

David, 02 de junio de 2022.

JG

7/06/2022 9:52 AM  
Soyano  
AMBIENTE

Licenciado  
**Domiluis Domínguez E.**  
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 "segunda solicitud de información aclaratoria" planteada en la Nota DEIA-DEEIA-AC-0070-2605-2022, fechada 26 de mayo de 2022, para ello presento el documento denominado "*Respuestas a la Segunda Solicitud de Información Aclaratoria*".

Atentamente,



**David Moreno Nuez**  
Representante Legal  
Promociones Tierras Altas, S. A

Total de páginas del documento presentado: 36.

## **Respuestas a la Segunda Solicitud de Información Aclaratoria Proyecto Residencial Tierras Altas**

**Punto 1.** Justificar la disminución de valoraciones asignadas a actividades relacionadas con la construcción del cajón pluvial, establecimiento de niveles seguros de terracería y la operación de planta de tratamiento de aguas residuales.

**Respuesta 1:** Para dar respuesta a este punto es preciso indicar que el momento de elabora el estudio de impacto ambiental se contó con la información inicial o preliminar, misma que está sujeta a cambios, revisiones, aprobaciones. Como es normal es este tipo de proyecto se trabajó con un “Anteproyecto” aprobado por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT). Sin embargo, para la fecha en que se realizó la primera solicitud de información aclaratoria, ya se contó con mayores elementos de juicio en relación al impacto del proyecto, incluso se pudieron realizar nuevas visitas al terreno donde se propone realizar el proyecto. Tal situación permitió obtener mayor información de campo, verificar en sitio la información disponible. Es importante señalar que, para recabar la información de campo requerida para la elaboración del “estudio de impacto ambiental” las primeras visitas se realizaron durante la estación lluviosa, precisamente durante los meses de octubre y noviembre de 2021. Durante esa temporada, como es lógico, la precipitación es mayor y los cuerpos de aguas presentan un mayor caudal. De igual manera, la vegetación se presenta con mayor coloración y vigor. Obviamente, al visitar el terreno durante la estación seca, durante el mes de abril, se pudo tener visión diferente del impacto del proyecto.

En relación al cajón pluvial, en primer lugar, es preciso dejar claro que el “cajón pluvial” propuesto es básicamente una alcantarilla cuadrada, es una obra pequeña y de rápida construcción. De ninguna manera se trata de un puente o una obra de gran magnitud (Ver diseño aportado en los planos adjuntos al EIA).

El cajón pluvial propuesto estará ubicado en curso de agua estacional o quebrada de invierno (información que se pudo verificar con moradores de la comunidad y durante la visita en la estación seca). El cambio en la calificación de la valoración relativa a la construcción del cajón pluvial obedece a que inicialmente se asumió que el impacto sería mayor. Sin embargo, considerando que el curso de agua es estacional, que básicamente, desaparece durante la estación seca, se tiene la alternativa de esperar la estación seca para proceder con la construcción del cajón pluvial. Es evidente que durante la estación seca los posibles impactos ambientales serán mínimos.

Por otro lado, considerando lo dilatado que resulta el proceso de evaluación del estudio de impacto ambiental, y, que para dar inicio a la fase de construcción es preciso obtener otras aprobación y autorizaciones en diferentes instituciones, es muy probable que, para cuando se hayan logrado todas la aprobaciones y autorizaciones, ya se esté en la estación seca y muy cerca del inicio de la misma. Adicionalmente, aunque la construcción del cajón pluvial se realizará durante la estación lluviosa, dada la pequeña escala de la obra, el poco caudal del curso de agua superficial, la planificación que se puede realizar para que la obra se concrete en el menor tiempo posible y las diferentes medidas de mitigación que se pueden implementar, resulta fácil concluir que dicha actividad no tendrá un impacto ambiental relevante, por ello se redujo su valoración.

En relación a la reducción de la valoración otorgada a las actividades ligadas al establecimiento de los niveles seguros de terracería, se tomó en cuenta factores como: la topografía plana del terreno, el proyecto no involucra grandes movimientos de tierra. Así mismo, dentro del estudio se describen medidas de mitigación adecuadas para mitigar los posibles impactos ambientales derivados de esta actividad, por lo cual se consideró que la actividad puede ser totalmente manejada dentro de un marco de riesgo o impacto mínimo para el ambiente.

