) Pruebas de Percolación. Cabe indicar de dichas pruebas fueron presentadas al Ministerio de Salud (MINSA) para su debida

aprobación mediante nota fechada 30 de junio de 2021. En la nota indicada se puede apreciar la firma, fecha de aprobación y sello de aprobación del MINSA en el Distrito de Boquete (Ver copia adjunta de la nota indicada). Es preciso indicar que, en apego a la normativa del MINSA, las pruebas fueron distribuidas al azar cubriendo todo el terreno que forma parte del proyecto “Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa III.

Es importante señalar que la “Pruebas de Percolación” han sido respaldadas con la firma del personal idóneo, siendo ellos: Licdo. Luis A. Zárate, Licenciado en Tecnología; Licda. Yesica Atencio, Licenciada en Arquitectura y Sistemas Estructurales; Ing. Álvaro G. Moreno C., Ingeniero Civil.

Adicionalmente, se adjunta Nota fechada 05 de julio de 2021, por medio de la cual la empresa “Zárate & Atencio, S. A.” remiten a Bellavista Promociones Inmobiliarias, S. A., las “30 pruebas de percolación y su APROBACIÓN RESPECTIVA DEL MINSA”.

Finalmente, es preciso indicar que las pruebas de percolación permiten concluir que el suelo es apto para el sistema propuesto, es por ello que se ha solicitado la aprobación al Ministerio de Salud.

**5 c. Período de mantenimiento del tanque séptico:** Un tanque séptico un recipiente o cámara impermeable destinada a almacenar los desagües durante cierto tiempo y cuya función principal es la transformación de la materia orgánica de los líquidos cloacales mediante un proceso biológico de fermentación nítrica. Este proceso convierte a las materias fecales en un líquido capaz de ser absorbido por el terreno; esta licuación se verifica mediante el grupo de bacterias anaeróbicas, puesto que el tanque séptico es un recipiente prácticamente hermético. Este proceso que se desarrolla en el interior del tanque, constituye el tratamiento primario de los sólidos brutos.

El líquido que sale del tanque séptico continua su proceso de purificación en el subsuelo, mediante la acción de bacterias aeróbicas que toman oxígeno del aire para conseguir el proceso de nitrificación por la acción de los nitritos. Este proceso viene a constituir el tratamiento secundario.

El funcionamiento del pozo séptico es automático, puesto que constituye un sistema de vaso comunicantes, así que cualquier volumen de agua que llegue al primer compartimiento será expulsado inmediatamente debiendo seguir su curso.

Es importante señalar que para que el tanque séptico se mantenga funcionando de manera eficiente es vital realizar el mantenimiento preventivo, ya que es mucho más complicado y costoso reparar un tanque séptico colapsado. Para ello es necesario siempre prestar atención a los siguientes puntos:

Inspección del tanque séptico: Para lograr un adecuado mantenimiento se realizará una inspección del tanque séptico una vez al año. Esta actividad consiste en verificar el nivel que han alcanzado los lodos y la nata sobrenadante en el deflector de salida.

La limpieza del tanque: Se deberá proceder a hacer la limpieza del tanque cuando el nivel de los lodos llegue a una altura promedio de 40% de la altura útil de diseño de la unidad o cuando el nivel de las natas acumuladas se encuentre 7,5 cm del nivel superior del deflector de salida (cuando hablamos del deflector de salida hacemos referencia a la tee sanitaria de 4" PVC colocada a la salida de la unidad). De no cumplirse la condición anterior, es recomendable realizar una limpieza completa del tanque séptico, como mínimo cada 6 años.

La limpieza del tanque debe efectuarse evacuando los lodos acumulados por medio de un frotador de mango largo y un equipo de bombeo que succione (bomba centrifuga) e impulse el fango hacia un vehículo cisterna o similar. Es importante señalar, que la limpieza debe ser realizada por personal especializado, debidamente capacitado para realizar las labores de limpieza en forma segura.

Para ejecutar la limpieza previamente deben destaparse las tapas de los registros de modo que se permita la ventilación de la unidad y se elimine parte de H<sub>2</sub>S que normalmente se encuentra encerrado en el interior. Esto es muy importante porque el H<sub>2</sub>S es un gas tóxico que bajo condiciones extremas de concentración puede, incluso, causar la muerte.

Una vez efectuada la limpieza del tanque se debe dejar una pequeña cantidad de lodo para asegurar el inicio de la digestión y el correcto funcionamiento del sistema.

Adicionalmente, como parte del adecuado mantenimiento se debe prestar atención a los siguientes puntos:

- Se debe revisar que la tapa superior o tapa de inspección esté adecuadamente colocada y cerrada, así se evitará la entrada de agua potable, aguas de drenaje de la superficie, aguas de lluvia y aguas de infiltración. Esta recomendación se hace porque se ha comprobado que la cantidad de agua clara favorece la remoción de los lodos sedimentados, lo cual, de ocurrir ocasionaría la salida del fango hacia el drenaje reduciendo la eficiencia del proceso.
- Al instalar el sistema se debe verificar que las tuberías estén conectadas en forma correcta, así se evitará la entras de agua de lluvia o incluso agua potable al tanque.
- Evitar que entren al tanque desechos que contengan sustancias tóxicas o desinfectantes fuertes, pues perturban el funcionamiento del sistema.
- Eliminar el vertimiento de aceites que pueden afectar el tratamiento de las aguas residuales.
- Es importante que los propietarios de las viviendas anoten (registren) la fecha en que realiza la limpieza del tanque séptico, pues dicha fecha servirá de base para programar las limpiezas futuras.

**Identificación de Impactos Ambientales y Medidas de Mitigación:** A continuación, se listan los posibles impactos ambientales ligados al funcionamiento del sistema de tratamiento (tanque séptico) y las medidas de mitigación.

- Contaminación con aguas residuales por mala instalación: Una instalación defectuosa del tanque séptico puede generar fugas de agua residuales sin tratar. Para evitar tal situación se deben tomar las siguientes medidas preventivas y de mitigación:

- Antes de instalar el tanque verificar que el mismo no presente defectos de fábrico a afectaciones debido al transporte, tales como grietas u orificios.
  - La instalación del tanque séptico debe ser realizada por personal capacitado para ello, el cual debe seguir siempre las medidas e indicaciones del fabricante.
  - Se debe emplear tuberías, conexiones y pegamentos de la mejor calidad para evitar fugas.
  - Una vez identificada una fuga de agua residuales, se debe paralizar la utilización del sistema hasta tanto el problema sea resuelto.
- Contaminación de objetos, materiales y áreas interiores de la vivienda con aguas residuales: Sin dudas, un mal funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales (tanque séptico) puede provocar la contaminación al interior de una vivienda. Frente a tal situación se deben tomar las siguientes medidas preventivas y de mitigación:
    - Es preciso desinfectar y descontaminación las áreas afectadas por el derrame de aguas residuales. La desinfección permite eliminar patógenos y organismos que estaban contenidos en las aguas residuales o que crecieron durante el período de contaminación.
    - Se debe aplicar desinfectantes a las áreas contaminadas, ya que los desinfectantes son típicamente agentes químicos que reducen un número significativo de patógenos a niveles por debajo de los que se espera que causen enfermedades.
    - Para asegurar el éxito de la actividad de desinfección, los desinfectantes se deben usar de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta del fabricante.
    - Para preparar las superficies para la desinfección, primero lave las superficies con agua tibia y jabón y enjuague la superficie. Aplique la solución desinfectante en todas las áreas de la superficie afectada y deje suficiente tiempo de contacto y secado.

- Desechar materiales porosos que hayan sido contaminados, por ejemplo: tapetes, alfombras. Así también objetos (utensilios, juguetes, adornos y otros) que hayan entrado en contacto con las aguas residuales.
- Proteger a las personas vulnerables. Es preciso recordar que aquellas personas cuyo sistema inmunológico está comprometido de alguna manera o que son susceptibles debido a la edad, la medicación o una enfermedad subyacente, se considera que tienen un mayor riesgo de contraer infecciones que aquellas personas que están sanas, por ello es necesario alejarlos de las áreas contaminadas tan pronto se posible.
- Contaminación áreas exteriores de la vivienda con aguas residuales: El mal uso del sistema de tratamiento (tanque séptico) o la falta de mantenimiento puedan provocar la contaminación del exterior de la vivienda. En estos casos es necesario aplicar las siguientes medidas preventivas y de mitigación:
  - Aplicar desinfectante en áreas pavimentadas o con asfalto.
  - Favorecer la entrada de la luz solar en las áreas donde haya césped. Por lo general, el número de bacterias en el césped se reduce a los niveles de fondo esperados en el medio ambiente dentro de los 13 días, pero puede extenderse a 20 días. La mayoría de la población microbiana de las aguas residuales que inundan el césped, el asfalto y las áreas pavimentadas se inactivará en varios días debido a la exposición a la radiación ultravioleta de la luz solar.
  - Impedir el acceso de personas o animales a las áreas exteriores que hayan sido contaminadas.
- Contaminación derivada del retiro de los lodos acumulados en el tanque séptico: La limpieza de los lodos acumulados en el tanque séptico si no se realiza en forma adecuada puede degenerar en contaminación del suelo y cuerpos de agua cercanos. Para evitar tal

situación se deben tomar las siguientes medidas preventivas y de mitigación:

- La limpieza solo debe ser realizada por personal capacitado, con los equipos adecuados (carro cisterna) y mediante el procedimiento correcto (absorción con bombas).
- Los lodos deben ser trasladados para que sean tratado por una empresa que esté debidamente autorizada para dicho propósito.
- Antes de cualquier actividad de mantenimiento, reparación o limpieza del tanque séptico es necesario verificar que la persona o empresa esté calificadas para dicho trabajo y que esté cumpliendo con las normas ambientales, de seguridad laboral y de salud pública.

**5.d. En caso que las pruebas indiquen el suelo no percola:** Tal como se ha indicado el punto 5 b, las treinta (30) pruebas de percolación realizadas al azar en el terreno propuesto para el desarrollo de la Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa III, muestran que el suelo tiene condiciones que permiten la percolación necesaria, por ello, no será necesario recurrir a otras alternativas.

#### **Punto 6. – Hidrología, punto 6.6.1.**

**Respuesta 6.** Para establecer la calidad del agua de la Quebrada Mata del Tigre, en la zona cercana al proyecto en evaluación, se contrataron los servicios del “*Laboratorio de Aguas y Servicios Fisicoquímicos (LASEF)*” de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) para la realización de los análisis de laboratorio. El resultado de los análisis se presenta en el informe identificado como: “LA-INF No. 207-2021, con fecha de muestreo 28 de septiembre de 2021 y lugar de muestreo Quebrada Mata del Tigre. Se adjunta el informe indicado, en su versión original, debidamente firmado y aprobado por la Dra. Dalys M. Rovira.

**Punto 7. Dirección de Seguridad Hídrica, Memorando DSH-905-2021.**

**Respuesta 7.** A continuación se brinda respuesta a las interrogantes planteadas en el Memorando DSH-905-2021:

7 a. Previendo que el “drenaje natural” pudiera dar orígenes a dudas e inquietudes, y, con el ánimo de tener claridad en relación al “*drenaje natural o zanja*” presente en el área norte del proyecto, se solicitó formalmente, mediante nota fechada 29 de junio de 2021, que el personal técnico e idóneo de la Administración Regional de Chiriquí del Ministerio de Ambiente realizara una inspección al sitio y se pronunciara al respecto. La respuesta a la solicitud planteada se emitió mediante Nota SSCH N° 229-2021 (Adjunto copia de la Nota SSCh N° 229-2021), en la cual se indica taxativamente los siguientes:

*“En campo se pudo observar que se trata de un drenaje pluvial, que evacua las aguas de escurrimiento superficial producto de la precipitación pluvial”.*

La respuesta institucional coincide con la opinión técnica de los expertos consultados la empresa promotora del proyecto. En consecuencia, y en palabras simples, se trata de un drenaje natural o zanja que solamente lo evacúa agua cuando llueve.

Adicionalmente, es fácil concluir que no se trata de un “*ojo de agua*” o “*nacimiento del curso de agua*”, pues en dicho drenaje nunca se ve agua fluyendo o drenando; simplemente se observa agua que escurre después de una precipitación o lluvia. Cabe agregar que ni siquiera durante los meses más húmedos de la estación lluviosa (septiembre, octubre) se logra ver agua drenando o emanando en el drenaje natural.

Por otro lado, es importante señalar que se revisaron “hojas cartográficas” de vieja data para ver si en alguna se indicaba al menos un curso de agua intermitente en el punto de interés; sin embargo, no se pudo encontrar ninguna evidencia al respecto. En consecuencia, se puede concluir que en décadas pasadas tampoco hubo un curso de agua drenando o fluyendo en el drenaje natural en cuestión.

Conviene indicar que de acuerdo al Artículo 23 de la Ley N°1 de 03 de febrero de 1994 (Ley Forestal de Panamá), en este caso, no se está en presencia de un de “bosque de galería” toda vez que no hay un curso de agua natural y los arbustos no están ubicado en ninguna ribera.

Una característica de cualquier río o quebrada, aunque sea pequeña, es que el agua corre o fluye por un cauce y en la orillas o riberas crecen los árboles. En el caso del drenaje en cuestión, no se define una ribera pues hay arbustos y árboles que han crecido dentro del drenaje. Tal situación, es un claro indicador de que el drenaje nunca tiene agua corriendo en forma constante. Ningún arbusto o árbol de las especies presente habría podido sobrevivir si el drenaje mantuviese agua permanente por un tiempo prolongado (semanas o meses). Evidentemente, el drenaje o zanja en evaluación, como bien lo ha identificado el personal técnico del Ministerio de Ambiente, es simplemente un drenaje pluvial, el cual después de finalizada una precipitación (lluvia) en cuestión de minutos queda sin agua.

Finalmente, después de revisar las hojas topográficas de varias décadas atrás, de recorrer la zona donde se ubica el área del proyecto, de analizar la conformación de la vegetación presente, podemos concluir que tampoco estamos en presencia de un área de recarga hídrica.

**7 b.** En relación a las labores de riego durante la estación seca, se estima que se requerirá de 2 a 3 cisternas por día, lo cual en promedio podría representar un caudal aproximado de 0.4 l/s. Con base en la ubicación del proyecto la fuente hídrica más cerca es el Río Caldera, por lo que sería la fuente de donde obtendría el agua. Cabe que agregar que una vez se inicie la fase de construcción se procederá a obtener el correspondiente permiso de uso temporal de agua.

#### **Punto 8. Identificación de impactos ambientales específicos.**

**Respuesta 8:** Para dar respuesta a este punto, a continuación, se presentan la Tablas 1, 2 y 5, debidamente actualizadas.

**Tabla 1**

1. Identificación de Impactos Ambientales para el Proyecto  
Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa III

Actividad del proyecto	Fase de Ocurrencia			Componente Ambiental	Impactos Ambientales
	Planificación	Construcción	Operación		
Diseño y planeación	✓			Suelo	Contaminación con desechos sólidos: papel, tintas y otros.
Limpieza del terreno		✓		Suelo	Pérdida de cobertura vegetal.
Limpieza del terreno		✓		Suelo	Pérdida de suelo por erosión.
Limpieza del terreno		✓		Fauna Flora	Destrucción de hábitat.
Traslado y acopio de materiales		✓		Aire	Reducción de la calidad del aire por polvo sedimentable.
Traslado y acopio de materiales		✓		Suelo	Contaminación por derrame de materiales.
Corte y conformación de calles		✓		Agua	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.
Corte y conformación de calles		✓		Aire	Reducción de la calidad del aire por polvo sedimentable.

<b>Actividad del proyecto</b>	<b>Fase de Ocurrencia</b>			<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impactos Ambientales</b>
	<b>Planificación</b>	<b>Construcción</b>	<b>Operación</b>		
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.		✓		Suelo	Pérdida de cobertura vegetal.
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.		✓		Suelo	Pérdida de suelo por erosión hídrica.
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.		✓		Aire	Reducción de la calidad del aire por con polvo sedimentable.
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.		✓		Suelo	Contaminación desechos sólidos: restos vegetales.
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.		✓		Agua	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.
Marcado del terreno		✓		Suelo	Contaminación del suelo con desechos sólidos: clavos, trozos de madera y otros.
Adecuación de terracería		✓		Aire	Contaminación del aire con polvo sedimentable.

<b>Actividad del proyecto</b>	<b>Fase de Ocurrencia</b>			<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impactos Ambientales</b>
	<b>Planificación</b>	<b>Construcción</b>	<b>Operación</b>		
Adecuación de terracería		✓		Suelo	Pérdida de suelo por erosión hídrica-eólica.
Adecuación de terracería		✓		Agua	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.
Excavación de fundaciones		✓		Suelo	Contaminación del aire con polvo sedimentable.
Excavación de fundaciones		✓		Suelo	Pérdida de suelo por erosión.
Construcción de fundaciones, columnas, paredes y pisos.		✓		Suelo	Contaminación del suelo con desechos sólidos: retazos bloques, barras de acero, alambres, madera, clavos
Construcción de fundaciones, columnas, paredes y pisos.		✓		Aire	Contaminación del aire con polvo sedimentable.
Construcción de fundaciones, columnas, paredes y pisos.		✓		Aqua	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.

<b>Actividad del proyecto</b>	<b>Fase de Ocurrencia</b>			<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impactos Ambientales</b>
	<b>Planificación</b>	<b>Construcción</b>	<b>Operación</b>		
Excavación, instalación de tuberías.		√		Agua	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.
Excavación, instalación de tuberías.		√		Suelo	Pérdida de suelo por erosión
Pintado de las estructuras		√		Aire	Contaminación del aire con olores.
Pintado de las estructuras		√		Suelo	Contaminación del suelo con envases de pintura.
Operación del proyecto			√	Agua	Reducción de la calidad del agua superficial y/o subterránea debido a aportes de aguas residuales.
Operación del proyecto			√	Aire	Reducción de la calidad del aire debido a quema de desechos sólidos.
Operación del proyecto			√	Suelo	Contaminación del suelo con desechos sólidos domésticos.
Operación del proyecto			√	Suelo	Contaminación del suelo por acumulación de desechos sólidos.