En cuanto a la reducción de la calificación de las actividades relacionadas con la operación de la “*planta de tratamiento de aguas residuales*”, tal situación se debió al hecho de tomar en cuenta hechos como: 1) La planta de tratamiento está diseñada y planificada para operar en forma eficiente, 2) A diferencia de lo que ocurre con la

mayoría de las plantas de tratamiento, las cuales descargan las aguas ya tratadas a un cuerpo de agua superficial, en este caso se optó por utilizar una alternativa mucho más amigable con el ambiente, como lo es la implementación de un campo de infiltración o lecho percolador. Cabe destacar que la alternativa más fácil, rápida y económica, evidentemente, era realizar la descarga directamente a la Quebrada Las Fuentes. Sin embargo, con el ánimo de presentar un proyecto que estuviese en armonía con el ambiente local, desde la concepción del diseño se optó por la alternativa más favorable para la salud del ambiente. 3) Los estudios técnicos han demostrado que la utilización de un campo de infiltración es totalmente viable. En consecuencia, se redujo la calificación de los posibles impactos ambientales relacionados con la operación de la planta, pues se ha considerado que el nivel riesgo o impacto será mínimo. Adicionalmente, se cuenta con mecanismos para monitorear en forma periódica la eficiencia de la planta de tratamiento de aguas residuales. Así mismo se cuenta con una regulación clara (Norma COPANIT 35-2019) en torno a la calidad del agua que se descargue al campo de infiltración

Por otro lado, es conveniente indicar que la Quebrada Las Fuentes actualmente cuenta con un elevado nivel de contaminación, situación que se puede constatar a través de la revisión de los análisis de laboratorio realizado por el Laboratorio de Agua y Servicios Fisicoquímicos de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) (Ver Informe de Análisis de la Quebrada Las Fuentes Adjunto al estudio de impacto ambiental.

Finalmente, es necesario indicar que, desde la óptica de la empresa promotora, la presencia de cuerpos de agua superficiales representa un atractivo escénico que es altamente valorado, por lo que desde un inicio se han tomado medidas para proteger el recurso hídrico y la delgada franja de bosque de galería en cada uno de los cuerpos de agua presente.

**Punto 2:** Dirección de Política Ambiental solicita: 1) nombrar cada uno de los impactos valorados, 2) El valor monetario de los impactos relacionados con contaminación de aguas residuales y contaminación con desechos sólidos domiciliarios debe extenderse a todos los años el horizonte de tiempo del proyecto, y 3) El Flujo de Fondos debe construirse para un horizonte de tiempo igual o mayor al tiempo de duración del proyecto.

**Respuesta 2:** Para iniciar con esa respuesta, advertimos que lo planteado por la Dirección de Política Ambiental corresponde a tres (3) indicaciones sobre un mismo tema, el “Flujo de Fondos”. No son tres (3) preguntas diferentes. En consecuencia, se presenta una respuesta única atendiendo a los tres puntos planteadas.

Atendiendo las indicaciones de la Dirección de Política Ambiental se realizó una revisión integral de la valoración monetaria tanto de los beneficios como de los costos del proyecto. Luego se realizaron las correcciones pertinentes en el Cuadro de Flujos de Fondos, indicado en forma explícita el concepto valorado monetariamente.

Para facilitar la comprensión de la valoración realizada se presentan los argumentos y metodologías utilizadas en cálculo de cada valoración.

A continuación, se presenta la valoración monetaria de los impactos ambientales identificados:

**Contaminación por desechos fisiológicos:** Se tomará como referencia el valor del alquiler de tres (3) letrinas por un año de trabajo, lo cual arroja una cifra estimada de 1800.00/año.

**Contaminación con partículas de polvo:** Para valor este punto se utilizará como referencia el costo anual estimado para dotar a cuatro (4) camiones de una lona para cubrir los materiales que transporte (640.00). Así mismo se incluye el costo anual de los plásticos para cubrir los materiales particulados acopiados dentro del perímetro del proyecto (600.00). Costo Anual Total: 1,240.00/año.

**Contaminación con sedimentos (Establecimiento de terracería):** Al no existir referencias para la valoración de contaminación con sedimentos, se utilizará una cifra

estimada (hora hombre, equipos y materiales) para la ejecución de obras (barreras con troncos y restos vegetales) tendientes a evitar la contaminación con sedimentos. Para un periodo de 5 meses (temporada de lluvia) se ha estimado una cifra global de 3,500.00.

**Contaminación con partículas de polvo (Establecimiento de terracería):** Se utilizará el valor monetario de que representa la utilización riego periódico para evitar las polvaredas durante la estación seca (4 meses). Se incluye el costo de operación un camión cisterna, trámite y costo de permiso temporal de uso de agua, operación de bomba de succión de agua y gasto de transporte del agua. Costo Global: 2,400.00/año.

**Contaminación con desechos sólidos metálicos:** Se utilizará como referencia el precio promedio de 0.15 centavos/libra utilizados para los desechos metálicos en los centros de reciclaje, a razón de 300 libras por mes y un periodo de 12 meses. Costo Global: 540.00/año.

**Contaminación con desechos sólidos (cajas de cartón de pisos cerámicos):** Se utilizará el valor de 0.10 centavos/libra de cartón, ya que es el valor pagado por los centros de acopio de cartón. Se estima total de 2,700 libras de cartón generado durante la ejecución del proyecto. Costo Global: 270.00.

**Contaminación con agua residuales:** Estimar el valor monetario se utilizará los costos asociados la instalación-construcción de la Planta de Tratamiento de Agua Residuales, la conformación de un lecho de percolación, costo de diseño, costos de aprobaciones y permisos. Costo Global: 68,500.00.

Adicionalmente, la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales tiene un costo estimado de 8,400.00/año. Este costo incluye: energía eléctrica, operador e insumos). Para dicha estimación se tomaron datos provenientes de proyectos privados similares ubicados en la provincia de Chiriquí.

**Contaminación con desechos sólidos domiciliarios:** Para dar un valor aproximado se utilizará el costo de instalación de una tinaquera por cada vivienda, pues así se evita que se produzca la contaminación del suelo. Se tiene un costo promedio de 95.00 por tinaquera, siendo así se tendería un total de B/. 3,800.00 para el primer año, B/. 4,750.00 para el segundo año y B/. 4085.00 el tercer año.

Adicionalmente, se considera el costo por el servicio de recolección domiciliaria de desechos sólidos. Según datos reales (precios de mercado) se tiene un costo de B/. 0.50/bolsa o bulto, con una recolección por semanal. A razón de dos (2) bolsas negras o bultos por semana, se obtiene un costo de mensual de B/. 4.00/vivienda/mes. En consecuencia, se tendría un costo estimado por recolección de: B/. 1,920.00 el primer año, B/. 4,320.00 el segundo y B/. 6,384.00 en los años sucesivos.

Con base en los enunciados anteriores, se tendría para el primer año un total de B/. 5,720.00, B/. 9,070.00 para el segundo año y B/. 10,469.00

## **ANÁLISIS DE BENEFICIOS Y COSTOS DEL PROYECTO PROPUESTO.**

### **BENEFICIOS.**

A continuación, se describen los beneficios esperados con la ejecución del proyecto y se presentan los valores monetarios esperados

#### **Ingresos por venta de productos.**

Tal como se ha indicado antes, el proyecto comprende un total de 133 viviendas unifamiliares. Se ha estimado que la fase de construcción avance de la siguiente manera: 40 viviendas el primer año, 50 viviendas el segundo año y las restantes 43 el tercer año.

El ingreso estimado por venta de cada vivienda es de B/ 30.000.00/vivienda, cifra que puede ser muy variable atendiendo a fluctuaciones del mercado. El beneficio por venta de viviendas es de: 3,990,000.00

Cabe indicar que a raíz de los problemas globales como: pandemia de COVID-19, guerra de Ucrania y otros, los costos se pueden incrementar drásticamente.

#### **Valor monetario de Impactos Sociales Positivos.**

- **Apertura de plazas de empleos, eventuales y permanentes:** desde el inicio el proyecto será fuente de empleos, se estima crear 60 plazas de empleo durante la construcción. Atendiendo a los ajustes salariales previstos para sector construcción para los próximos 3 años se tendrían salarios mensuales promedios de B/. 950.00,

1050 y 1150 por mes. Así que tendrían montos en concepto de salario por el orden de: B/. 684,000.00, B/. 756,000.00 y B/. 828,000.00 para los próximos tres años.

Se incluye en este apartado los empleos generados en el “Año 0”, por ejemplo: servicios profesionales para la mensura del terreno, servicios legales para la compra del terreno.

- **Empleos indirectos:** vendedores ambulantes de comidas y bebidas: Se estima que la ejecución de proyecto beneficie aproximadamente a 6 vendedores ambulantes, que generarán alrededor 120.00 de beneficio por mes. Así se tiene que la ganancia anual estimada sería de: B/. 8,640

- **Consolidación de núcleos familiares:** muchas familias que actualmente alquilan o viven con otros parientes podrán lograr su independencia y consolidación al adquirir una vivienda. Aunque es un aspecto difícil de valorar en forma monetaria, se indica que las familias estarían generando un patrimonio, que en promedio presentaría unos B/. 1,140,00/familia/ por año (atendiendo al valor de anual de una hipoteca a 30 años). Así el primer año el patrimonio acumulado de 40 familias sería 45,600, el segundo año para 90 familias sería de 102,600 y el tercer año las 133 familias acumularían un patrimonio de 151,620.00.

- **Incremento en las actividades económicas a nivel local:** La fase de construcción requerirá de la compra de bienes y servicios por un valor estimado de B/. 1.2 millones (lo cual representa B/. 400,000.00/año).

- **Nuevos ingresos para el tesoro municipal:** pago de diversos impuestos y tasas. Se estima que entre los pagos por concentrado de permiso de construcción y permiso de ocupación se pagarán al municipio las siguientes cifras por año: B/. 9,600.00, B/. 12.500.00 y B/. 10,320.00.