**Tabla 2**  
 Valoración de los impactos ambientales para el Proyecto  
 Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa III

Actividad del proyecto	Componente Ambiental	Impactos Ambientales	Valoración de los Impactos								
			Carácter	Magnitud	Tipo de acción	Ocurrencia	Área Espacial	Duración	Reversibilidad	Total	Importancia Ambiental
Diseño y planeación	Suelo	Contaminación con desechos sólidos: papel, tintas y otros.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Limpieza del terreno	Suelo	Pérdida de cobertura vegetal.	-1	3	2	3	1	3	1	-13	MIA
Limpieza del terreno	Suelo	Pérdida de suelo por erosión.	-1	1	2	2	1	1	1	-10	BIA
Limpieza del terreno	Fauna Flora	Destrucción de hábitat.	-1	2	2	3	1	3	3	-14	MIA
Traslado y acopio de materiales	Aire	Reducción de la calidad del aire por polvo sedimentable.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Traslado y acopio de materiales	Suelo	Contaminación por derrame de materiales.	-1	2	2	2	1	1	1	-9	BIA
Corte y conformación de calles	Agua	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-1	2	2	2	1	1	1	-9	BIA

Actividad del proyecto	Componente Ambiental	Impactos Ambientales	Valoración de los Impactos								
			Carácter	Magnitud	Tipo de acción	Ocurrencia	Área Espacial	Duración	Reversibilidad	Total	Importancia Ambiental
Corte y conformación de calles	Aire	Reducción de la calidad del aire por polvo sedimentable.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.	Suelo	Pérdida de cobertura vegetal.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.	Suelo	Pérdida de suelo por erosión hídrica.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.	Aire	Reducción de la calidad del aire por con polvo sedimentable.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.	Suelo	Contaminación desechos sólidos: restos vegetales.	-1	1	2	3	1	1	1	-9	BIA
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.	Agua	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA

Actividad del proyecto	Componente Ambiental	Impactos Ambientales	Valoración de los Impactos								
			Carácter	Magnitud	Tipo de acción	Ocurrencia	Área Espacial	Duración	Reversibilidad	Total	Importancia Ambiental
Marcado del terreno	Suelo	Contaminación del suelo con desechos sólidos: clavos, trozos de madera y otros.	-1	2	2	2	1	1	1	-9	BIA
Adecuación de terracería	Aire	Contaminación del aire con polvo sedimentable.	-1	2	2	2	1	1	1	-9	BIA
Adecuación de terracería	Suelo	Pérdida de suelo por erosión hídrica-eólica.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Adecuación de terracería	Agua	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Excavación de fundaciones	Suelo	Contaminación del aire con polvo sedimentable.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Excavación de fundaciones	Suelo	Pérdida de suelo por erosión.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Construcción de fundaciones, columnas, paredes y pisos.	Suelo	Contaminación del suelo con desechos sólidos: retazos bloques, barras de acero, alambres, madera, clavos	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA

Actividad del proyecto	Componente Ambiental	Impactos Ambientales	Valoración de los Impactos								
			Carácter	Magnitud	Tipo de acción	Ocurrencia	Área Espacial	Duración	Reversibilidad	Total	Importancia Ambiental
Construcción de fundaciones, columnas, paredes y pisos.	Aire	Contaminación del aire con polvo sedimentable.	-1	1	2	1	1	1	1	-8	BIA
Construcción de fundaciones, columnas, paredes y pisos.	Agua	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Excavación, instalación de tuberías.	Agua	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Excavación, instalación de tuberías.	Suelo	Pérdida de suelo por erosión	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA

<b>Actividad del proyecto</b>	<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Valoración de los Impactos</b>								
			<b>Carácter</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Tipo de acción</b>	<b>Ocurrencia</b>	<b>Área Espacial</b>	<b>Duración</b>	<b>Reversibilidad</b>	<b>Total</b>	<b>Importancia Ambiental</b>
Pintado de las estructuras	Aire	Contaminación del aire con olores.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Pintado de las estructuras	Suelo	Contaminación del suelo con envases de pintura.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Operación del proyecto	Agua	Reducción de la calidad del agua superficial y/o subterránea debido a aportes de aguas residuales.	-1	2	2	1	1	1	1	-8	BIA
Operación del proyecto	Aire	Reducción de la calidad del aire debido a quema de desechos sólidos.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA
Operación del proyecto	Suelo	Contaminación del suelo con desechos sólidos domésticos.	-1	1	2	2	1	1	1	-8	BIA

<b>Actividad del proyecto</b>	<b>Componente Ambiental</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Valoración de los Impactos</b>								
			<b>Carácter</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Tipo de acción</b>	<b>Ocurrencia</b>	<b>Área Espacial</b>	<b>Duración</b>	<b>Reversibilidad</b>	<b>Total</b>	<b>Importancia Ambiental</b>
Operación del proyecto	Suelo	Contaminación del suelo por acumulación de desechos sólidos.	-1	1	2	2	-1	1	1	-8	BIA

**Tabla 5**  
**Descripción de las medidas de mitigación para el Proyecto  
 Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa III**

<b>Actividad del proyecto</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Medidas de mitigación</b>
Diseño y planeación	Contaminación con desechos sólidos: papel, tintas y otros.	-Ubicar recipientes o barriles para depositar los desechos sólidos. -Disponer en forma adecuada los desechos utilizando bolsas negras.
Limpieza del terreno	Pérdida de cobertura vegetal.	-Revegetar las áreas expuestas en el menor tiempo posible. -Aplicar riego en verano para garantizar la sobrevivencia en durante la estación seca.
Limpieza del terreno	Pérdida de suelo por erosión.	-Revegetar las áreas expuestas con grama en el menor tiempo posible. -Dar mantenimiento a la red de drenajes para lograr eficiencia del sistema.
Limpieza del terreno	Destrucción de hábitat.	-Captura y traslado de elementos de la fauna. -Reubicación de orquídeas.
Traslado y acopio de materiales	Reducción de la calidad del aire por polvo sedimentable.	-Cubrir los materiales particulados con plásticos o lonas para evitar dispersión.
Traslado y acopio de materiales	Contaminación por derrame de materiales.	-Utilizar lonas en los camiones. -No rebasar la capacidad de los transportes.
Corte y conformación de calles	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-Planificar dicha actividad para que sea ejecutada en el menor tiempo posible. -Ubicar barreras con troncos y ramas para retener sedimentos.
Corte y conformación de calles	Reducción de la calidad del aire por polvo sedimentable.	-Planificar dicha actividad para que sea ejecutada en el menor tiempo posible. -Riego de agua para evitar polvaredas.

<b>Actividad del proyecto</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Medidas de mitigación</b>
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.	Pérdida de cobertura vegetal.	Revegetar las áreas expuestas con grama en el menor tiempo posible. -Enriquecimiento del bosque de galería de la Quebrada Mata del Tigre con especies nativas. -Reubicación de orquídeas.
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.	Pérdida de suelo por erosión hídrica.	-Compactar el suelo. -Revegetar con grama. -Siembra de grama en taludes.
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.	Reducción de la calidad del aire por con polvo sedimentable.	-Realizar riego en temporada seca para evitar polvaredas.
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.	Contaminación desechos sólidos: restos vegetales.	-Acopio y traslado de todos los desechos vegetales al vertedero municipal.
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-Planificar dicha actividad para que sea ejecutada en el menor tiempo posible. -Ubicar barreras con troncos y ramas para retener sedimentos.
Marcado del terreno	Contaminación del suelo con desechos sólidos: clavos, trozos de madera y otros.	-Ubicar recipientes o barriles para depositar los desechos sólidos. -Disponer en forma adecuada los desechos utilizando bolsas negras.
Adecuación de terracería	Contaminación del aire con polvo sedimentable.	Planificar trabajos para ejecución en corto tiempo. - Realizar riego en temporada seca para evitar polvaredas.

<b>Actividad del proyecto</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Medidas de mitigación</b>
Adecuación de terracería	Pérdida de suelo por erosión hídrica-eólica.	-Planificar trabajos para ejecución en estación seca. -Aplicar riego durante la estación seca para evitar polvaredas.
Adecuación de terracería	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-Planificar dicha actividad para que sea ejecutada en el menor tiempo posible. -Ubicar barreras con troncos y ramas para retener sedimentos. -Compactar el suelo. -Habilitar la red de drenajes internos.
Excavación de fundaciones	Contaminación del aire con polvo sedimentable.	-Aplicar riego durante la estación seca para evitar polvaredas.
Excavación de fundaciones	Pérdida de suelo por erosión.	-Revegetar área próximas con grama.
Construcción de fundaciones, columnas, paredes y pisos.	Contaminación del suelo con desechos sólidos: retazos bloques, barras de acero, alambres, madera, clavos	-Ubicar recipientes o barriles para depositar los desechos sólidos. -Disponer en forma adecuada los desechos utilizando bolsas negras. -Traslado periódico de desechos al vertedero municipal.
Construcción de fundaciones, columnas, paredes y pisos.	Contaminación del aire con polvo sedimentable.	-Aplicar riego durante la estación seca para evitar polvaredas.
Construcción de fundaciones, columnas, paredes y pisos.	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-Revegetar áreas expuestas. -Mantener limpia la red de drenajes.
Excavación, instalación de tuberías.	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-Compactar el suelo. -Limpieza periódica de la red de drenajes. -Revegetar las áreas expuestas.

<b>Actividad del proyecto</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Medidas de mitigación</b>
Excavación, instalación de tuberías.	Pérdida de suelo por erosión	-Siembra de grama en área expuestas. -Compactar el suelo.
Pintado de las estructuras	Contaminación del aire con olores.	-Ventilar los espacios cerrados. -Utilizar el equipo de protección requerido.
Pintado de las estructuras	Contaminación del suelo con envases de pintura.	-Acopio y adecuada disposición de envases de pinturas.
Operación del proyecto	Reducción de la calidad del agua superficial y/o subterránea debido a aportes de aguas residuales.	-Construcción y/o instalación de fosas sépticas para el manejo de las aguas servidas. -Utilizar los materiales adecuados. -Realizar las labores de mantenimiento según las recomendaciones técnicas.
Operación del proyecto	Reducción de la calidad del aire debido a quema de desechos sólidos.	-Prohibir en todas las etapas del proyecto el uso de fuego para eliminar desechos.
Operación del proyecto	Contaminación del suelo con desechos sólidos domésticos.	- Instalación de tinaquerías individuales en cada vivienda para garantizar un lugar adecuado para depositar los desechos. -Actividades de educación ambiental relativas al buen manejo de los desechos sólidos.
Operación del proyecto	Contaminación del suelo por acumulación de desechos sólidos.	-Gestionar con empresas públicas o privadas la recolección periódica de los desechos domiciliarios.

**Punto 9. - 10.3 Monitoreo de medidas de mitigación.**

**Respuesta 9.** Para dar respuesta a este punto, se presenta, a continuación, la **Tabla 6**, denominada: Plan de Monitoreo de las Medidas de Mitigación para el Proyecto Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa III. En dicha tabla se presentan las medias, el método de monitoreo o medición, los parámetros a medir, la periodicidad, la duración, el entre responsable, el costo de aplicar la medida y la normas a cumplir.

**Tabla 6**  
**Plan de Monitoreo de las Medidas de Mitigación para el  
 Proyecto Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa III**

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
Diseño y planeación	X			Contaminación con desechos sólidos: papel, tintas y otros.	-Ubicar recipientes o barriles para depositar los desechos sólidos. -Disponer en forma adecuada los desechos utilizando bolsas negras.	Verificar mientras dure el proyecto la cantidad de basureros en oficinas administrativas en forma trimestral. Responsable: promotor. Costo: 50.00  Verificar mientras dure el proyecto utilización de bosas negras en oficinas administrativas en forma trimestral. Responsable: promotor. Costo: 10.00 /mes.
Limpieza del terreno		X		Pérdida de cobertura vegetal.	-Revegetar las áreas expuestas en el menor tiempo posible. -Aplicar riego en verano para garantizar la sobrevivencia en	Método: siembra. Verificar área ( $m^2$ ) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 7.00/ $m^2$ .  Método: riego. Verificar sobrevivencia ( $m^2$ ) de vegetación hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 50.00/mes.

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
					durante la estación seca.	
Limpieza del terreno	X			Pérdida de suelo por erosión.	-Revegetar las áreas expuestas con grama en el menor tiempo posible. -Dar mantenimiento a la red de drenajes para lograr eficiencia del sistema.	Método: Verificación siembra. Verificar área ( $m^2$ ) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 7.00/ $m^2$ .  Método: revisión ocular. Verificar la que red de cunetas esté libre de obstáculos (metros lineales) durante la estación lluviosa. Responsable: Promotor-contratista. Costo: 60.00/mes.
Limpieza del terreno	X			Destrucción de hábitat.	-Captura y traslado de elementos de la fauna.	Método: Verificación de trámites. Duración: uno a tres días de realizar limpieza de terreno. Responsable: Promotor. Norma: Resolución AG 0292 de 14 de abril de 2008. Costo: 400.00.  Método: Verificación de trámites. Duración: De 1 a 3 días antes de realizar limpieza de terreno. Responsable: Promotor. Norma: Ley 24 de vida silvestre de 1995 y Resolución No. AG - 0051-2008. Costo: 450.00

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
					-Reubicación de orquídeas.	
Traslado y acopio de materiales	X			Reducción de la calidad del aire por polvo sedimentable.	-Cubrir los materiales particulados con plásticos o lonas para evitar dispersión.	Método: Observación de campo. Verificar uso de plásticos o lonas para cubrir materiales durante la duración del proyecto. Responsable: constructor. Costo: 300.00
Traslado y acopio de materiales	X			Contaminación por derrame de materiales.	-Utilizar lonas en los camiones. -No rebasar la capacidad de los transportes.	Método: Verificación ocular diaria. Verificar el uso de lonas en camiones durante la vida del proyecto. Responsable: Constructor. Costo: 300.00  Norma: Decreto Ejecutivo No. 640 del 27 de diciembre de 2016.

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
Corte y conformación de calles	X			Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-Planificar dicha actividad para que sea ejecutada en el menor tiempo posible. -Ubicar barreras con troncos y ramas para retener sedimentos.	Método: Observación y análisis de laboratorio. Verificar la construcción de barreras para retener sedimentos. Realizar análisis laboratorio cada 4 meses mientras dure la fase de construcción. Parámetros: Color, pH, Sólidos disueltos totales, Solidos suspendidos, Temperatura, Turbiedad, Aceites y grasas, Oxígeno disuelto, Surfactante, Coliformes Fecales, Demanda Bioquímica de Oxígeno. Responsable: Promotor. Costo: 350.00.
Corte y conformación de calles	X			Reducción de la calidad del aire por polvo sedimentable.	-Planificar dicha actividad para que sea ejecutada en el menor tiempo posible. -Riego de agua para evitar polvaredas.	Método: Medición de avance de obras. Verificar el avance de la actividad en base al inicio de obras. Duración: hasta finalizar construcción de calles. Responsable: Promotor. Costo: 450.00.  Método: Entrevista a moradores. Verificar con moradores del área el uso de riego en la temporada seca. Duración: período de estación seca.

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
						Responsable: Promotor. Costo: 300.00/mes.
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.	X			Pérdida de cobertura vegetal.	Revegetar las áreas expuestas con grama en el menor tiempo posible. -Enriquecimiento del bosque de galería de la Quebrada Mata del Tigre con especies nativas. -Reubicación de orquídeas.	Método: Verificación siembra. Verificar área ( $m^2$ ) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 7.00/ $m^2$ .  Método: Observación de siembra y sobrevivencia. Verificar el número de árboles plantados y sobrevivientes. Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsable: promotor. Costo estimado: 400.00.  Método: Revisión de documentación. Verificar la aprobación y entrega de informes reubicación. Responsable: promotor. Costo: 450.00
Instalación de alcantarillas	X			Pérdida de suelo por suelo.	-Compactar el suelo.	Método: Observación. Verificación siembra. Verificar área ( $m^2$ ) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 7.00/ $m^2$

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
y construcción de cunetas.				erosión hídrica.	-Revegetar con grama. -Siembra de grama en taludes.	
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.	X			Reducción de la calidad del aire por con polvo sedimentable.	-Realizar riego en temporada seca para evitar polvaredas.	Método: Entrevista a moradores. Verificar con moradores del área el uso de riego en la temporada seca. Duración: período de estación seca. Responsable: Promotor. Costo: 300.00/mes.
Instalación de alcantarillas y				Contaminación desechos sólidos: restos vegetales.	-Acopio y traslado de todos los desechos vegetales al	Método: Revisión de documentación. Verificar los recibos por pago de ingreso al vertedero municipal. Duración: mientras dure la limpieza de terreno. Responsable: constructor. Costo: 250.00.

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
construcción de cunetas.					vertedero municipal.	
Instalación de alcantarillas y construcción de cunetas.		X		Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-Planificar dicha actividad para que sea ejecutada en el menor tiempo posible. -Ubicar barreras con troncos y ramas para retener sedimentos.	Método: Observación y análisis de laboratorio. Verificar la construcción de barreras para retener sedimentos. Realizar análisis laboratorio cada 4 meses mientras dure la fase de construcción. Parámetros: Color, pH, Sólidos disueltos totales, Solidos suspendidos, Temperatura, Turbiedad, Aceites y grasas, Oxígeno disuelto, Surfactante, Coliformes Fecales, Demanda Bioquímica de Oxígeno. Responsable: Promotor. Costo: 350.00.
Marcado del terreno		X		Contaminación del suelo con desechos sólidos: clavos, trozos	-Ubicar recipientes o barriles para depositar los desechos sólidos. -Disponer en forma adecuada los desechos	Método: Conteo de recipientes en el área de trabajo hasta que finalice la fase de construcción. Verificar el uso de bolsas negras para los desechos. Verificar recibos de pago por ingreso al vertedero. Responsables: promotor.

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
				de madera y otros.	utilizando bolsas negras.	
Adecuación de terracería	X			Contaminación del aire con polvo sedimentable.	Planificar trabajos para ejecución en corto tiempo.  - Realizar riego en temporada seca para evitar polvaredas.	Método: Medición de avance de obras. Verificar el avance de la actividad en base al inicio de obras. Duración: hasta finalizar conformación de terracería. Responsable: Promotor. Costo: 450.00.  Método: Entrevista a moradores. Verificar con moradores del área el uso de riego en la temporada seca. Duración: período de estación seca. Responsable: Promotor. Costo: 300.00/mes.
Adecuación de terracería	X			Pérdida de suelo por erosión hídrica-eólica.	-Planificar trabajos para ejecución en estación seca.	Método: Medición de avance de obras. Verificar el avance de la actividad en base al inicio de obras. Duración: hasta finalizar conformación de terracería. Responsable: Promotor. Costo: 450.00.

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
					-Aplicar riego durante la estación seca para evitar polvaredas.	Método: Entrevista a moradores. Verificar con moradores del área el uso de riego en la temporada seca. Duración: período de estación seca. Responsable: Promotor. Costo: 300.00/mes.
Adecuación de terracería		X		Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-Planificar dicha actividad para que sea ejecutada en el menor tiempo posible. -Ubicar barreras con troncos y ramas para retener sedimentos.	Método: Verificación ocular. Verificar que las medidas indicadas se estén aplicando en campo. Verificar la limpieza de la red de drenajes. Duración: hasta finalizar habilitación de terracería. Responsable: Promotor. Costo: 450.00

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
					<ul style="list-style-type: none"> <li>-Compactar el suelo.</li> <li>-Habilitar la red de drenajes internos.</li> </ul>	
Excavación de fundaciones		X		Contaminación del aire con polvo sedimentable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplicar riego durante la estación seca para evitar polvaredas.</li> </ul>	<p>Método: Entrevista a moradores. Verificar con moradores del área el uso de riego en la temporada seca. Duración: período de estación seca.</p> <p>Responsable: Promotor. Costo: 300.00/mes.</p>
Excavación de fundaciones		X		Pérdida de suelo por erosión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revegetar área próximas con grama.</li> </ul>	<p>Método: Observación. Verificar siembra. Verificar área (<math>m^2</math>) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto.</p> <p>Responsable: promotor. Costo: 7.00/<math>m^2</math></p>
Construcción de		X		Contaminación del suelo con	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ubicar recipientes o barriles para</li> </ul>	<p>Método: Conteo de recipientes en el área de trabajo hasta que finalice la fase de construcción. Verificar el uso de bolsas negras</p>

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
fundaciones, columnas, paredes y pisos.				desechos sólidos: retazos bloques, barras de acero, alambres, madera, clavos	depositar los desechos sólidos. -Disponer en forma adecuada los desechos utilizando bolsas negras.  -Traslado periódico de desechos al vertedero municipal.	para los desechos. Verificar recibos de pago por ingreso al vertedero. Responsables: promotor. Método: Revisión de documentación. Verificar uso de bolsas negra y los recibos por pago de ingreso al vertedero municipal. Duración: mientras dure la fase de construcción. Responsable: constructor. Costo: 250.00.
Construcción de fundaciones, columnas,		X		Contaminación del aire con polvo sedimentable.	-Aplicar riego durante la estación seca	Método: Entrevista a moradores. Verificar con moradores del área el uso de riego en la temporada seca. Duración: período de estación seca. Responsable: Promotor. Costo: 300.00/mes.

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
paredes y pisos.					para evitar polvaredas.	
Construcción de fundaciones, columnas, paredes y pisos.	X			Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	-Revegetar áreas expuestas.  -Mantener limpia la red de drenajes.	Método: Observación. Verificar siembra. Verificar área ( $m^2$ ) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 7.00/ $m^2$ . Verificar la limpieza de la red de drenajes.
Excavación, instalación de tuberías.	X			Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con	-Compactar el suelo.	Método: Verificación ocular. Verificar que las medidas indicadas se estén aplicando en campo. Verificar la limpieza de la red de drenajes. Verificar área ( $m^2$ ) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Duración: hasta finalizar instalación de tuberías.

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
				partículas de suelo por erosión hídrica.	-Limpieza periódica de la red de drenajes. -Revegetar las áreas expuestas.	Responsable: Promotor. Costo: 450.00
Excavación, instalación de tuberías.		X		Pérdida de suelo por erosión	-Siembra de grama en área expuestas. -Compactar el suelo.	Método: Observación. Verificar siembra. Verificar área ( $m^2$ ) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 7.00/ $m^2$ .
Pintado de las estructuras		X		Contaminación del aire con olores.	-Ventilar los espacios cerrados.	Método: Observación en campo. Verificar la ventilación y el uso de equipo de protección personal por parte de los trabajadores. Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsable: Constructor. Costo: 20.00/mes.

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
					-Utilizar el equipo de protección requerido.	
Pintado de las estructuras	X			Contaminación del suelo con envases de pintura.	-Acopio y adecuada disposición de envases de pinturas.	Método: Observación en campo. Verificar que los envases sean dispuestos en forma correcta, que no derramen pintura. Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsable: constructor. Costo: 10.00/mes.
Operación del proyecto. Sistema de tratamiento de agua residuales		X		Reducción de la calidad del agua superficial y/o subterránea debido a aportes de	-Construcción y/o instalación de fosas sépticas para el manejo de las aguas servidas.	Método: observación en campo. Verificar en campo que los materiales utilizados sean los correctos e instalados en forma adecuada. Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsables: promotor. Costo: 450.00/mes.  Nota: El mantenimiento del tanque séptico lo hará cada propietario desde el momento en que habite la vivienda. La responsabilidad ya escapa al promotor.

Actividad del proyecto	Fase			Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Monitoreo
	Planeación	Construcción	Operación			
				aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizar los materiales adecuados.</li> <li>-Realizar las labores de mantenimiento según las recomendaciones técnicas.</li> </ul>	
Operación del proyecto. Manejo de desechos sólidos.			X	Reducción de la calidad del aire debido a quema de desechos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prohibir en todas las etapas del proyecto el uso de fuego para eliminar desechos.</li> </ul>	Método: observación de campo. Verificar en el terreno que no se hayan dado quemas de desechos por ningún motivo. Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsable: constructor.

<b>Actividad del proyecto</b>	<b>Fase</b>			<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Monitoreo</b>
	<b>Planeación</b>	<b>Construcción</b>	<b>Operación</b>			
Operación del proyecto. Manejo de desechos domiciliarios.		X		Contaminación del suelo con desechos sólidos domésticos.	- Instalación de tinaqueras individuales en cada vivienda para garantizar un lugar adecuado para depositar los desechos. -Actividades de educación ambiental relativas al buen manejo de los desechos sólidos.	Método: observación en campo. Verificar la instalación de una tinaquera para cada vivienda. Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsable: promotor.  Método: Revisión de documentación. Verificar registros de asistencia a actividades, reuniones o comprobantes de entrega de volantes, afiches u otros materiales. Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsable: promotor.
Operación del proyecto. Manejo de		X		Contaminación del suelo por acumulación	-Gestionar con empresas públicas o	Método: Observación en campo. Entrevista con residente de la urbanización. Verificar que no haya acumulación de bolsas de basura en las tinaqueras. Investigar con los residentes los horarios de recolección y costos del servicio.

<b>Actividad del proyecto</b>	<b>Fase</b>			<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Monitoreo</b>
	<b>Planeación</b>	<b>Construcción</b>	<b>Operación</b>			
desechos domiciliarios.				de desechos sólidos.	privadas la recolección periódica de los desechos domiciliarios.	Duración: Hasta finalizar fase de construcción. Responsable: promotor. Costo: cada propietario será responsable del pago por el servicio de recolección de desechos domiciliarios.

### Punto 10. - 3.2 Categorización.

**Respuesta 10.** A continuación, se presenta la actualización de la categorización a través de los cinco criterios de protección con base en lo estipulado en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009.

**Criterio I.** Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta riesgos para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:

FACTORES	NIVEL DE RIESGO		
	Nulo	Mínimo	Significativo
a) La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas y radiactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas.	X		
b) La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.	X		
c) Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.		X	
d) La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.			X
e) La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	X		
f) El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	X		

**Criterio 2.** Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se debe considerar los siguientes factores:

FACTORES	NIVEL DE ALTERACIÓN		
	Nulo	Mínimo	Significativo
a) La alteración del estado de conservación de suelos.		X	
b) La alteración de suelos frágiles	X		
c) La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	X	X	
d) La pérdida de fertilidad en los suelos adyacentes a la acción propuesta.	X		
e) La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	X		
f) La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	X		
g) La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.	X		
h) La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.		X	
i) La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	X		
j) La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otro recurso natural.	X		
k) La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.	X		
l) La inducción a la tala de bosques nativos.	X		
m) El reemplazo de especies endémicas.	X		
n) La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	X		
o) La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	X		
p) La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.	X		
q) Los efectos sobre la diversidad biológica	X		
r) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.	X		
s) La modificación de los usos actuales del agua	X		

FACTORES	NIVEL DE ALTERACIÓN		
	Nulo	Mínimo	Significativo
t) La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos	X		
u) La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas	X		
v) La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea.	X		

**Criterio 3.** Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta **alteraciones significativas** sobre atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre estas áreas se deberán considerar los siguientes factores:

FACTORES	NIVEL DE ALTERACIÓN		
	Nulo	Mínimo	Significativo
a) La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentren en área protegida.	X		
b) La generación de nuevas áreas protegidas.	X		
c) La modificación de antiguas áreas protegidas.	X		
d) La pérdida de ambientes representativos y protegidos.	X		
e) La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.	X		
f) La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.	X		
g) La modificación en la composición del paisaje.	X		
h) El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.	X		

**Criterio 4.** Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas, y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que ocurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias:

FACTORES	Reasentamientos	Desplazamientos	Reubicaciones	NIVEL DE ALTERACIÓN		
				Nulo	Mínimo	Significativo
a) La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanente.				X		
b) La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.				X		
c) La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.				X		
d) La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.				X		
e) La generación de procesos de rupturas de redes o alianzas sociales.				X		
f) Los cambios en la estructura demográfica local						X
g) La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.				X		
h) La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.				X		

**Criterio 5.** Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos. A objeto de evaluar si se genera alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores:

FACTORES	NIVEL DE RIESGO		
	Nulo	Mínimo	Significativo
a) La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica zona típica	X		
b) La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.	X		
c) La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.	X		

En base a los criterios de protección ambiental, para el presente proyecto se presentan niveles de riesgos mínimos en los literales “c” y “d” del Criterio 1; niveles de alteración mínimo en los literales “a”, “c” y “h” del Criterio 2 y un nivel de alteración significativo en el literal “f” del Criterio 4. Con base en la definición de Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, que aparece en el citado Decreto 123 de 2009 (Artículo 2), la cual taxativamente indica que es: *“Un documento de análisis aplicable a proyectos obras o actividades incluidas en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medias conocidas y de fácil aplicación”*, se ha ubicado el Estudio de Impacto Ambiental para el presente proyecto en la Categoría II.

**Punto 11. - 10.11 Costo de la gestión ambiental.**

**Respuesta 11.** A continuación, se presenta la Tabla 7 y 8, con las cuales se muestra el costo de la gestión ambiental del proyecto.

**Tabla 7**

Costo de la aplicación de las medidas de mitigación  
Proyecto Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa III

Medidas de mitigación	Monitoreo	Costo Anual
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ubicar recipientes o barriles para depositar los desechos sólidos.</li> <li>-Disponer en forma adecuada los desechos utilizando bolsas negras.</li> </ul>	<p>Verificar mientras dure el proyecto la cantidad de basureros en forma trimestral. Responsable: promotor. Costo: 300.00</p> <p>Verificar mientras dure el proyecto utilización de bolas negras en oficinas administrativas en forma trimestral. Responsable: promotor. Costo: 25.00 /mes.</p>	300.00 300.00
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revegetar las áreas expuestas en el menor tiempo posible.</li> <li>-Aplicar riego en verano para garantizar la sobrevivencia en durante la estación seca.</li> </ul>	<p>Método: siembra. Verificar área (<math>m^2</math>) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 7.00/<math>m^2</math>.</p> <p>Método: riego. Verificar sobrevivencia (<math>m^2</math>) de vegetación hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 100.00/mes.</p>	35,000.00 600.00
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revegetar las áreas expuestas con grama en el menor tiempo posible.</li> <li>-Dar mantenimiento a la red de drenajes para lograr eficiencia del sistema.</li> </ul>	<p>Método: Verificación siembra. Verificar área (<math>m^2</math>) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 7.00/<math>m^2</math>.</p> <p>Método: revisión ocular. Verificar la que red de cunetas esté libre de obstáculos (metros lineales) durante la estación lluviosa. Responsable: Promotor-contratista. Costo: 60.00/mes.</p>	Ya incluido. 420.00
-Captura y traslado de	Método: Verificación de trámites. Duración: uno a tres días de realizar limpieza de terreno.	650.00

<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Monitoreo</b>	<b>Costo Anual</b>
elementos de la fauna.  -Reubicación de orquídeas.	Responsable: Promotor. Norma: Resolución AG 0292 de 14 de abril de 2008. Costo: 400.00.  Método: Verificación de trámites. Duración: De 1 a 3 días antes de realizar limpieza de terreno. Responsable: Promotor. Norma: Ley 24 de vida silvestre de 1995 y Resolución No. AG - 0051-2008. Costo: 450.00	750.00
-Cubrir los materiales particulados con plásticos o lonas para evitar dispersión.	Método: Observación de campo. Verificar uso de plásticos o lonas para cubrir materiales durante la duración del proyecto. Responsable: constructor. Costo: 1800.00 global.	1800.00
-Utilizar lonas en los camiones. -No rebasar la capacidad de los transportes.	Método: Verificación ocular diaria. Verificar el uso de lonas en camiones durante la vida del proyecto. Responsable: Constructor. Costo: 250.00/camión.  Norma: Decreto Ejecutivo No. 640 del 27 de diciembre de 2016.	1500.00
-Planificar dicha actividad para que sea ejecutada en el menor tiempo posible. -Ubicar barreras con troncos y ramas para retener sedimentos.	Método: Observación y análisis de laboratorio. Verificar la construcción de barreras para retener sedimentos. Realizar análisis laboratorio cada 4 meses mientras dure la fase de construcción. Parámetros: Color, pH, Sólidos disueltos totales, Solidos suspendidos, Temperatura, Turbiedad, Aceites y grasas, Oxígeno disuelto, Surfactante, Coliformes Fecales, Demanda Bioquímica de Oxígeno. Responsable: Promotor. Costo: 450.00/cuatrimestre.	1350.00
-Planificar dicha actividad para que sea ejecutada en el menor tiempo posible.  -Riego de agua para evitar polvaredas.	Método: Medición de avance de obras. Verificar el avance de la actividad en base al inicio de obras. Duración: hasta finalizar construcción de calles. Responsable: Promotor. Costo: 650.00/trimestre.  Método: Entrevista a moradores. Verificar con moradores del área el uso de riego en la temporada seca. Duración: período de estación seca.  Responsable: Promotor. Costo: 500.00/mes.	1950.00  6000.00

Medidas de mitigación	Monitoreo	Costo Anual
<p>Revegetar las áreas expuestas con grama en el menor tiempo posible.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Enriquecimiento del bosque de galería de la Quebrada Mata del Tigre con especies nativas.</li> <li>-Reubicación de orquídeas.</li> </ul>	<p>Método: Verificación siembra. Verificar área (<math>m^2</math>) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 7.00/<math>m^2</math>.</p> <p>Método: Observación de siembra y sobrevivencia. Verificar el número de árboles plantados y sobrevivientes. Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsable: promotor. Costo estimado: 600.00 global.</p> <p>Método: Revisión de documentación. Verificar la aprobación y entrega de informes reubicación. Responsable: promotor. Costo: 450.00</p>	<p>Ya incluido.</p> <p>600.00</p> <p>Ya incluido</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Compactar el suelo.</li> <li>-Revegetar con grama.</li> <li>-Siembra de grama en taludes.</li> </ul>	<p>Método: Observación. Verificación siembra. Verificar área (<math>m^2</math>) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 7.00/<math>m^2</math></p>	<p>Ya incluido.</p>
<p>-Realizar riego en temporada seca para evitar polvaredas.</p>	<p>Método: Entrevista a moradores. Verificar con moradores del área el uso de riego en la temporada seca. Duración: período de estación seca.</p> <p>Responsable: Promotor. Costo: 300.00/mes.</p>	<p>Ya incluido</p>
<p>-Acopio y traslado de todos los desechos vegetales al vertedero municipal.</p>	<p>Método: Revisión de documentación. Verificar los recibos por pago de ingreso al vertedero municipal. Duración: mientras dure la limpieza de terreno. Responsable: constructor. Costo: 800.00 global.</p>	<p>800.00</p>
<p>-Planificar dicha actividad para que sea ejecutada en el menor tiempo posible.</p> <p>-Ubicar barreras con troncos y ramas para</p>	<p>Método: Observación y análisis de laboratorio. Verificar la construcción de barreras para retener sedimentos. Realizar análisis laboratorio cada 4 meses mientras dure la fase de construcción. Parámetros: Color, pH, Sólidos disueltos totales, Solidos suspendidos, Temperatura, Turbiedad, Aceites y grasas, Oxígeno disuelto, Surfactante, Coliformes Fecales, Demanda Bioquímica de Oxígeno. Responsable: Promotor.</p>	<p>Ya incluido</p>

<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Monitoreo</b>	<b>Costo Anual</b>
retener sedimentos.	Costo: 350.00.	
-Ubicar recipientes o barriles para depositar los desechos sólidos. -Disponer en forma adecuada los desechos utilizando bolsas negras.	Método: Conteo de recipientes en el área de trabajo hasta que finalice la fase de construcción. Verificar el uso de bolsas negras para los desechos. Verificar recibos de pago por ingreso al vertedero. Responsables: promotor.	Ya incluido
Planificar trabajos para ejecución en corto tiempo.  - Realizar riego en temporada seca para evitar polvaredas.	Método: Medición de avance de obras. Verificar el avance de la actividad en base al inicio de obras. Duración: hasta finalizar conformación de terracería. Responsable: Promotor. Costo: 450.00.  Método: Entrevista a moradores. Verificar con moradores del área el uso de riego en la temporada seca. Duración: período de estación seca. Responsable: Promotor. Costo: 300.00/mes.	Ya incluido  Ya incluido
-Planificar trabajos para ejecución en estación seca. -Aplicar riego durante la estación seca para evitar polvaredas.	Método: Medición de avance de obras. Verificar el avance de la actividad en base al inicio de obras. Duración: hasta finalizar conformación de terracería. Responsable: Promotor. Costo: 450.00.  Método: Entrevista a moradores. Verificar con moradores del área el uso de riego en la temporada seca. Duración: período de estación seca. Responsable: Promotor. Costo: 300.00/mes.	Ya incluido
-Planificar dicha actividad para que sea ejecutada en el menor tiempo posible.	Método: Verificación ocular. Verificar que las medidas indicadas se estén aplicando en campo. Verificar la limpieza de la red de drenajes. Duración: hasta finalizar habilitación de terracería. Responsable: Promotor. Costo: 1350.00 global	1350.00

<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Monitoreo</b>	<b>Costo Anual</b>
-Ubicar barreras con troncos y ramas para retener sedimentos. -Compactar el suelo. -Habilitar la red de drenajes internos.		
-Aplicar riego durante la estación seca para evitar polvaredas.	Método: Entrevista a moradores. Verificar con moradores del área el uso de riego en la temporada seca. Duración: período de estación seca. Responsable: Promotor. Costo: 300.00/mes.	Ya incluido
-Revegetar área próximas con grama.	Método: Observación. Verificar siembra. Verificar área ( $m^2$ ) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 7.00/ $m^2$	Ya incluido
-Ubicar recipientes o barriles para depositar los desechos sólidos. -Disponer en forma adecuada los desechos utilizando bolsas negras. -Traslado periódico de desechos al vertedero municipal.	Método: Conteo de recipientes en el área de trabajo hasta que finalice la fase de construcción. Verificar el uso de bolsas negras para los desechos. Verificar recibos de pago por ingreso al vertedero. Responsables: promotor. Método: Revisión de documentación. Verificar uso de bolsas negra y los recibos por pago de ingreso al vertedero municipal. Duración: mientras dure la fase de construcción. Responsable: constructor. Costo: 50.00/mes.	600.00
-Aplicar riego durante la estación seca para evitar polvaredas.	Método: Entrevista a moradores. Verificar con moradores del área el uso de riego en la temporada seca. Duración: período de estación seca. Responsable: Promotor. Costo: 300.00/mes.	Ya incluido.

<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Monitoreo</b>	<b>Costo Anual</b>
-Revegetar áreas expuestas.  -Mantener limpia la red de drenajes.	Método: Observación. Verificar siembra. Verificar área (m <sup>2</sup> ) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 7.00/m <sup>2</sup> .  Verificar la limpieza de la red de drenajes.	Ya incluido.
-Compactar el suelo.  -Limpieza periódica de la red de drenajes.  -Revegetar las áreas expuestas.	Método: Verificación ocular. Verificar que las medidas indicadas se estén aplicando en campo. Verificar la limpieza de la red de drenajes. Verificar área (m <sup>2</sup> ) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto.  Duración: hasta finalizar instalación de tuberías. Responsable: Promotor. Costo: 450.00	Ya incluido.
-Siembra de grama en área expuestas.  -Compactar el suelo.	Método: Observación. Verificar siembra. Verificar área (m <sup>2</sup> ) revegetada en forma trimestral hasta el final del proyecto. Responsable: promotor. Costo: 7.00/m <sup>2</sup> .	Ya incluido.
-Ventilar los espacios cerrados.  -Utilizar el equipo de protección requerido.	Método: Observación en campo. Verificar la ventilación y el uso de equipo de protección personal por parte de los trabajadores.  Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsable: Constructor. Costo: 50.00/mes.	600.00
-Acopio y adecuada disposición de envases de pinturas.	Método: Observación en campo. Verificar que los envases sean dispuestos en forma correcta, que no derramen pintura. Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsable: constructor. Costo: 10.00/mes.	120.00
-Construcción y/o instalación de fosas sépticas para el manejo de las aguas servidas.  -Utilizar los materiales adecuados.  -Realizar las labores de mantenimiento	Método: observación en campo. Verificar en campo que los materiales utilizados sean los correctos e instalados en forma adecuada.  Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsables: promotor. Costo: 300/vivienda.   Nota: El mantenimiento del tanque séptico lo hará cada propietario desde el momento en que habite la vivienda. La responsabilidad ya escapa al promotor.	66900.00

<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Monitoreo</b>	<b>Costo Anual</b>
según las recomendaciones técnicas.		
-Prohibir en todas las etapas del proyecto el uso de fuego para eliminar desechos.	Método: observación de campo. Verificar en el terreno que no se hayan dado quemas de desechos por ningún motivo. Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsable: constructor. Costo: 50.00/mes.	600.00
- Instalación de tinaqueras individuales en cada vivienda para garantizar un lugar adecuado para depositar los desechos. -Actividades de educación ambiental relativas al buen manejo de los desechos sólidos.	Método: observación en campo. Verificar la instalación de una tinaquera para cada vivienda. Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsable: promotor. Costo: 80.00 x vivienda.  Método: Revisión de documentación. Verificar registros de asistencia a actividades, reuniones o comprobantes de entrega de volantes, afiches u otros materiales. Duración: hasta finalizar fase de construcción. Responsable: promotor. Costo: 1200.00 global.	17,840  1200.00
-Gestionar con empresas públicas o privadas la recolección periódica de los desechos domiciliarios para cada vivienda.	Método: Observación en campo. Entrevista con residente de la urbanización. Verificar que no haya acumulación de bolsas de basura en las tinaqueras. Investigar con los residentes los horarios de recolección y costos del servicio. Duración: Hasta finalizar fase de construcción. Responsable: promotor. Costo estimado: 18.00/mes.  <b>Nota:</b> Cada propietario será responsable del pago por el servicio de recolección de desechos domiciliarios.	No aplicable al promotor.

**Total: 141,230.00**

Adicionalmente, para obtener el costo global de la gestión ambiental del proyecto se necesario incluir tomar en cuenta otros gastos asociados a la ejecución del proyecto, tal como se muestra en la Tabla 8.

**Tabla 8**  
Costo de la Gestión Ambiental  
Proyecto Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa III

Descripción	Unidad	Costo estimado (Balboas)
Estudio de Impacto Ambiental	Global	9,500.00
Indemnización Ecológica (estimada)	Global	7,750.00
Ejecución de medidas de mitigación (estimado para un año)	Global	141,230.00
Seguimiento Ambiental	Global	4,800.00
<b>Costo tal de la Gestión Ambiental</b>		<b>163,280.00</b>

En síntesis, el costo global de la gestión ambiental para ejecución del proyecto se ha estimado en **B/. 163,280.00**.