- **Eliminación de fumigaciones de agroquímicos:** Mantener el terreno limpio requiere de la aplicación de herbicidas en forma periódica. El costo promedio para fumigar una hectárea de pasto se estima en B/ 250.00, por lo que para fumigar 5.3 ha se requeriría de B/ 1,325.00 en forma trimestral. Lo cual presentaría un total de B/ 5,300.00/año. Al dejar de fumigar se evitaría un gasto de B/. 5,300.00, sin incluir los

beneficios a la salud y al ambiente, por lo que en realidad el beneficio total para la sociedad sería mucho mayor.

- **Otros beneficios Sociales:** Es importante señalar que existen algunos beneficios sociales para cuales es muy difícil establecer un valor económico, como, por ejemplo: Entrada de nuevos agentes económicos, Incremento de la oferta local y regional de viviendas, Contribución al ordenamiento territorial del distrito, Mayor seguridad en el área y el Incremento en la plusvalía de los terrenos aledaños al proyecto. Estos aspectos para ser adecuadamente valorados requieren de un análisis mucho más profundo, lo cual escapa a los propósitos del presente estudio. Sin embargo, se otorgará un valor monetario global de 60,000/año para todos estos beneficios sociales.

## COSTOS

- **Costo de inversión:** Se tiene un costo inicial del valor de la finca (a precio de mercado) de B/. 268,032.80. Adicionalmente, se ha estimado un costo entre construcción de viviendas e infraestructura urbana de B/. 4,500,000.00 para toda la fase de construcción.
- **Costos de operación:** Los costos de operación ascienden a B/. 500,000.00 para los tres años de construcción.
- **Costos de mantenimiento:** Se han estimado costos de mantenimiento por una cifra de B/. 65,000.00 para los tres años de construcción.
- **Costos de la gestión ambiental:** El costo de la gestión ambiental para todo el proyecto se ha estimado en B/. 28,400.00. Cabe indicar que en este apartado solo se contempla: elaboración del estudio de impacto ambiental, para de indemnización ecológica y los informe se seguimiento ambiental. El costo de las medias de mitigación se presenta por separado en cada punto que ha sido valorado monetariamente.
- **Valor monetario de impactos sociales negativos:** En este punto se ha incluido como un impacto social negativo la pérdida de plazas de empleo agrícolas.

Se ha estimado total de 5 plazas de empleo permanentes al año, lo cual da un monto estimado de 36,000.00.

- **Valor monetario de impactos ambientales negativos:** Entre los impactos ambientales negativos (ya explicados en el EIA) se incluyen: la pérdida de cobertura vegetal (árboles y gramíneas), para lo cual se obtuvo un valor de B/. 12,272.59.

A continuación, en el Cuadro 1 se resumen los detalles de los Beneficios y Costos ligados al proyecto en evaluación.

**Cuadro 1**  
Flujo de fondo en el Proyecto Residencial Tierras Altas

BENEFICIOS / COSTOS	AÑOS						TOTAL
	0	1	2	3	4	5	
	BALBOAS						
<b>1. Beneficios</b>							
1.1 Ingresos por venta de viviendas		1,200,000.00	1,500,000.00	1,290,000.00			3,990,000.00
1.2 Apertura de plazas de empleo directos	4,500.00	684,000.00	756,000.00	828,000.00			2,272,500.00
1.3 Apertura de plazas de empleos indirectos		8,640.00	8,640.00	8,640.00			25,920.00
1.4 Consolidación de núcleos familiares		45,600.00	102,600.00	151,620.00	151,620.00	151,620.00	603,060.00
1.5 Incremento en las actividades económicas locales		400,000.00	400,000.00	400,000.00			1,200,000.00
1.6 Ingresos para el tesoro municipal		9,600.00	12,500.00	10,320.00			32,420.00
1.7 Eliminación de fumigaciones de agroquímicos		5,300.00	5,300.00	5,300.00	5,300.00	5,300.00	26,500.00
1.8 Otros beneficios Sociales		60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00	60,000.00	300,000.00
<b>Beneficio Total</b>							<b>8,450,400.00</b>
<b>2. Costos</b>							
2.1 Costo de inversión	268,032.80	1,800,000.00	1,450,000.00	1,250,000.00			4,768,032.80
2.2 Costos de operación		95,000.00	90,000.00	85,000.00			270,000.00
2.3 Costos de mantenimiento		30,000.00	20,000.00	15,000.00			65,000.00
2.4 Costos de la gestión ambiental		22,000.00	3,200.00	3,200.00			28,400.00
2.5 Valor monetario de la pérdida de empleo agrícola		36,000.00	36,000.00	36,000.00			108,000.00
2.6 Valor monetario por pérdida de cobertura vegetal		12,272.59	0.00	0.00			12,272.59



**Punto 3. Efectuar pruebas de percolación durante la estación lluviosa, para verificar que el suelo mantenga la capacidad de absorción durante la época de lluvias.**

**Respuesta 3:** Para dar respuesta a esa solicitud se procedió realizar las correspondientes pruebas de percolación. Dichas pruebas fueron realizadas por el Técnico Cristhian Ameth Saldaña E (Ver pruebas adjuntas). Dichas pruebas se realizaron el día 01 junio de 2002 (coincidiendo con el paso de un “frente frío” por Panamá y los efectos del Huracán Agatha, primer huracán de la temporada en el Pacífico), aun así, las pruebas indican que el suelo cuenta con la infiltración requerida para el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Es importante señalar que en el Informe de las Pruebas de Percolación se incluyen las coordenadas UTM de cada hoyo o prueba y un croquis con la ubicación de cada una de las pruebas dentro del polígono del proyecto. Adicionalmente, se adjunta el “Acta de Inspección Sanitaria” y Certificación, ambos documentos emitidos por el Departamento de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud (Ver documentos adjuntos).

**Punto 4. Solicitud de la Administración Regional de Chiriquí del Ministerio de Ambiente.**

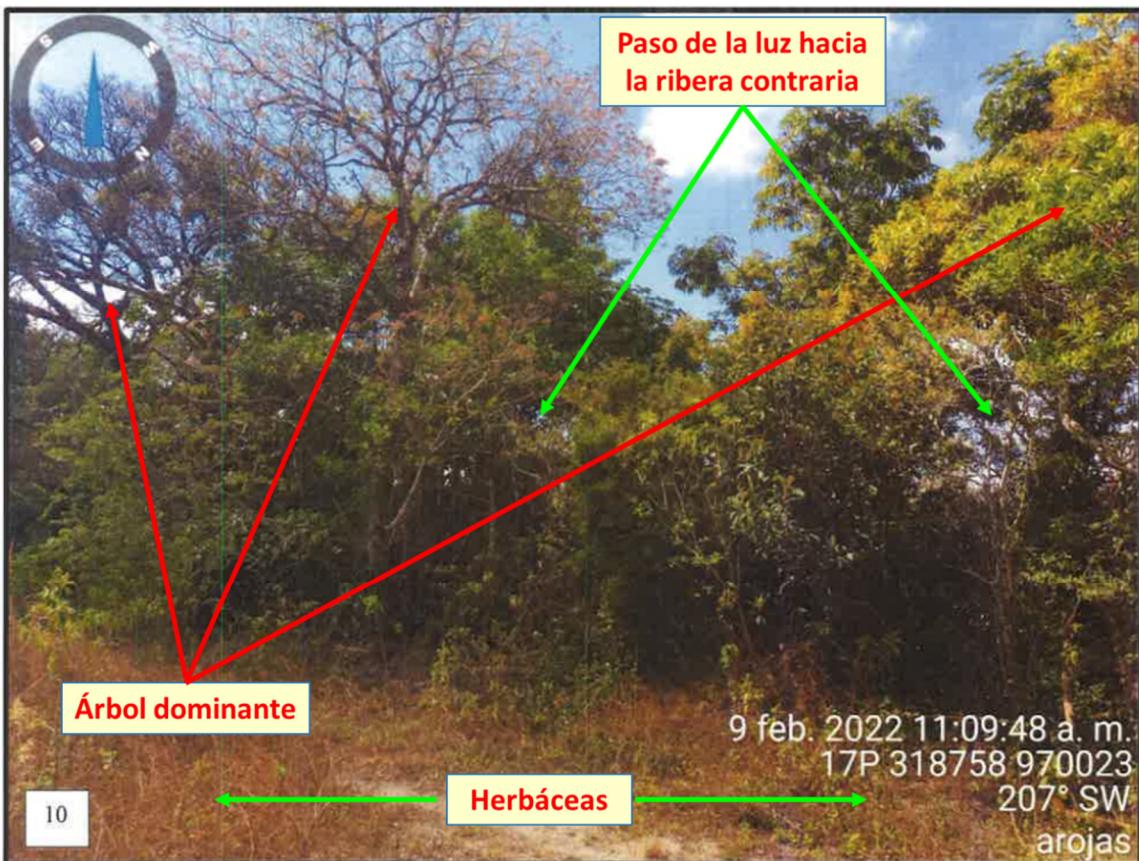
**Punto 4.1.** Caracterización de la flora que se verá afectada por la construcción del paso de la Quebrada Sin Nombre.

**Respuesta 4.1.** Efectivamente, el área donde se construirá el cajón pluvial en el cauce de la “Quebrada Sin Nombre” se encuentra, aproximadamente, entre 40 y 50 metros hacia el sur de donde actualmente está ubicado el paso peatonal.