#### **Punto 12. - 11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental.**

**Respuesta 12.** Se ha realizado la valoración monetaria de los impactos calificados con magnitud 2 y 3 en la matriz de valoración. A continuación, se listan los impactos se hace una breve explicación del procedimiento para realizar la estimación o valoración:

**Pérdida de cobertura vegetal:** Utilizando lo dispuesto en la Resolución AG-0235, la cual establece el mecanismo para el cálculo de la Indemnización Ecológica, se tiene que la eliminación de las gramíneas generará un monto de B/. 7,500.00 (estoy es 500.00 x 15 hectárea). Adicionalmente, tal como se indicó en estudio de impacto ambiental (Ver cálculos en EIA), los árboles a eliminar se han estimado con un valor

de: B/. 965.19. En consecuencia, la perdida de cobertura vegetal tiene una estimación de: 8,465.19.

**Destrucción de hábitat:** Dada la alta pedregosidad que existe en el terreno, solo puede considerado hábitat para pequeños roedores y reptiles. Considerando que aproximadamente el 95% del terreno está cubierto por gramíneas, se puede estimar un “valor de reemplazo” del hábitat. Es decir, se estimará el costo de establecimiento de las gramíneas del mismo tipo en condiciones similares de terreno. Para tal efecto se tendría valor de establecimiento de B/. 1,500.00 x ha. Siendo monto final: 22,500.00.

**Contaminación por derrame de materiales:** Los materiales a los que se hace referencia en este punto son materiales de construcción: arena, piedras, cemento y su posible derrame en vías públicas. Por ello, se estimará el costo asociado al retiro y traslado de dichos materiales (acto de descontaminar). Se asume el derrame del material que transporta un camión (poco probable un derrame total) y el equipo requerido para retirar dicho material. Para un evento así se requerirá una retroexcavadora (Costo 30.0 x hora) y un camión (costo 200.00 x día). Estimando el retiro en un tiempo de 2 horas, se tiene un costo total de B/. 260.00.

**Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica:** Este un punto realmente muy difícil de valorar, pues por un lado hay otros proyectos urbanísticos en el área que también conducen sus aguas a dicha quebrada lo cual impide establecer el aporte real del proyecto. Por otro lado, la quebrada, incluso en temporada de lluvias, mantiene un bajo caudal y no se han observado peces o camarones dicha quebrada. Adicionalmente, el único uso conocido del agua de la Quebrada Mata de Tigre es el agropecuario (fuente hídrica para el ganado vacuno). Mientras no se tenga un análisis de laboratorios que permitan determinar en el sitio alguna variación del agua con respecto a las aguas arriba de la quebrada Mata de Tigre no es viable realizar una valoración que pueda ser acertada.

Sin embargo, podemos estimar el costo que puede representar mantener la salud de un hato ganadero de 1,000 cabezas (poco probable que la suma de los animales en

la zona llegue a esa cifra) que consuma el agua de la Quebrad Mata de Tigre. Básicamente, se requerirá estimar el costo asociado a desparasitantes y vitamínicos. En este caso se tiene costo de desparasitante por animal B/. 2.00, costo de vitamínicos por animal 1.50. Costo estimado para un hato de 1000 animales es de B/. 3500.00.

**Contaminación del suelo con desechos sólidos: clavos, trozos de madera y otros:** Para este aspecto se estimará el costo de retiro, traslado y disposición final de dichos materiales durante todo el proyecto. Se asume la utilización de camión volquete por 2 días (B/. 200.00 x día), un conductor y dos obreros (B/. 105.00 x días). Resultando en un costo de B/. 610.00.

**Contaminación del aire con polvo sedimentable:** Para la valoración de este aspecto simplemente se tomará para la valoración el costo de la aplicación de medidas de mitigación para evitar tal situación. Por otro lado, mientras no se tenga una medición de laboratorio no es posible establecer un valor más acertado en relación a su impacto.

La medida de mitigación está basada en dos aspectos: 1) Cubrir los materiales particulados acopiados con lonas o plásticos; y 2) Realizar riego durante la estación seca para evitar polvaredas. En el cuadro de costo de las medidas de mitigación se tiene un total de 1,800.00 dólares para la compra de plásticos y lonas durante el proyecto. Así mismo se tiene en el presupuesto un monto de 6,000.00 dólares para atender el tema de riego en la temporada seca. En síntesis, la valoración estimada es de B/. 7,800.00.

**Reducción de la calidad del agua superficial y/o subterránea debido a aportes de aguas residuales:** Este punto hacer referencia a la contaminación que se produciría si no se contara un con adecuado sistema de tratamiento de las aguas residuales o si el sistema que se instalará en cada vivienda no funcionara adecuadamente. Siendo así la mejor manera de valorar dicho aspecto es utilizar la inversión requerida la evitar dicha contaminación. Tal como se puede apreciar en la Tabla 7 (presupuesto de las medidas de mitigación), se ha estimado que para la instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales (tanque séptico y sus

tuberías y obras complementarias) para cada vivienda se requiere una inversión promedio de B/. 300.00. Dado que el proyecto se compone de 223.00 viviendas, el costo total es de: 66,900.00.

A continuación, se presenta la Tabla 9, la cual se resumen los resultados de los impactos valorados.

**Tabla 9**  
Valoración monetaria de impactos ambientales  
Proyecto Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa III

Actividad del proyecto	Impactos Ambientales	Magnitud	Valoración (B/.)
Limpieza del terreno	Pérdida de cobertura vegetal.	3	8,465.19.
Limpieza del terreno	Destrucción de hábitat.	2	22,500.00
Traslado y acopio de materiales	Contaminación por derrame de materiales.	2	260.00
Corte y conformación de calles	Contaminación del agua de la Qda. Mata del Tigre con partículas de suelo por erosión hídrica.	2	3,500.00
Marcado del terreno	Contaminación del suelo con desechos sólidos: clavos, trozos de madera y otros.	2	610.00
Adecuación de terracería	Contaminación del aire con polvo sedimentable.	2	7,800.00
Operación del proyecto	Reducción de la calidad del agua superficial y/o subterránea debido a aportes de aguas residuales.	2	66,900.00
<b>Total</b>			<b>110,035.19</b>

En síntesis, con la ejecución del proyecto las afectaciones ambientales de mayor envergadura alcanzan un valor estimado de B/. 110,035.19, lo cual es bien bajo si compara con los beneficios sociales (soluciones de viviendas de interés social, planificación urbana, desarrollo comunitario) y económicos (creación de plazas de empleo, entradas de diversos agentes económicos al área, compra de bienes y servicios, activación de la economía local) que pueden derivar de la ejecución del proyecto.

**LISTADO DE DOCUMENTOS ADJUNTOS.**

- Nota:14-1800-OT-415-2021, emitida por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), fechada 27 de septiembre de 2021.
- Ficha Técnica” del tanque séptico “Ecotank”.
- Nota dirigida por Zárate & Atencio, S. A. a Bellavista Promociones Inmobiliaria, S. A., fechada, 05 de julio de 2021.
- Nota dirigida por Zárate & Atencio, S. A. al MINSA-Boquete, fechada 30 de junio de 2021.
- Diagrama de distribución de puntos de pruebas de percolación.
- Perfil Fotográfico de pruebas percolación.
- Copias autenticadas de treinta (30) Pruebas de Percolación.
- Informe LA-INF No. 207-2021, con fecha de muestreo 28 de septiembre de 2021 y lugar de muestreo Quebrada Mata del Tigre, Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa 3.
- Nota SSHCH N° 229-2021, emitida por la Sección de Seguridad Hídrica de la Dirección Regional de Chiriquí del Ministerio de Ambiente.



República de Panamá  
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL - REGIONAL CHIRIQUI

David, 27 de septiembre de 2021

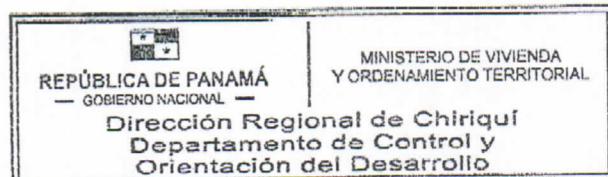
Nota: 14-1800-OT-415-2021

Señor  
**Luis Alfonso Pineda**  
**Representante Legal**  
**BellaVista Promociones Inmobiliarias S.A**  
E. S. M.

**Sr. Pineda:**

En atención a la Nota con No. de Control 356 y fecha de ingreso a la Regional del 23 de septiembre de 2021, el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial tiene a bien darle respuesta a su solicitud de certificación de código de zona para la finca 30343592, ubicada en Alto Boquete, Distrito de Boquete, Provincia de Chiriquí; por consiguiente, tenemos a bien informarle que de acuerdo al plano de Revisión de Anteproyecto de Urbanización del Residencial "Villas Los Altos de Boquete Etapa III", aprobado el 18 de noviembre de 2020, la misma cuenta con Código de Zona RBS (Residencial de Bono Solidario)

Atentamente,



Alice Marie Boutet

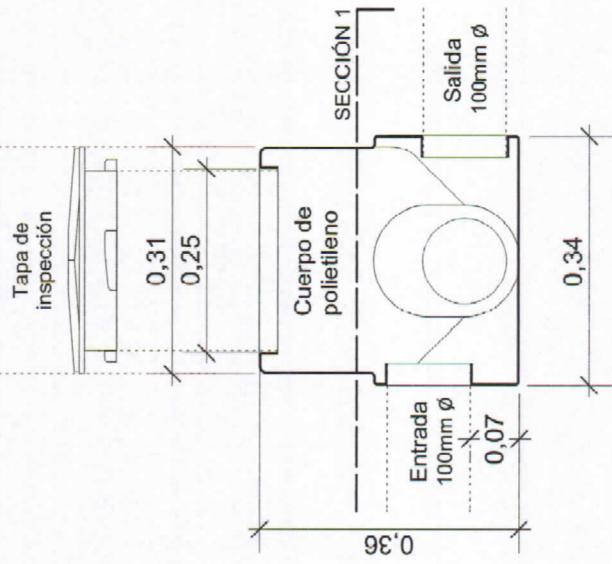
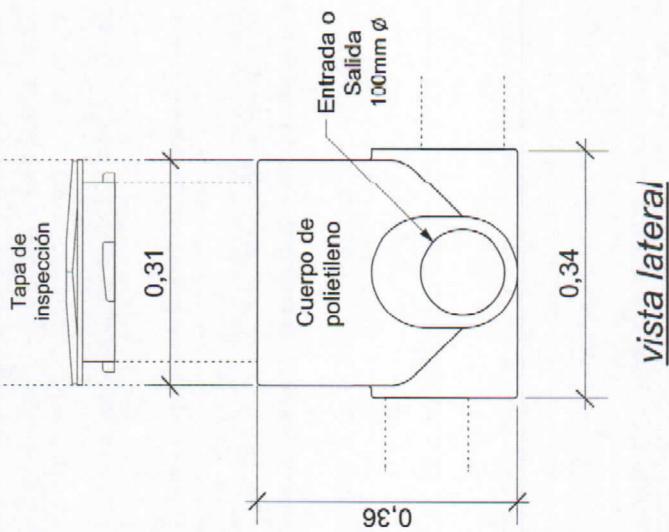
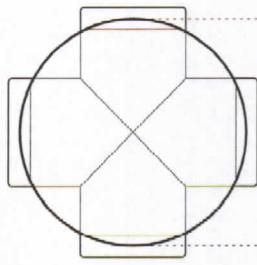
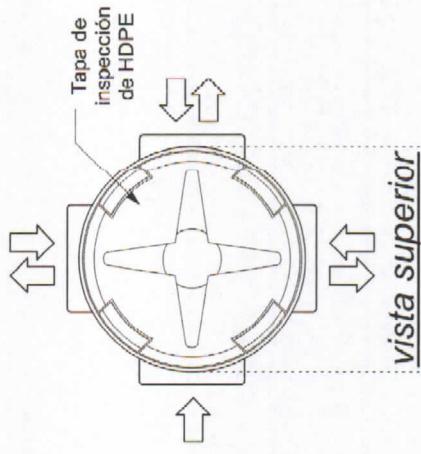
Arq. Alice Marie Boutet  
Dept. de Control y Orientación del Desarrollo  
MIVIOT- CHIRIQUÍ

cc. Archivo  
AB/ab

Licda. Elizeth Yazmín Aguilar Gutiérrez Notaria Pública Segunda del Circuito de Chiriquí con cédula de identidad personal Número 4-722-6  
NOTIFICO: Que he comparado y cotejado esta copia fotostática con su original que me ha sido presentado y la he encontrado en un todo conforme al mismo.

28 de septiembre de 2021  
Licda. Elizeth Yazmín Aguilar Gutiérrez  
Notaria Pública Segunda





Escala: 1:10  
Cotas en metros  
Propiedad intelectual:  
Ecotank Rotomolding S.A.  
San José, Costa Rica. 2018  
[www.lacasadeltanque.com](http://www.lacasadeltanque.com)

País de origen: Costa Rica, América Central.  
Garantía: 5 años contra defectos de fábrica.  
Accesorios incluidos: Tapa rosca de HDPE de 10"  
Ficha Técnica

Uso: Interconexión y registro de ramales sanitarios o pluviales de PVC.  
Diámetro máximo de tubería: 100 mm.  
Material: Copolímero de polietileno en lineal de media densidad.  
Peso aproximado: 2,20 Kg  
Color: Negro

Escala: 1:10  
Cotas en metros  
Propiedad intelectual:  
Ecotank Rotomolding S.A.  
San José, Costa Rica. 2018  
[www.lacasadeltanque.com](http://www.lacasadeltanque.com)

**Ficha Técnica**  
**Caja de**  
**registro**  
**Ecotank**

**ecotank**  
**El mejor tanque**

**ecotank**  
**El mejor tanque**

**Fosa séptica  
1100 l Aprox**

Monocapa

Ecotank-Rotomoulding S.A.  
San José, Costa Rica

Material: Copolímero de polietileno lineal de media densidad, con estabilizador de UV.

Peso aproximado: 22 Kg

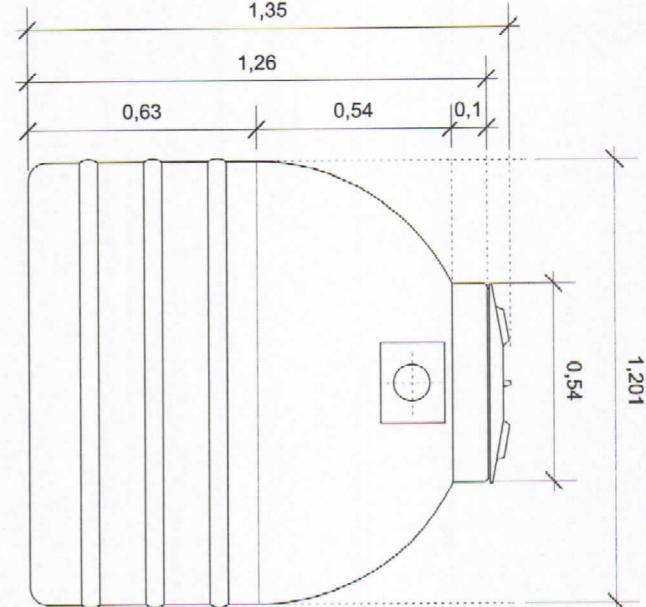
### Ficha Técnica

Uso: Sedimentador primario de aguas residuales.  
Tipo de instalación: Subterránea  
Capacidad efectiva: 1100 ltrs. aprox (290 Gal)  
Vida útil estimada: 50 años

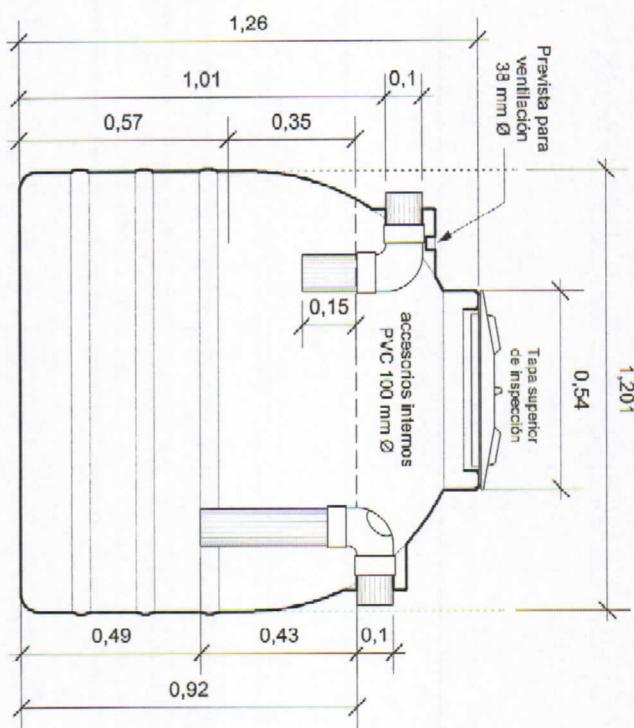
País de origen: Costa Rica, América Central.  
Garantía: 5 años contra defectos de fábrica.

Escala: 1:20  
Cotas en metros  
Propiedad Intelectual:  
Ecotank-Rotomoulding S.A.  
San José, Costa Rica  
[www.lacasadeltanque.com](http://www.lacasadeltanque.com)

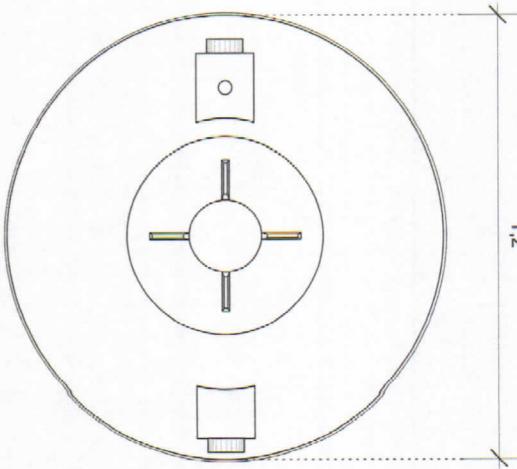
vista frontal



sección transversal



vista superior





## ZÁRATE & ATENCIO S.A.

David 5 de Julio de 2021

Señores: BELLA VISTA PROMOCIONES S.A.

Por medio de la presente estamos ENTREGANDO, las 30 pruebas de percolación y su APROBACIÓN RESPECTIVA del MINSA. Del proyecto, VILLAS LOS ALTOS DE BOQUETE, III FASE. Correspondientes a la tercera fase. Distribuidos al AZAR, en el área del proyecto. Como lo indica la norma del MINSA.  
De la Urbanización VILLAS LOS ALTOS DE BOQUETE.

Localización de puntos de prueba en el área de percolación.

Sin Otro Particular

LIC. Luis A. Zarate  
Licenciado en tecnología  
ID: 2010-319-001  
LABORATORIO

LIC. Yesica Atencio  
Licenciada en Arquitectura y sistemas  
Estructurales.  
ID: 2015-001-058

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

Alvaro G. Moreno  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Juata Técnica de Ingeniería y Arquitectura

INGENIERO ALVARO MORENO  
CIVIL-ZARATE & ATENCIO S.A.

Licda. Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez Notaria Pública Segunda del Circuito de Chiriquí con cédula de identidad personal Número 4-722-6  
CERTIFICO: Que he comparado y cotejado esta copia fotostática con su original que me ha sido presentado y la he encontrado en un todo conforme al mismo.

David, 24 de peptieubre de 2021  
Licda. Elibeth Yazmín Aguilar Gutiérrez  
Notaria Pública Segunda

Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta  
Frente a la cadena de frío, Panamá

6282-3884  
6288-4911

zaratetalfredo@hotmail.com  
ye0616@hotmail.com





# ZÁRATE & ATENCIO S.A.

David 30 de Junio de 2021

Señores: MINSA- DAVID.

Por medio de la presente estamos solicitando, las inspecciones a 30 pruebas de percolación y su APROBACIÓN RESPECTIVA. Del proyecto, **VILLAS LOS ALTOS DE BOQUETE**, de la empresa **BELLA VISTA PROMOCIONES INMOBILIARIAS**. Correspondientes a 2 Hectáreas de la tercera fase. Distribuidos al AZAR, en el área del proyecto. Como lo indica la norma del MINSA.  
De la Urbanización VILLAS LOS ALTOS DE BOQUETE.

Localización de puntos de prueba en el área de percolación.