Para representar mediante una imagen la vegetación presente en el área donde se construirá el “cajón pluvial”, por razones didácticas y prácticas, se ha utilizado la Foto 10 del Informe Técnico de Inspección EsIA-002-02-2022. Esta foto está fechada febrero 2022 y tiene por fuente a:arojas. A la citada foto se le han

incrustado fechas y leyendas que facilitan la interpretación de la imagen. En la denominada “Foto 10” se puede observar claramente las siguientes características:

1) El bosque de galería no es denso, todo lo contrario; la franja de bosque de galería en cada ribera es esta tan delgada que permite ver el paso de la luz; es decir se puede ver claramente el paisaje ubicado en la ribera opuesta, tal como se indica en la Foto 10 del Informe de Inspección antes indicado. En el terreno se puede verificar claramente que la franja de bosque de galería, en cada ribera, mantiene un ancho promedio de 3.0 m. Tal situación, así como se ha indicado en el Foto 10, es la que permite que permite el paso de luz (y de la línea visual) de una ribera a otra.



**Fuente:** Ministerio de Ambiente. Dirección Regional de Chiriquí. Informe Técnico de Inspección EslA-002-02-2022.

- 2) El bosque de galería, en cada ribera, está dominado por árboles jóvenes o arbustos que ejercen la condición de dominante. Debajo de estos árboles o arbustos dominante se encuentran herbáceas, arbustivas y enredaderas de baja altura (tipo rastrojo).
- 3) El bosque de galería, a diferencia de lo que ocurre en bosques de galería mejor conformados, no presenta capas o líneas contiguas de árboles. A lo largo del trayecto o sección donde se ubicará el “cajón pluvial” se mantiene la presencia de un árbol mayor o dominante rodeado por arbustos, leñosas de baja altura y herbáceas. A este fenómeno nos hemos referido antes (respuesta 4b del documento de respuesta 1) al indicar que solo existe un “único árbol” (o árbol dominante). Estos árboles dominantes se distribuyen en baja densidad dentro del polígono a utilizar para el desarrollo del cajón pluvial.
- 4) Tal como se ha indicado en el Plano denominado A-EIA-1 (Adjunto en el EIA y en la Respuesta a la Solicitud de Ampliación 1) el área estimada de afectación por la construcción del cajón pluvial es 511.02 m<sup>2</sup>; sin embargo, aproximadamente el 50% de esa superficie corresponde a cobertura de gramíneas (Ver indicación de “Herbáceas” en la Foto 10) ubicadas en la entrada de los accesos hacia el cajón pluvial. En consecuencia, la afectación a la cobertura arbórea es mínima.

A continuación, en el Cuadro 2 se presenta el inventario de los árboles directamente afectados por la construcción del cajón pluvial.

**Cuadro 2**  
 Inventario de árboles en el área propuesta para la construcción  
 de un cajón pluvial en el Proyecto Residencial Tierras Altas

<b>Nº</b>	<b>ESPECIE</b>		<b>ALTURA (m)</b>	<b>ALTURA COMERCIAL (m)</b>	<b>D.A.P (cm)</b>	<b>ÁREA BASAL m<sup>2</sup></b>	<b>VOL COM. m<sup>3</sup></b>
	<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre científico</b>					
1	Algodoncillo	<i>Croton panamensis</i>	2.50	1.50	8.00	0.0050	0.0034
2	Algodoncillo	<i>Croton panamensis</i>	3.00	1.75	10.00	0.0079	0.0062
							<b>0.0096</b>
1	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	2.50	1.75	9.00	0.0064	0.0050
							<b>0.0242</b>
1	Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	2.00	1.00	8	0.0050	0.0023
2	Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	2.00	1.00	16	0.0201	0.0090
3	Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>	2.00	1.00	19	0.0284	0.0128
							<b>0.0241</b>
1	Bambito	<i>Ocotea sp.</i>	4.50	3.50	18.00	0.0254	0.0401
2	Bambito	<i>Ocotea sp.</i>	3.75	3.00	15.00	0.0177	0.0239
							<b>0.0401</b>
1	Chutra	<i>Protium confusum</i>	4.50	3.00	16.00	0.0201	0.0271
							<b>0.0271</b>
1	Clusia	<i>Clusia croatii</i>	2.50	1.50	8	0.0050	0.0034
2	Clusia	<i>Clusia croatii</i>	3.00	1.50	11	0.0095	0.0064
							<b>0.0098</b>
1	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	3.00	2.00	10.00	0.0079	0.0075
2	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	3.50	2.00	14.00	0.0154	0.0148
							<b>0.0223</b>
1	Higo	<i>Ficus</i>	4.50	2.00	18.00	0.0254	0.0229
							<b>0.0229</b>

Nº	ESPECIE		ALTURA (m)	ALTURA COMERCIAL (m)	D.A.P (cm)	ÁREA BASAL $m^2$	VOL COM. $m^3$
	Nombre Común	Nombre científico					
1	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	2.50	1.75	12	0.0113	0.0089
2	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	2.50	1.75	14	0.0154	0.0121
							<b>0.0210</b>
1	Nance Macho	<i>Clethra lanata</i>	2.50	1.50	10	0.0079	0.0053
							<b>0.0053</b>
1	Oreja de Mula	<i>Miconia argentea</i>	2.50	1.50	12	0.0113	0.0076
2	Oreja de Mula	<i>Miconia argentea</i>	3.00	1.50	13	0.0133	0.0090
							<b>0.0076</b>
1	Sigua	<i>Nectandra sp.</i>	3.50	3.50	16.00	0.0201	0.0317
2	Sigua	<i>Nectandra sp.</i>	4.50	3.75	18.00	0.0254	0.0429
3	Sigua	<i>Nectandra sp.</i>	4.50	3.75	20.00	0.0314	0.0530
							<b>0.0317</b>

Adicionalmente, para atender cumplir con lo solicitado, se presenta un “Grafico Ilustrativo” de la posición del cajón pluvial. En dicho gráfico se incluyen las coordenadas (UTM, DATUM WGS84) correspondientes a los vértices del área de afectación. Nótese que las coordenadas indicada en el Informe de Inspección 002 emitido por la Regional de Chiriquí de MiAmbiente, se ubican dentro del polígono indicado en el gráfico (Ver Gráfico Ilustrativo Adjunto). Para una mayor claridad las coordenadas se presentan el Cuadro 3, a continuación:

**Cuadro 3**

Coordenadas UTM, Datum WGS 84, de los vértices del área de afectación del cajón pluvial propuesto en el Proyecto Residencial Tierras Altas

Coordenadas UTM, Datum WGS84		
N°	Este	Norte
1	318743.711	970035.228
2	318751.679	970017.410
3	318746.011	970014.881
4	318738.052	970032.699

**Punto 4.2.** Indicar el o los responsables de realizar los análisis de laboratorio periódicamente y durante qué tiempo serán realizados.

**Respuesta 4.2:** El promotor del proyecto será el responsable de realizar los análisis de laboratorio relativos a la calidad de agua descargada por la planta de tratamiento de agua residuales (PTAR). Dicha responsabilidad cesará una vez la operación de la planta de tratamiento sea traspasada a la Junta Local o Junta Administradora de la urbanización, la cual deberá asumir dicha responsabilidad.

Es importante advertir que tanto la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) como la operación del acueducto son actividades que lejos de constituirse como una carga para la “Junta Local o Junta Administradora”, en realidad representan actividades que son totalmente rentables y sostenibles, y que generarán ingresos para las diferentes actividades de la junta local o administradora.

**Punto 4.3.** Solicitar al promotor un plan de contingencias para evitar que el agua tratada por la PTAR llegue a los cuerpos de agua que se encuentran cercanos.

**Respuesta 4.3:** En relación a este punto es importante señalar que, a pesar que la legislación actualmente vigente permite que las aguas tratadas en una planta de

tratamiento de aguas residuales (PTAR) puedan ser descargadas en un cuerpo de agua (río o quebrada), la empresa promotora del proyecto Residencial Tierras Altas, con el ánimo de mantener intacto los recursos hídricos del área, optó por realizar la descarga de la PTAR a un campo de infiltración. Tal acción denota que desde la planificación del proyecto se ha tomado en cuenta la protección y cuidado del ambiente, y de manera especial, la protección del recurso hídrico.

Tanto la planta de tratamiento de aguas residuales como el campo de infiltración han sido diseñado para que su funcionamiento sea totalmente eficiente. Esto es que las aguas residuales sean tratadas adecuadamente, garantizado que la descarga final se mantenga dentro de los parámetros indicados en la norma COPANIT 35-2019. Sin embargo, como toda obra humana, es posible que se presente algún tipo de eventualidad o contingencia, es por ello que se adoptará el Plan de Contingencias preparado por la empresa Aqua Procesos Soluciones en Poliéster Reforzado, ya que ha sido la encargada del diseño del sistema de tratamiento.

El plan de contingencias se adjunta en forma íntegra al presente documento (Ver Plan de Contingencias Adjunto).

**LISTADO DE DOCUMENTOS ADJUNTOS.**

- Informe de Pruebas de Percolación, elaborado por el Técnico Cristhian Ameth Saldaña.
- Acta de Inspección Sanitaria N° 43703, fechada 01 de junio de 2022, relativa a las Pruebas de Percolación en el Proyecto Residencial Tierras Altas.
- Certificación emitida por el Departamento de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud (Distrito de Tierras Altas), fechada 02 de junio de 2022, a favor del Proyecto Residencial Tierras Altas.
- Plan de Contingencias preparado por la empresa Aqua Procesos Soluciones en Poliéster Reforzado.
- Gráfico Ilustrativo de la ubicación del Cajón Pluvial con las coordenadas UTM de los vértices de área de afectación.