Sin Otro Particular

LIC. Luis A. Zárate  
Licenciado en tecnología  
ID: 2010-319-001  
LABORATORIO

LIC. Yesica Atencio  
Licenciada en Arquitectura y sistemas  
Estructurales.  
ID: 2015-001-058

Ministerio de Ambiente  
ESTADO DE PANAMÁ  
2021  
12:17 PM

ZARATE & ATENCIO S.A.



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta  
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884  
6288-4911



zaratelredo@hotmail.com  
ye0616@hotmail.com

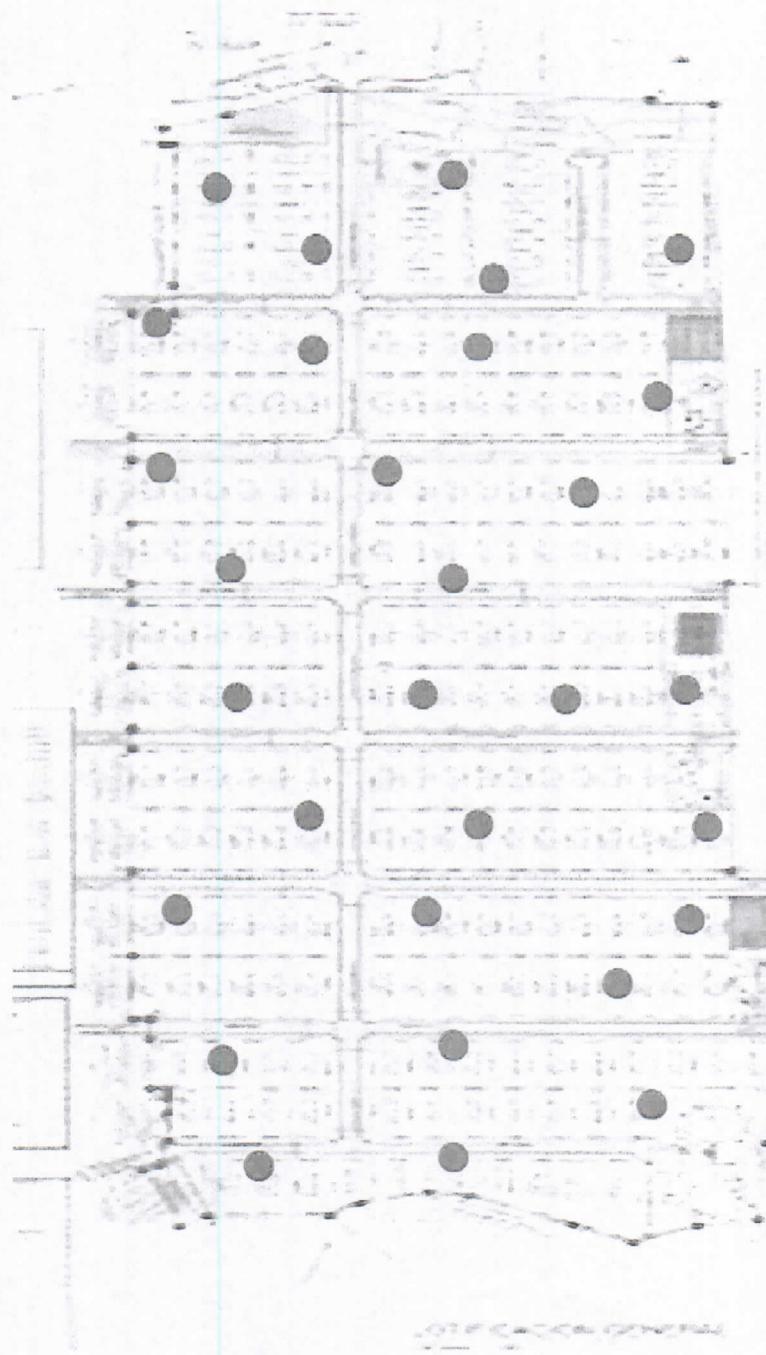


Zárate  
&  
Atencio

Diseño Arquitectónico - Estudios de Suelos  
6282-3884 6288-4911

**ZÁRATE & ATENCIO S.A.**

## LOCALIZACION



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta  
Frente a la cadena de frío, Panamá



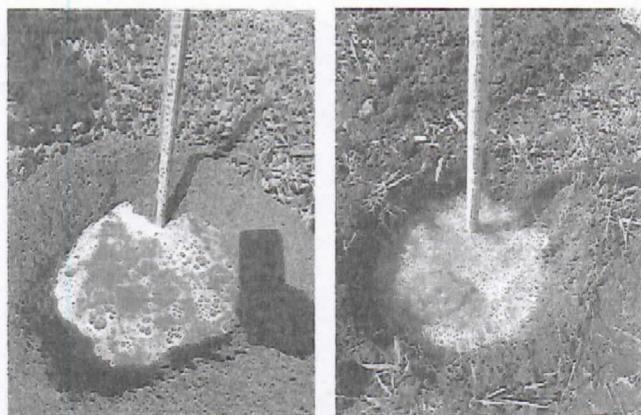
6282-3884  
6288-4911



zaratealfredo@hotmail.com  
ye0616@hotmail.com



## PERFIL FOTOGRÁFICO



Volcán Chiriquí, Vía Cerro Punta  
Frente a la cadena de frío, Panamá



6282-3884  
6288-4911



zarateland@hotmai.com  
ye0616@hotmail.com



ZÁRATE & ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 1

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION	7.20	2.54	PERCOLACION	FACTOR PERCOLACION	0.14
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.		HORA	DESCENSO	FACTOR
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd		07:30 A. M.	60	0.00
T=	0.14 min/in		07:40 A. M.	50	10.00
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %		07:50 A. M.	42	8.00

CALCULOS

q=	13.2811 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	33.7321 pie^2

HORA	DESCENSO	FACTOR
07:30 A. M.	60	0.00
07:40 A. M.	50	10.00
07:50 A. M.	42	8.00
08:00 A. M.	36	6.00
08:10 A. M.	30	6.00
08:20 A. M.	24	6.00

7.2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	63.50 gal
VTS=	0.24 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.63 m^3

Si Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



5.53

1100 Lt.

Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

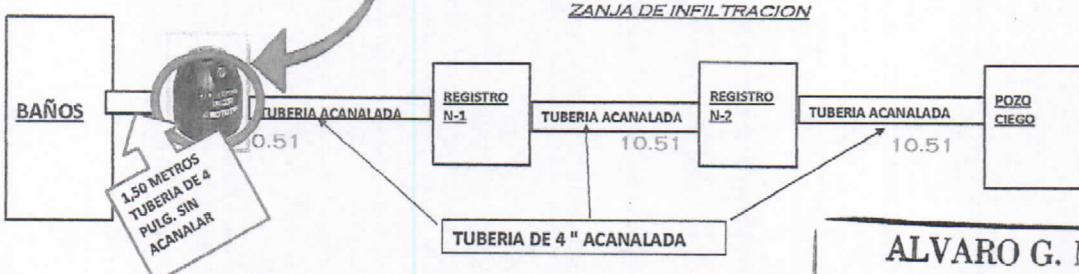
CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	33.73 pie^2	10.51 MTS <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	17 pies	
N=	0.17 laterales	
N=	0 laterales	



RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

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



ZÁRATE & ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 2

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION	2.54
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd
T=	0.15 min/in
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %

PERCOLACION

FACTOR PERCOLACION	0.15
HORA	DESCENSO
07:50 A. M.	60
08:00 A. M.	48
08:10 A. M.	40
08:20 A. M.	34
08:30 A. M.	28
08:40 A. M.	22
	7.6

CALCULOS

q=	12.9269 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
ÁREA REQUERIDA=	34.6564 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

$$VTS = \frac{67.02}{0.25} \text{ gal}$$

$$VTS = \frac{1461.00}{5.53} \text{ m}^3$$

Si Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO

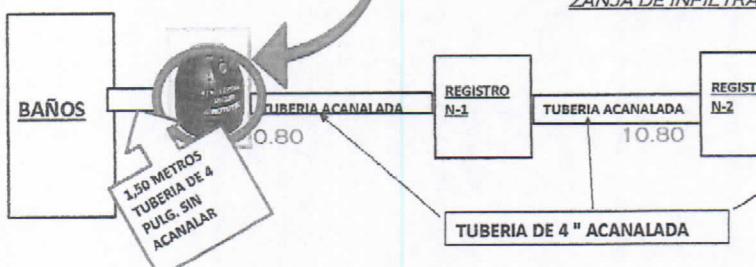


AREA REQUERIDA=	34.65 pie^2	10.80 mts <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	17 pies	
N=	0.17 laterales	
N=	0 laterales	

CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	34.65 pie^2	10.80 mts <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	17 pies	
N=	0.17 laterales	
N=	0 laterales	

RECORRIDO  
ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

*Alvaro G. Moreno*  
FIRMA

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

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 3

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION			FACTOR PERCOLACION
8.00	2.54		0.16

POBLACION DE DISEÑO= **8 hab.**  
CONSUMO DE AGUA= **70 gpd**  
T= **0.16 min/in**  
% DE AGUA RESIDUAL= **80 %**

PERCOLACION

HORA	DESCENSO	FACTOR
08:25 A.M.	60	0.00
08:35 A.M.	46	14.00
08:45 A.M.	38	8.00
08:55 A.M.	32	0.00
09:05 A.M.	26	6.00
09:15 A.M.	20	0.00

B

CALCULOS

q=	12.5996 gal/(dia*pi^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	35.5567 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	70.55 gal
VTS=	0.27 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



5.53

1100 Lt.

Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

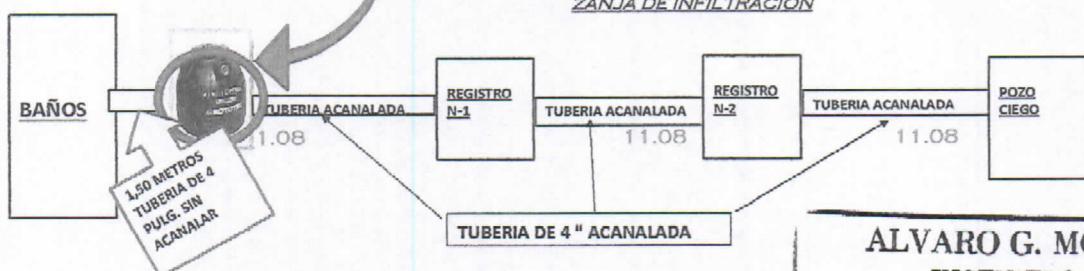
CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	35.55 pie^2	11.08 MTS <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	18 pies	
N=	0.18 laterales	
N=	0 laterales	

Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

*Juan H. Ruiz Ruiz*  
FIRMA

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



ZÁRATE &amp; ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 4

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRQUI

## DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

	TIEMPO PERCOLACION			FACTOR PERCOLACION
	7.40	2.54		0.15
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.		HORA	DESCENSO
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd		08:45 A.M.	60
T=	0.15 min/in		08:55 A.M.	48
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %		09:05 A.M.	40

## PERCOLACION

	HORA	DESCENSO	FACTOR
	08:45 A.M.	60	0.00
	08:55 A.M.	48	12.00
	09:05 A.M.	40	8.00
	09:15 A.M.	34	6.00
	09:25 A.M.	28	6.00
	09:35 A.M.	23	5.00
			7.4

## CALCULOS

q=	13.1004 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	34.1974 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL.  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

## CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	65.28 gal
VTS=	0.25 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

Si Q&gt;10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

## DATO REQUERIDO



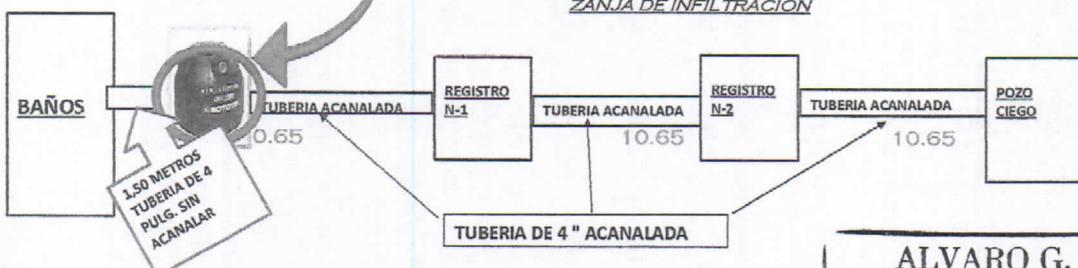
5.53

1100 Lt.

Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

## CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	34.20 pie^2	10.65 MTS <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	17 pies	
N=	0.17 laterales	
N=	0 laterales	

Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

## RECORRIDO

## ZANJA DE INFILTRACION

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

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



PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 5

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

	TIEMPO PERCOLACION		FACTOR PERCOLACION
	7.60	2.54	
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.		0.15
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd		HORA DESCENSO FACTOR
T=	0.15 min/in		09:00 A. M. 60 0.00
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %		09:10 A. M. 50 10.00

PERCOLACION

HORA	DESCENSO	FACTOR
09:00 A. M.	60	0.00
09:10 A. M.	50	10.00
09:20 A. M.	42	8.00
09:30 A. M.	34	8.00
09:40 A. M.	28	6.00
09:50 A. M.	22	6.00
		7.6

CALCULOS

q=	12.9269 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	34.6564 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	67.02 gal
VTS=	0.25 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

Si Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



5.53

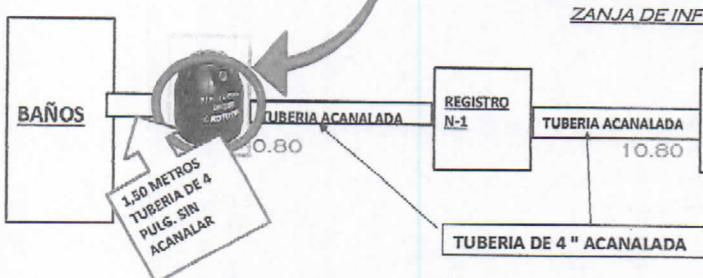
1100 Lt.

Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	34.66 pie^2	10.80 mts
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	17 pies	
N=	0.17 laterales	
N=	0 laterales	

Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.



ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

*(Signature of Alvaro G. Moreno C.)*  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 6

PROMOTORA BELLA V

**UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI**

**DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION**

TIEMPO PERCOLACION	PERCOLACION	FACTOR PERCOLACION
7.00	2.54	0.14
		HORA DESCENSO FACTOR
		08:20 A.M. 60 0.00
		09:30 A.M. 52 8.00
		09:40 A.M. 44 8.00
		09:50 A.M. 37 7.00
		10:00 A.M. 31 6.00
		10:10 A.M. 25 6.00
		7

POBLACION DE DISEÑO=  
CONSUMO DE AGUA=  
T= 0.14 min/in  
% DE AGUA RESIDUAL=

**CALCULOS**

Q=	13.4695 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	33.2603 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL,  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

**CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO**

VTS=	61.73 gal
VTS=	0.23 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

Si Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

**DATO REQUERIDO**



5.53

1100 Lt.

Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

**CAMPO DE INFILTRACION**

AREA REQUERIDA=	33.26 pie^2	10.36 MTS
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	17 pies	
N=	0.17 laterales	
N=	0 laterales	

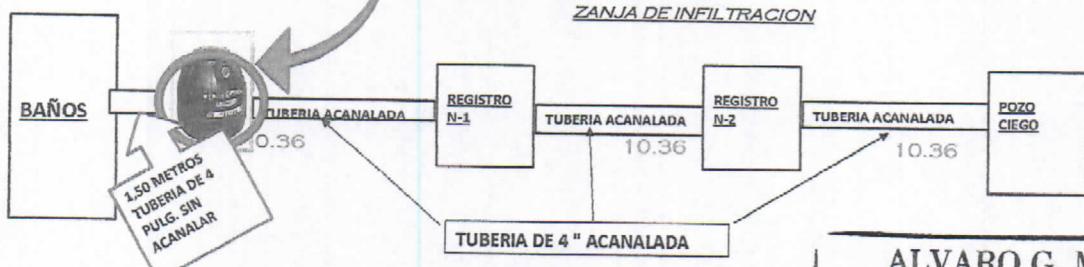
Diámetro = 1.28 m.

Altura. = 1.11 m.

V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

**RECORRIDO**

*Zanja de infiltración*



**ALVARO G. MORENO C.**

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

*(Signature)*

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



ZÁRATE &amp; ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 7

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRQUI

## DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION		FACTOR PERCOLACION
5.40	2.54	0.11
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.	HORA
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd	DESCENSO
T=	0.11 min/in	FACTOR
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %	09:50 A. M. 60 0.00

PERCOLACION	HORA	DESCENSO	FACTOR
	10:00 A. M.	53	7.00
	10:10 A. M.	48	5.00
	10:20 A. M.	43	5.00
	10:30 A. M.	38	5.00
	10:40 A. M.	33	5.00
			5.4

## CALCULOS

q=	15.3357 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	29.2129 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	47.62 gal
VTS=	0.18 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

SI Q&gt;10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

## DATO REQUERIDO



5.53

1100 Lt.

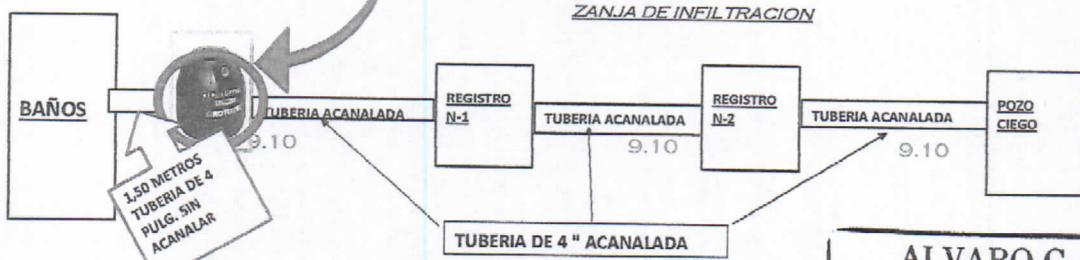
Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

## CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	29.21 pie^2	9.10 mts	MTS^2
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie		
LARGO DE LA ZANJA=	15 pies		
N=	0.15 laterales		
N=	0 laterales		

## RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

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



PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 8

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION	7.20	2.54	PERCOLACION
			0.14
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.		HORA
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd		DESCENSO
T=	0.14 min/in		FACTOR
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %		10:20 A.M. 60 0.00
			10:30 A.M. 50 10.00
			10:40 A.M. 42 8.00
			10:50 A.M. 36 6.00
			11:00 A.M. 30 6.00
			11:10 A.M. 24 6.00
			7.2

CALCULOS

q=	13.2811 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	33.7321 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	63.50 gal
VTS=	0.24 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

Si Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF



DATO REQUERIDO

5.53

1100 Lt.

Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

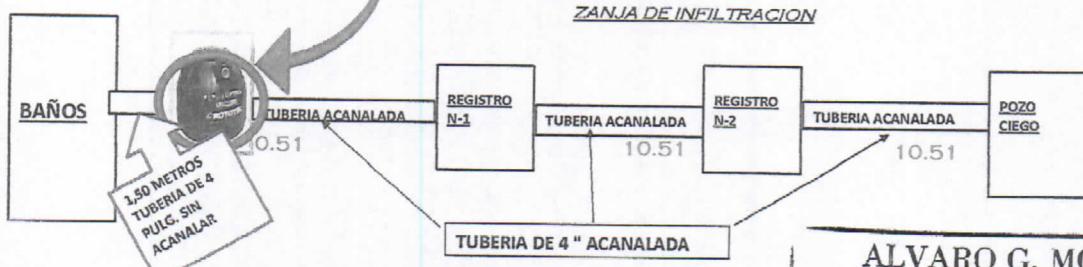
CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	33.73 pie^2	10.51 MTS
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	17 pies	
N=	0.17 laterales	
N=	0 laterales	

Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

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





ZÁRATE &amp; ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 9

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

## DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

	TIEMPO PERCOLACION		FACTOR PERCOLACION
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.	0.21	
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd	HORA	DESCENSO FACTOR
T=	0.21 min/in	10:50 A. M.	60 0.00
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %	11:00 A. M.	48 12.00

	HORA	DESCENSO	FACTOR
	11:10 A. M.	40	8.00
	11:20 A. M.	32	8.00
	11:30 A. M.	26	6.00
	11:40 A. M.	20	6.00
			B

## CALCULOS

q=	10.9116 gal/(dia*pi^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	41.0572 pi^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	94.07 gal
VTS=	0.36 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

Si Q&gt;10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

## DATO REQUERIDO



5.53

1100 Lt.

Utilization:

de 4 a 10 personas

Según el Fabricante

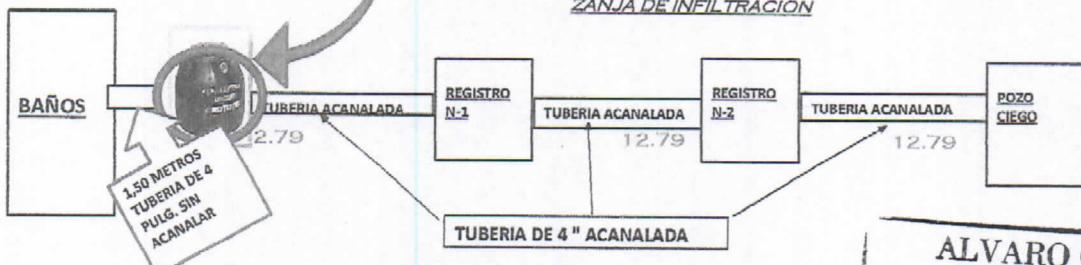
## CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	41.06 pi^2	12.79 MTS	MTS <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie		
LARGO DE LA ZANJA=	21 pies		
N=	0.21 laterales		
N=	0 laterales		

Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

## RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006.023

*Alvaro G. Moreno*

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 10

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION			FACTOR PERCOLACION
8.40	2.54		0.22
POBLACION DE DISEÑO =	8 hab.	HORA	DESCENSO
CONSUMO DE AGUA =	70 gpd	11:30 A.M.	60 0.00
T=	0.22 min/in	11:40 A.M.	50 10.00
% DE AGUA RESIDUAL =	80 %	11:50 A.M.	40 10.00

PERCOLACION

TIEMPO PERCOLACION	FACTOR PERCOLACION	
8.40	2.54	0.22
		HORA DESCENSO FACTOR
		11:30 A.M. 60 0.00
		11:40 A.M. 50 10.00
		11:50 A.M. 40 10.00
		12:00:00 M.D. 32 8.00
		12:10 P.M. 24 8.00
		12:20 P.M. 18 6.00
		8.4

CALCULOS

q=	10.6486 gal/(dia^pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	42.0713 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	98.77 gal
VTS=	0.37 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

5.53 1100 Lt.

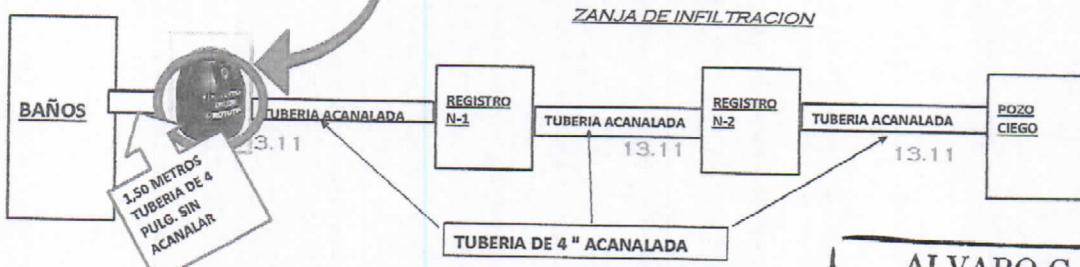
Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	42.07 pie^2	13.11 MTS
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	21 pies	
N=	0.21 laterales	
N=	0 laterales	

RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

*Alvaro G. Moreno C.*  
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectur-



**ZÁRATE & ATENCIO**  
Diseño Arquitectónico - Estudios de Suelos  
6288-3284 6288-4511

**ZÁRATE & ATENCIO S.A.**

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 11

PROMOTORA BELLA V

**UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRQUI**

**DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION**

TIEMPO PERCOLACION	6.80	2.54	PERCOLACION	0.18
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.		HORA	DESCENSO
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd		07:00 A.M.	60
T=	0.18 min/in		07:10 A.M.	52
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %		07:20 A.M.	44

**CALCULOS**

q=	11.8353 gal/(dia*pi^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	37.8529 pi^2

TIEMPO PERCOLACION	6.80	2.54	FACTOR PERCOLACION	0.18
HORA	DESCENSO	FACTOR		
07:00 A.M.	60	0.00		
07:10 A.M.	52	8.00		
07:20 A.M.	44	8.00		
07:30 A.M.	38	6.00		
07:40 A.M.	32	6.00		
07:50 A.M.	26	6.00		
		G.B		

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

**CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO**

VTS=	79.96 gal
VTS=	0.30 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

Si Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

**DATO REQUERIDO**



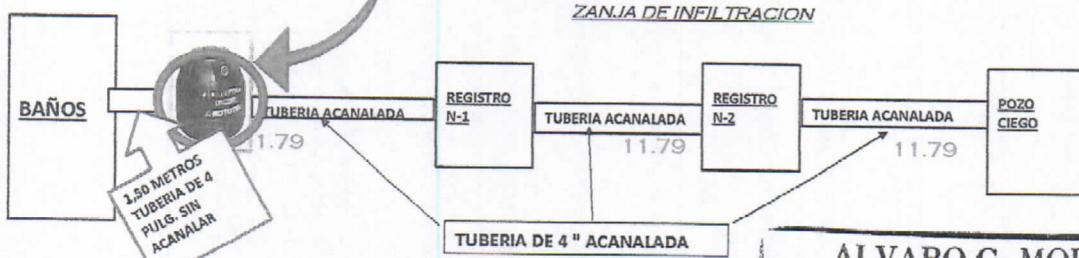
Diámetro = 1.28 m.  
Altura, = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

5.53 1100 Lt.

Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

**CAMPO DE INFILTRACION**

AREA REQUERIDA=	37.85 pie^2	11.79 MTS <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	19 pies	
N=	0.19 laterales	
N=	0 laterales	



**ALVARO G. MORENO C.**  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

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



ZARATE & ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 12

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION	5.80	2.54
POBLACION DE DISENO=	8 hab.	
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd	
T=	0.15 min/in	
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %	

PERCOLACION

TIEMPO PERCOLACION	0.15	
HORA	DESCENSO	FACTOR
07:20 A. M.	80	0.00
07:30 A. M.	53	7.00
07:40 A. M.	47	6.00
07:50 A. M.	41	6.00
08:00 A. M.	36	5.00
08:10 A. M.	31	5.00
		5.8

CALCULOS

Q=	12.815 gal/(dia^2 pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	34.969 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

$$VTS = 68.20 \text{ gal}$$

$$VTS = 0.26 \text{ m}^3$$

$$VTS = 1461.00 \text{ gal}$$

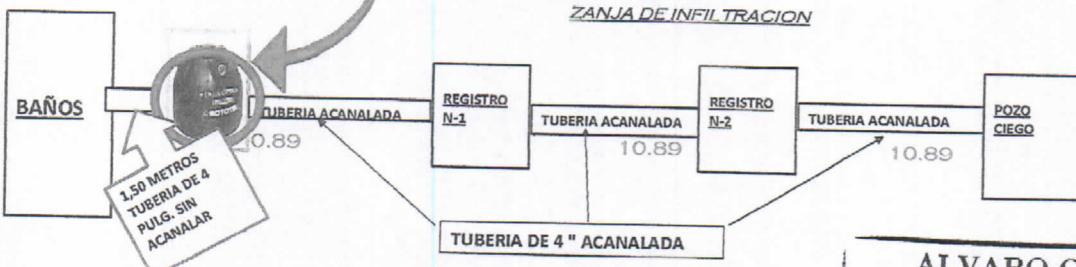
$$VTS = 5.53 \text{ m}^3$$

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.



ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

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



ZÁRATE & ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 13

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION		FACTOR PERCOLACION
5.80	2.54	
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.	0.15
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd	HORA DESCENSO FACTOR
T=	0.15 min/in	07:40 A.M. 60 0.00
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %	07:50 A.M. 54 6.00
		08:00 A.M. 48 6.00
		08:10 A.M. 41 7.00
		08:20 A.M. 36 5.00
		08:30 A.M. 31 5.00
		5.8

CALCULOS

q=	12.815 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	34.959 pie^2

TIEMPO PERCOLACION	FACTOR PERCOLACION
5.80	2.54
POBLACION DE DISEÑO=	0.15
CONSUMO DE AGUA=	HORA DESCENSO FACTOR
T=	07:40 A.M. 60 0.00
% DE AGUA RESIDUAL=	07:50 A.M. 54 6.00
	08:00 A.M. 48 6.00
	08:10 A.M. 41 7.00
	08:20 A.M. 36 5.00
	08:30 A.M. 31 5.00
	5.8

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	68.20 gal
VTS=	0.26 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.

Altura. = 1.11 m.

V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

5.88 1100 Lt.

Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

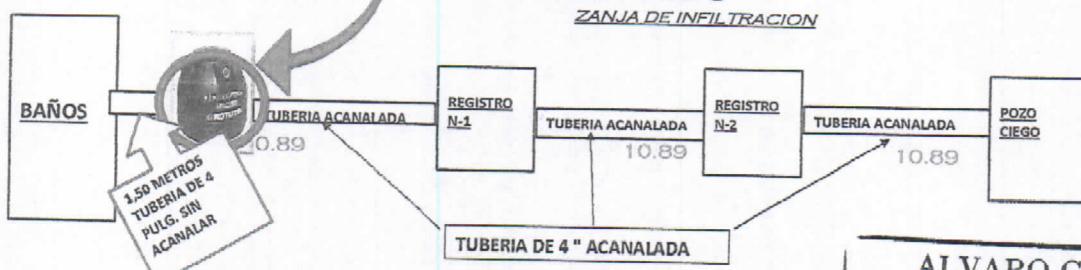
CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	34.96 pie^2	10.89 MTS <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	17 pies	
N=	0.17 laterales	
N=	0 laterales	



RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectur..



PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 14

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION	6.40	2.54	PERCOLACION	0.17
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.		HORA	DESCENSO
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd		08:00 A. M.	60 0.00
T=	0.17 min/in		08:10 A. M.	51 9.00
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %		08:20 A. M.	45 6.00

TIEMPO PERCOLACION	6.40	2.54	PERCOLACION	0.17	HORA	DESCENSO	FACTOR
08:00 A. M.	60	0.00	08:10 A. M.	51	9.00		
08:20 A. M.	45	6.00	08:30 A. M.	39	6.00		
08:40 A. M.	33	6.00	08:50 A. M.	28	5.00		
					6.4		

CALCULOS

q=	12.1985 gal/(dia^pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	36.7228 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

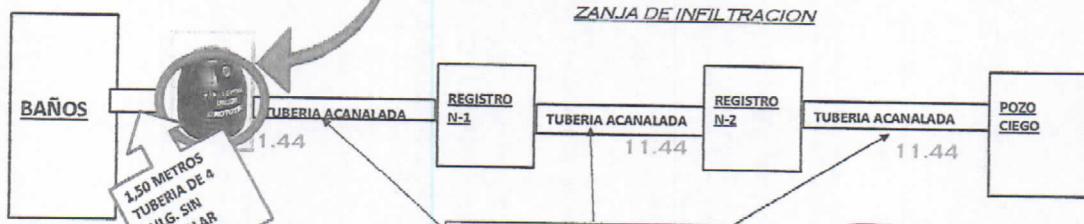
VTS=	75.25 gal
VTS=	0.28 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

Si Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.



RECORRIDO  
ZANJA DE INFILTRACION

ÁREA REQUERIDA	36.72 pie^2	11.44 mts
ANCHO DE ZANJA (n)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	18 pies	
N=	0.18 laterales	
N=	0 laterales	

ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

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



ZÁRATE &amp; ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 15

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

## DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION			FACTOR PERCOLACION
6.00	2.54		0.16
POBLACION DE DISEÑO =	B hab.	HORA	DESCENSO FACTOR
CONSUMO DE AGUA =	70 gpd	08:30 A. M.	00 0.00
T=	0.16 min/in	08:40 A. M.	52 8.00
% DE AGUA RESIDUAL =	80 %	08:50 A. M.	46 6.00

PERCOLACION	HORA	DESCENSO	FACTOR
	08:30 A. M.	00	0.00
	08:40 A. M.	52	8.00
	08:50 A. M.	46	6.00
	09:00 A. M.	40	6.00
	09:10 A. M.	35	5.00
	09:30 A. M.	30	5.00

## CALCULOS

q=	12.5995 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	35.5567 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

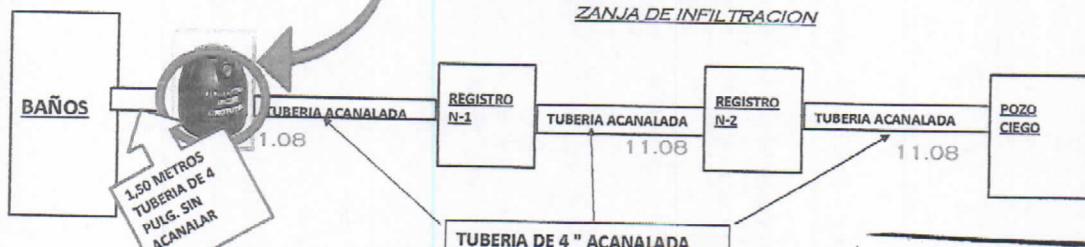
VTS=	70.55 gal
VTS=	0.27 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

Si Q&gt;10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

## DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.  
Altura = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.



## RECORRIDO

## ZANJA DE INFILTRACION

ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

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

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 16

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION			FACTOR PERCOLACION
6.00	2.54		0.10
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.	HORA	DESCENSO FACTOR
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd	08:00 A. M.	60 0.00
T=	0.16 min/in	09:00 A. M.	55 7.00
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %	09:10 A. M.	45 7.00
		09:20 A. M.	40 6.00
		09:30 A. M.	35 5.00
		09:40 A. M.	30 5.00
			6

CALCULOS

q=	12,5006 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	35.5567 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	70.55 gal
VTS=	0.27 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

5.53 1100 Lt.

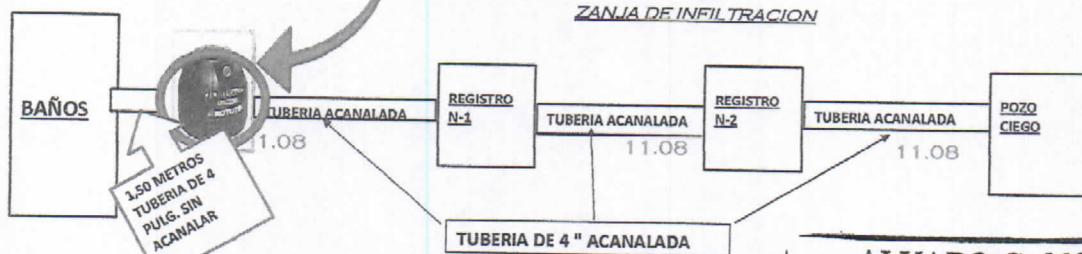
Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	35.56 pie^2	11.08 mts
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	18 pies	
N=	0.18 laterales	
N=	0 laterales	

RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

*Alvaro G. Moreno C.*  
FIRMA

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



ZÁRATE &amp; ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 17

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

## DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION	5.40	2.54	PERCOLACION	FACTOR PERCOLACION	0.14
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.			HORA	DESCENSO
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd			08:20 A.M.	60
T=	0.14 min/in			09:30 A.M.	52
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %			09:40 A.M.	47

## CALCULOS

q=	13.2611 gal/(dia*pi^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	33.7321 pi^2

FACTOR	5.4
HORA	DESCENSO
08:20 A.M.	60
09:30 A.M.	52
09:40 A.M.	47
09:50 A.M.	42
10:00 A.M.	37
10:10 A.M.	33

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

$$VTS = \frac{68.50}{0.24} \text{ gal}$$

$$VTS = \frac{1461.00}{5.53} \text{ m}^3$$

$$VTS = \frac{1461.00}{5.53} \text{ gal}$$

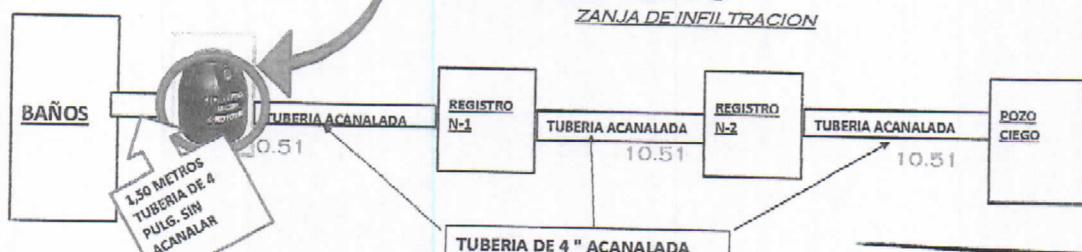
$$VTS = \frac{1461.00}{5.53} \text{ m}^3$$

Si Q&gt;10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

## DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.  
Altura = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.



AREA REQUERIDA=	33.73	pie^2	10.51	mts
ANCHO DE ZANJA (a)=	2	pie		
LARGO DE LA ZANJA=	17	pies		
N=	0.17	laterales		
N=	0	laterales		

RECORRIDO  
ZANJA DE INFILTRACION

ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

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

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 18

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
 CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION			FACTOR PERCOLACION
8.00	2.54		0.21
			HORA DESCENSO FACTOR
			09:40 A. M. 60 0.00
			09:50 A. M. 49 11.00
			10:00 A. M. 40 9.00
			10:10 A. M. 32 8.00
			10:20 A. M. 25 6.00
			10:30 A. M. 20 5.00

POBLACION DE DISEÑO =

CONSUMO DE AGUA =

T=

% DE AGUA RESIDUAL =

CALCULOS

q=	10.9116 gal/(dia^pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	41.0572 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
 SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
 CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS= 94.07 gal

VTS= 0.36 m^3

VTS= 1461.00 gal

VTS= 5.53 m^3

Si Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.  
 Altura. = 1.11 m.  
 V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

5.53 1100 Lt.

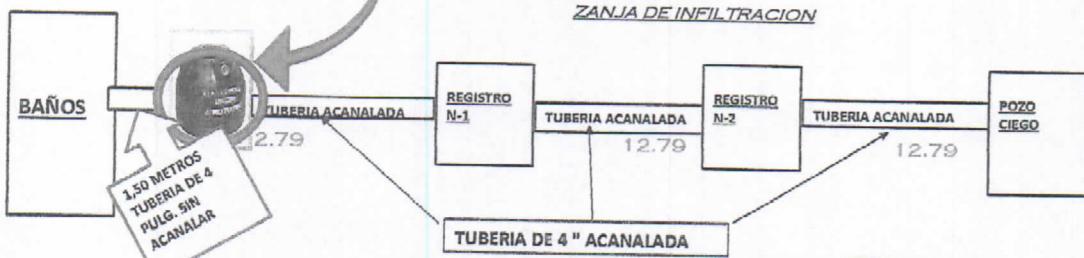
Utilization:  
 de 4 a 10 personas  
 Según el Fabricante

CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	41.06 pie^2	12.79 MTS <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	21 pies	
N=	0.21 laterales	
N=	0 laterales	

RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.  
 INGENIERO CIVIL  
 LICENCIA No. 2007-006.023

*Alvaro G. Moreno C.*  
**FIRMA**

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



PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 19

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION			FACTOR PERCOLACION
6.40	2.54		0.17
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.		HORA
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd		DESCENSO
T=	0.17 min/in		FACTOR
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %		

PERCOLACION

HORA	DESCENSO	FACTOR
10:20 A. M.	60	0.00
10:30 A. M.	52	8.00
10:40 A. M.	48	6.00
10:50 A. M.	40	6.00
11:00 A. M.	34	6.00
11:40 A. M.	28	6.00
		6.4

CALCULOS

q=	12.1995 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	36.7228 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	75.25 gal
VTS=	0.28 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

5.53 1100 Lt.

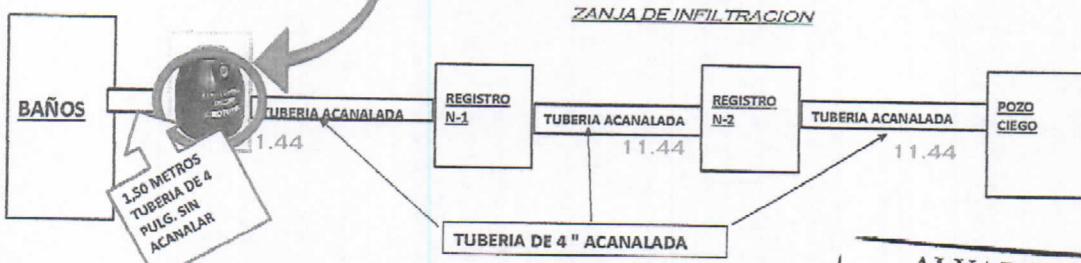
Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	36.72 pie^2	11.44 MTS
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	18 pies	
N=	0.18 laterales	
N=	0 laterales	

RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

*Alvaro G. Moreno C.*  
FIRMA

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



PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 20

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION	6.00	2.54
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.	
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd	
T=	0.16 min/in	
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %	

FACTOR PERCOLACION	0.16	
HORA	DESCENSO	FACTOR
10:45 A.M.	60	0.00
10:55 A.M.	50	10.00
11:05 A.M.	44	6.00
11:15 A.M.	39	6.00
11:25 A.M.	34	4.00
11:35 A.M.	30	4.00

CALCULOS

q=	12.5996 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	35.5567 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	70.55 gal
VTS=	0.27 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

5.53 1100 Lts.

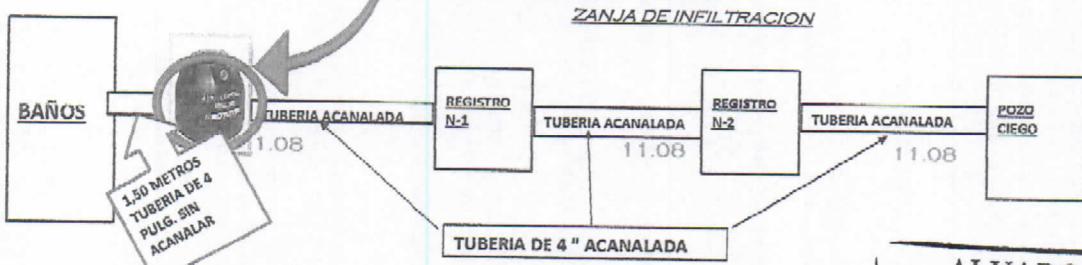
Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	35.56 pie^2	11.08 mts
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	18 pies	
N=	0 laterales	
N=	0 laterales	

RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

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



## ZÁRATE & ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 21

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

### DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION	6.00	2.54	PERCOLACION
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.		
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd		
T=	0.13 min/in		
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %		

TIEMPO PERCOLACION	0.13	HORA	DESCENSO	FACTOR
07:00 A. M.	60			0.00
07:10 A. M.	52			8.00
07:20 A. M.	44			8.00
07:30 A. M.	38			6.00
07:40 A. M.	32			6.00
07:50 A. M.	26			6.00
				6.0

### CALCULOS

q=	13.6662 gal/dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	32.7816 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	59.97 gal
VTS=	0.23 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.83 m^3

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

### DATO REQUERIDO



5.53  
1100 Lt.  
Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

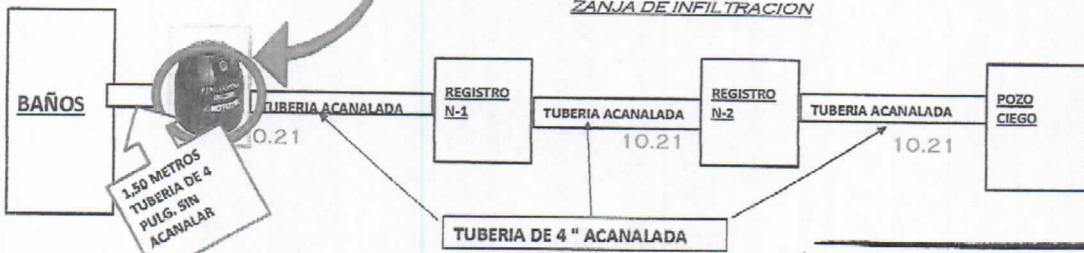
### CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	32.78 pie^2	10.21 mts
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	16 pies	
N=	0.16 laterales	
N=	0 laterales	

Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

### RECORRIDO

#### ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

*Alvaro G. Moreno C.*  
FIRMA

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



ZÁRATE & ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 2.2

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION	2.54	PERCOLACION	0.14
7.00		HORA	DESCENSO FACTOR
		07:20 A. M.	60 0.00
		07:30 A. M.	50 10.00
		07:40 A. M.	42 8.00
		07:50 A. M.	36 6.00
		08:00 A. M.	30 6.00
		08:10 A. M.	25 5.00
			7

CALCULOS

q=	13.4695 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	33.2603 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL.  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

$$VTS= \frac{61.73}{0.23} \text{ gal}$$

$$VTS= \frac{1461.00}{5.53} \text{ m}^3$$

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

5.53 1100 Lt.

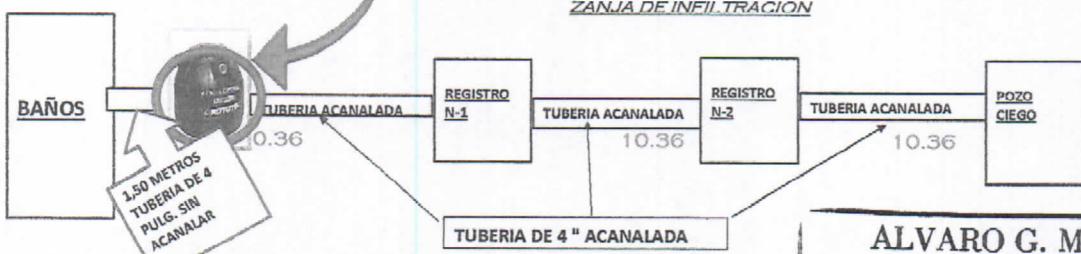
Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	33.26 pie^2	10.36 MTS <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	17 pies	
N=	0.17 laterales	
N=	0 laterales	

RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023



FIRMA

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





ZÁRATE & ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 23

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

	TIEMPO PERCOLACION			FACTOR PERCOLACION
POBLACION DE DISEÑO=	6.00	2.54		0.12

CONSUMO DE AGUA=      8 hab.  
T=      70 gpd  
% DE AGUA RESIDUAL=      0.12 min/lit  
                                80 %

PERCOLACION

HORA	DESCENSO	FACTOR
07:15 A.M.	60	0.00
07:55 A.M.	53	7.00
08:05 A.M.	47	6.00
08:15 A.M.	41	6.00
08:25 A.M.	35	6.00
08:35 A.M.	30	6.00
		6

CALCULOS

q=	14.5488 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	30.7929 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	52.91 gal
VTS=	0.20 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



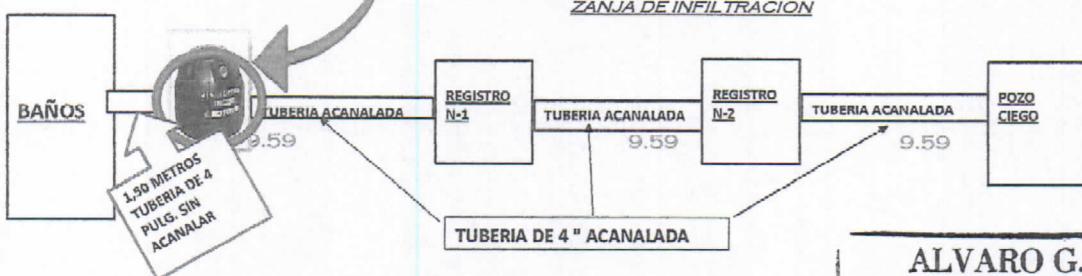
Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

1100 Lt.

Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	30.79 pie^2	9.59 MTS <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	15 pies	
N=	0.15 laterales	
N=	0 laterales	



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

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



ZÁRATE &amp; ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 24

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRQUI

## DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION	7.20	2.54	FACTOR PERCOLACION	0.14
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.		HORA	DESCENSO
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd		08:20 A. M.	60 0.00
T=	0.14 min/in		08:30 A. M.	48 12.00
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %		08:40 A. M.	40 8.00
			08:50 A. M.	34 6.00
			09:00 A. M.	28 6.00
			09:10 A. M.	24 4.00
				7.2

## CALCULOS

q=	13.2811 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	33.7321 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

## CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	63.50 gal
VTS=	0.24 m^3

VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

SI Q&gt;10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

## DATO REQUERIDO



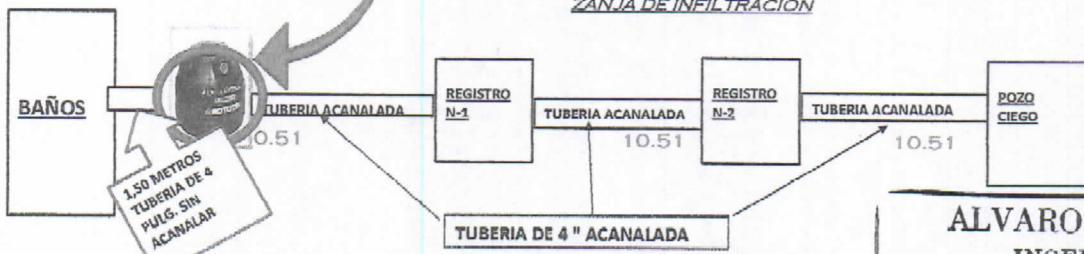
5.53	1100 Lt.
	Utilization:
	de 4 a 10 personas
	Según el Fabricante

## CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	33.73 pie^2	10.51 mts
ANCHO DE ZANJA (w)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	17 pies	
N=	0.17 laterales	
N=	0 laterales	

## RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION

ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

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



PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

ZÁRATE &amp; ATENCIO S.A.

PRUEBA 25

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

## DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

	TIEMPO PERCOLACION		FACTOR PERCOLACION
	5.20	2.54	
POBLACION DE DISEÑO=			0.14
CONSUMO DE AGUA=	8 hab.		HORA
T=	70 gpd		DESCENSO
% DE AGUA RESIDUAL=	0.14 min/in		FACTOR
	80 %		08:50 A.M. 60 0.00
			09:00 A.M. 52 8.00
			09:10 A.M. 47 5.00
			09:20 A.M. 42 5.00
			09:30 A.M. 38 4.00
			09:40 A.M. 34 4.00
			5.2

## CALCULOS

q=	13.5341 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	33.1016 pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL.  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

## CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	61.14 gal
VTS=	0.23 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

SI Q&gt;10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

## DATO REQUERIDO



5.53

1100 Lt.

Utilization:

de 4 a 10 personas

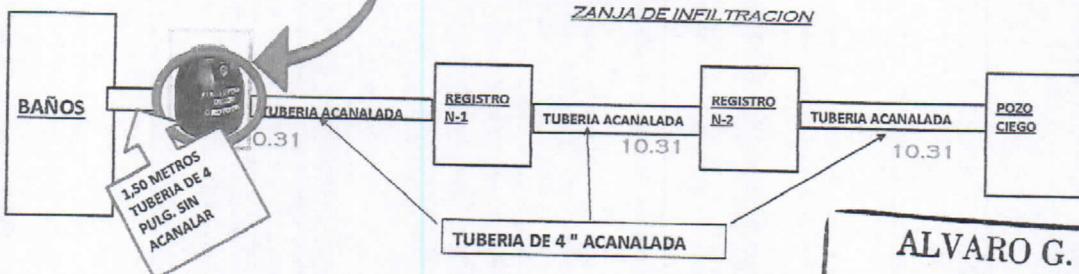
Según el Fabricante

## CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	33.10 pie^2	10.31 MTS <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	17 pies	
N=	0.17 laterales	
N=	0 laterales	

## RECORRIDO

## ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

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



ZÁRATE & ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 26

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION	6.40	2.54
POBLACION DE DISEÑO=	8	hab.
CONSUMO DE AGUA=	70	gpd
T=	0.17	min/in
% DE AGUA RESIDUAL=	80	%

TIEMPO PERCOLACION	0.17
HORA	DESCENSO
08:20 A.M.	60
09:30 A.M.	51
09:40 A.M.	45
09:50 A.M.	39
10:00 A.M.	33
10:10 A.M.	28
	5.00
	6.4

CALCULOS

q=	12.1995	gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448	gpd
AREA REQUERIDA=	36.7228	pie^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

$$VTS = \frac{75.25}{0.28} \text{ gal}$$

$$VTS = \frac{1461.00}{5.53} \text{ m}^3$$

$$VTS = \frac{1461.00}{5.53} \text{ gal}$$

$$VTS = \frac{1461.00}{5.53} \text{ m}^3$$

Si Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

5.53

1100 Lt.

Utilization:

de 4 a 10 personas

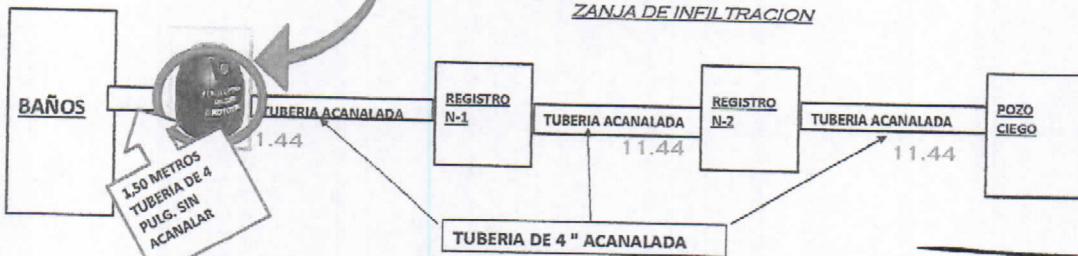
Según el Fabricante

CAMPO DE INFILTRACION

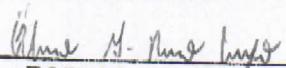
ÁREA REQUERIDA=	36.72	pie^2	11.44	Mts
ANCHO DE ZANJA (w)=	2	pie		
LARGO DE LA ZANJA=	18	pies		
N=	0.18	laterales		
N=	0	laterales		

RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

  
FIRMA

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



ZÁRATE &amp; ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 27

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

## DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

POBLACION DE DISEÑO= 8 hab.  
CONSUMO DE AGUA= 70 gpd  
T= 0.18 min/in  
% DE AGUA RESIDUAL= 80 %

TIEMPO PERCOLACION

7.00 2.54

FACTOR PERCOLACION

0.18

HORA

DESCENSO

FACTOR

09:50 A.M. 60 0.00

10:00 A.M. 50 10.00

10:10 A.M. 43 7.00

10:20 A.M. 36 7.00

10:30 A.M. 30 6.00

10:40 A.M. 25 5.00

7

## CALCULOS

$$q = 11.665 \text{ gal/dia} \cdot \text{pie}^2)$$

$$\text{CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)} = 448 \text{ gpd}$$

$$\text{AREA REQUERIDA} = 38.4055 \text{ pie}^2$$

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES

## CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

$$VTS = 82.31 \text{ gal}$$

$$VTS = 0.31 \text{ m}^3$$

$$VTS = 1461.00 \text{ gal}$$

$$VTS = 5.53 \text{ m}^3$$

SI Q&gt;10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

## DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

5.53

1100 L.t.

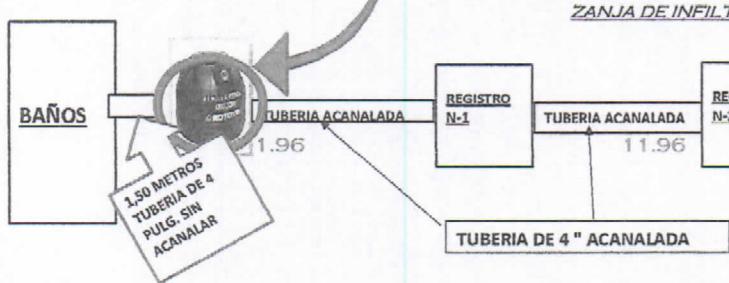
Utilization:

de 4 a 10 personas

Según el Fabricante

## CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA	38.41	pie <sup>2</sup>	11.96	MTS <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (n)=	3	pie		
LARGO DE LA ZANJA=	19	pies		
N=	0.19	lateralres		
N=	0	laterales		



ALVARO G. MORENO C.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

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



ZÁRATE & ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 28

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION	7.40	2.54
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.	
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd	
T=	0.19 min/in	PERCOLACION
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %	

FACTOR PERCOLACION	0.19	
HORA	DESCENSO	FACTOR
10:20 A.M.	60	0.00
10:30 A.M.	48	12.00
10:40 A.M.	41	7.00
10:50 A.M.	35	6.00
11:00 A.M.	29	6.00
11:10 A.M.	23	6.00
		7.4

CALCULOS

q=	11.3453 gal/(dia*pi^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	39.4677 pi^2

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	87.01 gal
VTS=	0.99 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



5.53

1100 LL

Utilization:

de 4 a 10 personas

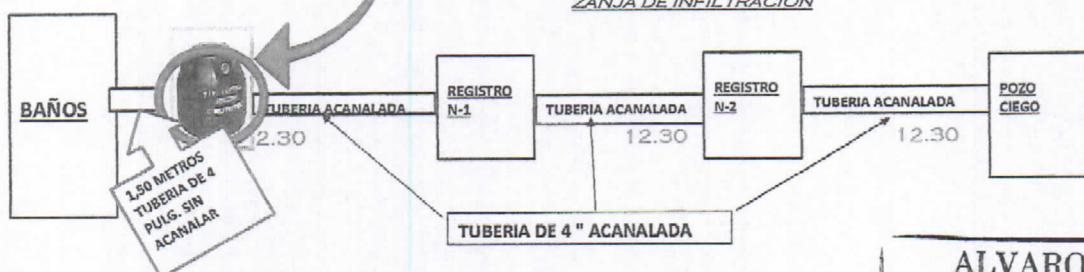
Según el Fabricante

CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	39.49 pi^2	12.30 MTS <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	20 pies	
N=	0.2 laterales	
N=	0 laterales	

RECORRIDO

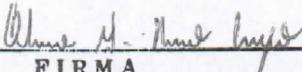
ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

  
FIRMA

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



**ZÁRATE & ATENCIO**  
Diseño Arquitectónico - Estudios de Suelos  
6282-3884 - 6288-4811

**ZÁRATE & ATENCIO S.A.**

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 29

PROMOTORA BELLA V

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRQUI

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION	7.20	2.54	PERCOLACION	0.19
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.		HORA	DESCENSO
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd		10:45 A.M.	60 0,00
T=	0.19 min/in		10:55 A.M.	51 9,00
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %		11:05 A.M.	43 8,00

CALCULOS

q=	11.5018 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	38.9504 pie^2

TIEMPO PERCOLACION	7.20	2.54	FACTOR PERCOLACION	0.19	7.2
POBLACION DE DISEÑO=	8 hab.		HORA	DESCENSO	FACTOR
CONSUMO DE AGUA=	70 gpd		10:45 A.M.	60 0,00	
T=	0.19 min/in		10:55 A.M.	51 9,00	
% DE AGUA RESIDUAL=	80 %		11:05 A.M.	43 8,00	

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS=	84.66 gal
VTS=	0.32 m^3
VTS=	1461.00 gal
VTS=	5.53 m^3

SI Q>10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.  
Altura. = 1.11 m.  
V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

5.53 1100 Lt.

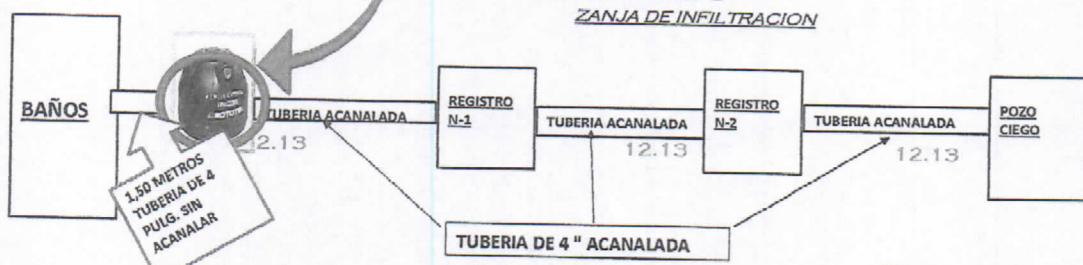
Utilization:  
de 4 a 10 personas  
Según el Fabricante

CAMPO DE INFILTRACION

AREA REQUERIDA=	38.95 pie^2	12.13 MTS
ANCHO DE ZANJA (a)=	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA=	19 pies	
N=	0.19 laterales	
N=	0 laterales	

RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2007-006-023

*Alvaro G. Moreno C.*  
FIRMA

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



ZÁRATE &amp; ATENCIO S.A.

PROYECTO: URBANIZACION COMERCIAL

PRUEBA 30

PROMOTORA BELLAV

UBICACIÓN: URBANIZACION LOS ALTOS DE BOQUETE FASE III  
CALDERA, BOQUETE, CHIRIQUI

## DISEÑO DE TANQUE SEPTICO Y CAMPO DE INFILTRACION

TIEMPO PERCOLACION			FACTOR PERCOLACION
7.40	2.54		0.19
POBLACION DE DISEÑO =	8 hab.	HORA	DESCENSO
CONSUMO DE AGUA =	70 gpd	11:00 A.M.	60 0.00
T#	0.19 min/in	11:10 A.M.	49 11.00
% DE AGUA RESIDUAL =	80 %	11:20 A.M.	41 8.00
		11:30 A.M.	35 6.00
		11:40 A.M.	29 6.00
		11:50 A.M.	23 6.00
			7.4

## CALCULOS

q=	11.3453 gal/(dia*pie^2)
CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q)=	448 gpd
AREA REQUERIDA=	39.4877 pie^2

HORA	DESCENSO	FACTOR
11:00 A.M.	60	0.00
11:10 A.M.	49	11.00
11:20 A.M.	41	8.00
11:30 A.M.	35	6.00
11:40 A.M.	29	6.00
11:50 A.M.	23	6.00
		7.4

ELIJA EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO DE ACUERDO AL CAUDAL (Q) DE AGUA RESIDUAL  
SE HA ELIGIDO UN TANQUE SEPTICO IMHOFF DE 290 GALONES  
CALCULO DEL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO

VTS= 87.01 gal

VTS= 0.33 m^3

VTS= 1461.00 gal

VTS= 5.53 m^3

Si Q&gt;10,000 GPD, NO ES RECOMENDABLE UTILIZAR TANQUE SEPTICO SINO UN TANQUE IMHOFF

## DATO REQUERIDO



Diámetro = 1.28 m.

Altura. = 1.11 m.

V. = 1100 Lts/ 289.4 Gal.

5.53

1100 Lt.

Utilization:

de 4 a 10 personas

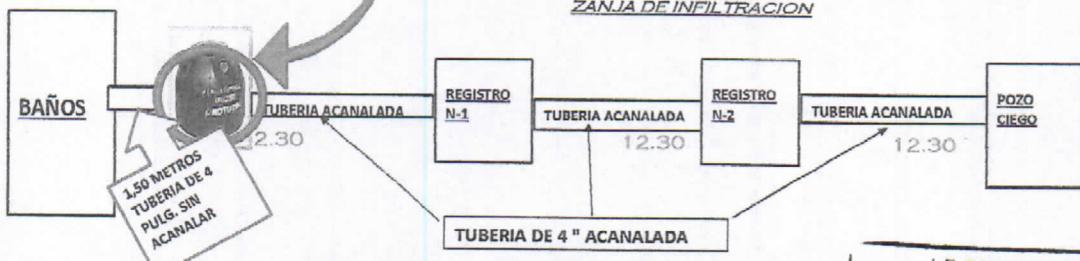
Según el Fabricante

## CAMPO DE INFILTRACION

ÁREA REQUERIDA =	39.49 pie^2	12.30 MTS <sup>2</sup>
ANCHO DE ZANJA (a) =	2 pie	
LARGO DE LA ZANJA =	20 pies	
N =	0.2 laterales	
N =	0 laterales	

## RECORRIDO

ZANJA DE INFILTRACION



ALVARO G. MORENO C.

INGENIERO CIVIL

LICENCIA No. 2007-006-023

FIRMA

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ  
LABORATORIO DE AGUAS Y SERVICIOS FISICOQUÍMICOS  
REGISTRO TÉCNICO



Código  
LA-PT-4-R-1  
Versión: 11

# Informe de Resultados

Página 1 de 5

LA-INF No. 207-2021

David, 5 de octubre de 2021.

*Bella Vista Promociones Inmobiliarias, S.A.*



No. de Informe	<b>LA-INF No. 207-2021</b>
Fecha de Muestreo	28 de septiembre de 2021
Lugar de muestreo	Quebrada Mata de Tigre, vía Caldera

*Licda. María I. Otero P.*  
Químico  
Idoneidad Nº 0689



Dra. Dalys M. Rovira R.  
Directora – Fundadora  
Idoneidad # 0040

Tel.: (507) 730-5300. Ext. 3201 ó 3202, Email: [lasefunachi@gmail.com](mailto:lasefunachi@gmail.com)  
Estafeta Universitaria, David, Chiriquí, República de Panamá 0427  
David, Chiriquí, Barrio El Cabrero, Campus de la Universidad Autónoma de Chiriquí, detrás del Gimnasio Rolando Smith y la Facultad de Enfermería

Cualquier alteración que ponga en duda la confiabilidad de este informe, será razón suficiente para invalidarlo. Para certificar la autenticidad de un informe de resultados remitirse por escrito a la dirección del laboratorio.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ**  
**LABORATORIO DE AGUAS Y SERVICIOS FISICOQUÍMICOS**  
**REGISTRO TÉCNICO**



Código  
LA-PT-4-R-1 | **Informe de Resultados** | Página 2 de 5  
Versión: 11

LA-INF No. 207-2021

David, 5 de octubre de 2021.

## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

Remitimos el presente informe final correspondiente a los resultados de los análisis fisicoquímicos y biológicos de una (1) muestra simple de agua natural de acuerdo a los parámetros ofertados y aceptados en el registro LA-PG-2-R-2 No. 312-2021 del 22 de septiembre de 2021.

La calidad de nuestros resultados está basada en un Sistema de Gestión acreditado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2006. Cualquier aclaración o sugerencia gustosamente le atenderemos.

## 2. INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Nombre del cliente	Bella Vista Promociones Inmobiliarias, S.A.
Dirección del cliente	David, Chiriquí
Persona de contacto	Ing. Harmodio Cerrud
Celular	6535-4893

### **3. INFORMACIÓN TÉCNICA**

Aspectos Importantes del muestreo	La muestra AN-374; fue colectada por el personal de nuestro Laboratorio: <b>Andrés Montenegro</b> , el día 28 de septiembre de 2021, entre las 10:47 a.m. y 11:10 a.m., y fue recibida en el Laboratorio a las 1:15 p.m. del día 28 de septiembre de 2021.
Método o procedimiento de muestreo	Procedimiento (LA-PT-6 Muestreo) basado en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater". 23 <sup>rd</sup> edition, 2017. AWWA- WEF-APHA.
Condiciones ambientales de muestreo o transporte	Durante el muestreo el día estuvo soleado. La muestra fue custodiada desde el sitio de colecta hasta la entrega en el Laboratorio (Cadena de Custodia).
Instrumentos y equipos utilizados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Multiparámetro de campo (Oxígeno disuelto, pH, Sólidos disueltos totales y Temperatura)</li> <li>2. Baño María para coliformes</li> <li>3. Cámara de Bioseguridad</li> <li>4. Higrotermómetros y Termómetros</li> <li>5. Turbidímetro</li> <li>6. Horno y Balanza</li> <li>7. Rota Vapor</li> <li>8. Incubadora para Demanda Bioquímica de Oxígeno</li> <li>9. Espectrofotómetro UV-Visible</li> </ol>

Licda. María J. Otero P.

Químico  
Idoneidad N° 0689  
David Chiriquí, Barrio El C

Tel.: (507) 730-5300, Ext. 3201 & 3202, Email: [lasefunachi@gmail.com](mailto:lasefunachi@gmail.com)

UNACHI


**FACET**  
 Universidad  
 Católica del Maule  
 Facultad de Ingeniería y Tecnología

Químico  
Idoneidad N° 0689  
David Chiriquí, Barrio El C

Estafeta Universitaria, David, Chiriquí, República de Panamá 0427

David, Chiriquí, Barrio El Cabrero, Campus de la Universidad Autónoma de Chiriquí, detrás del Gimnasio Rolando Smith y la Facultad de Enfermería

UNACHI

Smith y la Fa

Cualquier alteración que ponga en duda la confiabilidad de este informe, será razón suficiente para invalidarlo. Para certificar la autenticidad de un informe de resultados remitirse por escrito a la dirección del laboratorio.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ**  
**LABORATORIO DE AGUAS Y SERVICIOS FISICOQUÍMICOS**  
**REGISTRO TÉCNICO**



Código LA-PT-4-R-1 Versión: 11	<b>Informe de Resultados</b>	Página 3 de 5
--------------------------------------	------------------------------	---------------

LA-INF No. 207-2021

David, 5 de octubre de 2021.

Actividad o CIIU relacionado a las muestras	10. Medidor de color.  No aplica.
Análisis solicitado(s)	Se describen en los resultados.
Lugar donde se realizaron los análisis	Los parámetros de Color, Oxígeno disuelto, pH a 25 °C, Sólidos disueltos totales y Temperatura fueron realizados en campo; mientras que los demás parámetros fueron realizados en las instalaciones de LASEF.
Condiciones ambientales de los análisis	Los parámetros se realizaron bajo condiciones controladas de temperatura de <30 °C y humedad del Laboratorio de < 80%.
Análisis realizado por	Lic. Guillermo Branda, Lic. Ruth González, Lic. Franz Robles, Lic. Luis Gutiérrez, Abigail González y Andrés Montenegro.
Período o fecha de análisis	Los ensayos fueron realizados del 28 de septiembre al 5 de octubre de 2021.
Subcontrataciones o análisis realizados en otro laboratorio	No aplica.
Documento(s) de referencia de los ensayos (según aplique)	"Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater". 23 <sup>rd</sup> edition, 2017. AWWA-WEF-APHA.
Reglamento aplicable al tipo de muestra	<b>Decreto Ejecutivo No.75-2008.</b> Norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo.

#### 4. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Código de muestra	Sitio de muestreo	Coordinadas geográficas
AN-374	Quebrada Mata de Tigre Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa 3	17P 342638 UTM 957730

Notas: AN= Agua Natural.

*Licda. María I. Otero P.*

Químico  
Idoneidad Nº 0689



Dra. Dalys M. Rovira R.  
Directora – Fundadora  
Idoneidad # 0040



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ**  
**LABORATORIO DE AGUAS Y SERVICIOS FISICOQUÍMICOS**  
**REGISTRO TÉCNICO**



Código  
LA-PT-4-R-1  
Versión: 11

## Informe de Resultados

Página 4 de 5

LA-INF No. 207-2021

David, 5 de octubre de 2021.

### 5. RESULTADOS DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

Parámetros	Métodos ensayados	AN-374	*VMP	Unidad
<b>FÍSICOS</b>				
Color	SM 2120 B	5,0	<100	UC
*pH a 25 °C	Electrométrico, SM 4500 H+ B	6,85±0,11	6,5-8,5	Unid. pH
Sólidos disueltos totales	Electrométrico, SM 4500 H+ B	19,4±0,2	<500	mg/L
*Sólidos suspendidos	Gravimétrico, SM 2540 D	2,7±0,6	<50	mg/L
*Temperatura	Termométrico, SM 2550 B	24,7±0,5	±3°C de la T.N.	°C
*Turbiedad	Nefelométrico, SM 2130 B	1,9±0,1	<50	UNT
<b>QUÍMICOS</b>				
*Aceites y Grasas	Gravimétrico, SM 5520 B	<2	<10	mg/L
Oxígeno disuelto	SM 4500-O H	6,7±0,1	>7	mg/L
Surfactante	Surfactantes, SM 5540 C	<0,05	<0,05	mg/L
<b>BIOLÓGICOS</b>				
*Coliformes Fecales	Filtración de membrana, SM 9222 D	160 *[86; 297]	= <250	UFC/100 mL
*Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	SM 5210 B	<2	<3	mg/L

**Notas:** \*VMP= valor máximo permisible de acuerdo al Decreto Ejecutivo No.75-2008. Norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo. UNT= Unidad Nefelométrica de Turbiedad, mg/L= miligramos por Litro, pH= Potencial de Hidrógeno, UC= Unidad de color, UFC= Unidad Formadora de Colonia, °C= Grados Celsius, TN = Temperatura Normal del sitio AN-374 = 24,7 °C. \*= Parámetros acreditados. \*Los números entre los corchetes corresponde al valor mínimo y máximo dentro del cual existe la probabilidad de encontrar el resultado considerando un nivel de confianza del 95%.

#### Observaciones:

- La incertidumbre de la medición se determina para un factor de cobertura  $k = 2$  correspondiente a un nivel de confianza aproximadamente del 95 %.
- Este informe de resultados considera solamente las mediciones realizadas en el momento y con las condiciones ambientales del muestreo y no puede hacerse extensivo a otras situaciones.

*Licda. María J. Otero P.*  
 Químico  
 Idoneidad N° 0689



Dra. Dalys M. Rovira R.  
 Directora – Fundadora  
 Idoneidad # 0040

Tel.: (507) 730-5300. Ext. 3201 ó 3202, Email: [lasefunachi@gmail.com](mailto:lasefunachi@gmail.com)  
 Estafeta Universitaria, David, Chiriquí, República de Panamá 0427

David, Chiriquí, Barrio El Cabrero, Campus de la Universidad Autónoma de Chiriquí, detrás del Gimnasio Rolando Smith y la Facultad de Enfermería

Cualquier alteración que ponga en duda la confiabilidad de este informe, será razón suficiente para invalidarlo. Para certificar la autenticidad de un informe de resultados remitirse por escrito a la dirección del laboratorio.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ  
LABORATORIO DE AGUAS Y SERVICIOS FISICOQUÍMICOS  
REGISTRO TÉCNICO



Código  
LA-PT-4-R-1  
Versión: 11

## Informe de Resultados

Página 5 de 5

LA-INF No. 207-2021

David, 5 de octubre de 2021.

3. Los resultados se relacionan solamente con los parámetros sometidos al análisis y las condiciones ambientales durante cada ensayo.
4. Los ensayos son evaluados mediante del uso de Materiales de Referencia (MR), y Materiales de Referencia Certificados (MRC), vigentes y trazables al National Institute of Standards Technology (NIST).
5. Parámetros incluidos dentro del alcance de la acreditación: Aceites y Grasas, Coliformes Fecales FM, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Potencial de Hidrógeno, Sólidos suspendidos, Temperatura y Turbiedad.

### 6. REPORTE GRÁFICO

Evidencia fotográfica de la colecta de la muestra por el personal de nuestro Laboratorio: **Andrés Montenegro** el día 28 de septiembre de 2021.



Foto 1 y 2: Colecta de la muestra AN-374, Quebrada Mata de Tigre Urbanización Villas Los Altos de Boquete Etapa 3.  
*Licda. María J. Otero P.*

Revisó:

*Maria J. Otero*  
Químico  
Idoneidad Nº 0689

*Lic. María J. Otero*  
Supervisora -LASEF  
Tel.: 730-5300. Ext. 3201 o 3202  
e-mail: [lasefunachi@gmail.com](mailto:lasefunachi@gmail.com)



Aprobó:  
*Dra. Dalys M. Rovira R.*  
Dra. Dalys M. Rovira R.  
Directora Fundadora  
Idoneidad # 0040

*Dra. Dalys M. Rovira*  
Directora Fundadora-LASEF  
Tel.: 730-5300. Ext. 3201 o 3202  
e-mail: [lasefunachi@gmail.com](mailto:lasefunachi@gmail.com)

----- Última Línea de LA-INF-No. 207-2021 -----

Tel.: (507) 730-5300. Ext. 3201 ó 3202, Email: [lasefunachi@gmail.com](mailto:lasefunachi@gmail.com)

Estafeta Universitaria, David, Chiriquí, República de Panamá 0427

David, Chiriquí, Barrio El Cabrero, Campus de la Universidad Autónoma de Chiriquí, detrás del Gimnasio Rolando Smith y la Facultad de Enfermería

Cualquier alteración que ponga en duda la confiabilidad de este informe, será razón suficiente para invalidarlo. Para certificar la autenticidad de un informe de resultados remitirse por escrito a la dirección del laboratorio.



## Cadena de custodia

Consecutivo: 211-2021

Nombre del cliente:	Bella Vista Promociones Inmobiliarias SA	Propuesta de análisis:	312 - 2021
Responsable:	Harmadio Cervos	No. CIIU.	N.o
Lugar de muestreo:	Quebrada Mata de Tigre, vía Caldera		

Descripción de la muestra		Personal que realizó el muestreo	
Tipo de muestra	Tipo de envase	Nombre	Firma
<input checked="" type="checkbox"/> Agua natural (AN)	<input checked="" type="checkbox"/> Frasco de polietileno (FP)	<input checked="" type="checkbox"/> Hielo	<input checked="" type="checkbox"/> Andrés Montenegro
<input type="checkbox"/> Agua residual (AR)	<input checked="" type="checkbox"/> Frasco de vidrio ámbar (VA)	<input type="checkbox"/> HNO <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> Montenegro
<input type="checkbox"/> Agua potable (AP)	<input checked="" type="checkbox"/> Frasco Esterilizado (ET)	<input type="checkbox"/> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
<input type="checkbox"/> Agua envasada (AE)	<input type="checkbox"/> Botella Winkler	<input type="checkbox"/> Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
<input type="checkbox"/> Agua marina (AM)	<input type="checkbox"/> Bolsas Whirl Pak	<input type="checkbox"/> Azida	
	<input type="checkbox"/> Otro (especifique)		

No.	Código de Muestra	Descripción del punto	Coordenadas	Hora inicial	Hora final	T. Amb. °C	T. M. °C	T. N. °C	pH	Cond. µS/cm	STD mg/L	Cloro mg/L	Color UC	OD mg/L	Volumen de muestra	Colector (iniciales)
1	AN.374	Quebrada Mata de Tigre Urbanización Villas los Altos de Boyote Etapa 3	1700342638 UTM 10957730	10:47	11:10	24,9	24,7	24,5	6,85	NA	19,45	NA	5	6,70	4,12 L	AN
2																
3																
4																
5																
6																
7																

Declaración del cliente o quien éste designe "Declaro estar conforme con el sitio de muestreo y el momento de colecta de la(s) muestra(s)" *Abigail González*

Elaboró (Fecha) \2 - 3 -2020	Revisó (Fecha) \3 - 3 -2020	Aprobó (Fecha) \3 - 3 -2020	LA-PT-6-R-4 Versión No. 13 Fecha: 05-8-2020
<i>Abigail González</i>	<i>Ruth González</i>	<i>Dra. Dalys M. Rovira</i>	Página 1 de 2

David, 2 de julio de 2021  
Nota SSHCH N° 229-2021

Licdo.  
Luis A. Pineda G.  
Representante Legal de Promociones Bugaba S.A.  
E. S. M.

Respetado Licdo Pineda:

En el Ministerio de Ambiente Regional de Chiriquí, se recibió nota fechada 29 de junio de 2021, en la cual solicita inspección de campo al Proyecto Villa Los Altos de Boquete Etapa III, a fin de certificar si la zanja presente en la finca 30343592 ubicada en el Corregimiento de Alto Boquete Distrito de Boquete a un costado de la vía a Caldera, corresponde a un drenaje natural o por el contrario es una quebrada estacional. A su vez solicitó se le indicara, si para colocar una alcantarilla en dicha zanja requiere o no un permiso de obra en cauce, por lo que le informamos que el día viernes 2 de junio de 2021 se realizó una inspección ocular de campo, se revisó la documentación aportada, se verificó imágenes satelitales, hojas cartográficas y se concluye lo siguiente:

- En campo se pudo observar, que se trata de un drenaje pluvial, que evacuan las aguas de escurrimiento superficial producto de la precipitación pluvial. Se pudo observar las alcantarillas que atraviesan la carretera de la vía caldera y que luego corren paralela a la misma.
- En relación a que si requiere realizar o tramitar un permiso de obra en cauce, es preciso indicarle que no requiere tramitar un permiso de obra en cauce, toda vez que se trata de un drenaje pluvial.

Ing.  
Amadio Cruz  
Jefe de ADEGICH  
Ministerio de Ambiente-Chiriquí

Ac/Jm

Cc. Archivo