# CRISTHIAN AMETH SALDAÑA E

Técnico En Ingeniería con  
Especialización en saneamiento y Ambiente  
Presupuestos y Control de sistemas sanitarios  
Teléfono: 6750-9375 - 67704132

David, 01 de junio de 2022

## PROYECTO: URBANIZACION RESIDENCIAL TIERRAS ALTAS

FINCA 23264, COD. UBIC. 4415, 5HAS + 3605.56 M<sup>2</sup>

PROPIEDAD: PROMOCIONES TIERRAS ALTAS. S.A. FOLIO: 155688717

REPRESENTANTE LEGAL: DAVID MORENO NUEZ  
CEDULA: E-8-153232

VOLCAN, CORREGIMIENTO DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRQUI, REPUBLICA DE PANAMA.

PARA: SANIDAD AMBIENTAL – REGIÓN CHIRIQUÍ

SE REALIZO 15 PRUEBAS DENTRO DEL AREA DEL PROYECTO Y PUNTOS CERCAOS A LA PLANTA DE TRATAMIENTO. DEL TOTAL DE LAS PRUEBAS SE REALIZARON 3 EN EL AREA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

ADJUNTO FOTOS DEL AREA DEL PROYECTO

UBICACIÓN DE PUNTOS DETRO DE LA FINCA.

PRUEBAS REALIZADAS EI DIA 01 DE JUNIO DE 2022



Cristiansa57@hotmail.com  
ericsalda@gmail.com



6750-9375 - 67704132





# CRISTHIAN AMETH SALDAÑA

Técnico En Ingeniería con  
Especialización en saneamiento y Ambiente  
Presupuestos y Control de sistemas sanitarios  
Teléfono: 6750-9375 - 67704132

## 1. UBICACIÓN:

VOLCAN, CORREGIMIENTO DE VOLCAN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS,  
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ,

## 2. TRABAJO REALIZADO EN EL TERRENO

- SE EXCAVÓ 15 HOYO DE 0.30M X 0.30M X 0.60M (ANCHO X LARGO X PROFUNDIDAD).
- LA PROFUNDIDAD PROYECTADA ES SIMILAR A LA ZANJA DE ABSORCIÓN DEL AFLUENTE.
- EL HOYO SE LLENÓ CON PIEDRA PICADA N° 1/4 HASTA 0.10 METROS DE PROFUNDIDAD QUE NOS SIRVE COMO FILTRO DE ABSORCIÓN DEL AFLUENTE.
- SUELO TIERRA ARCILLA (AMORFAS – SUELO FRANCO ARENOSO)
- APROPIADO PARA DRENAJE – TERRENO RELATIVAMENTE PLANO.
- SE COLOCÓ AGUA LIMPIA EN EL HOYO HASTA LOGRAR LA SATURACIÓN TOTAL DEL MISMO.
- POR ÚLTIMO, SE OBSERVÓ EL TIEMPO DE DESCENSO DEL AGUA EN 2.5 CM



[ericsalda@gmail.com](mailto:ericsalda@gmail.com)



6750-9375-67704132





# CRISTHIAN AMETH SALDAÑA

Técnico En Ingeniería con  
Especialización en saneamiento y Ambiente  
Presupuestos y Control de sistemas sanitarios  
Teléfono: 6750-9375 - 67704132

DISEÑO DE TUBERÍAS DE INFILTRACIÓN

CONSUMO PROMEDIO: 65 GPPD

PERSONAS POR CASA : 5

FACTOR DE AGUAS NEGRAS: 0.80

VOL. DE AGUAS NEGRAS: 260.00 GAL/DÍA

VOL. DE TANQUE: 0.75 Q

VOL. DE TANQUE: 195.00 GAL/DÍA  
= 0.74 M3

DIMENSIONES TOTALES DEL TANQUE

USAR: , = 0.74 M3 por casa

DISEÑO DE TUBERÍAS DE INFILTRACIÓN

DE LA PRUEBA DE PERCOLACIÓN EL TIEMPO DE BAJAR UNA PULGADA ES  $T = 2.12$  MIN TIEMPO PROMEDIO

$Q_{INFILT} = \frac{5}{\sqrt{T}} = 3.43 \text{ GAL/(DÍA*PIE2)}$  por casa

ÁREA SUPERFICIAL =  $Q_{AGUAS\ NEGRAS}$  75.80 PIES<sup>2</sup>  
Q INFILTRACIÓN



~~ericsalda@gmail.com~~  
ericsalda@gmail.com



~~6750-9375-67704132~~





# CRISTHIAN AMETH SALDAÑA

Técnico En Ingeniería con  
Especialización en saneamiento y Ambiente  
Presupuestos y Control de sistemas sanitarios  
Teléfono: 6750-9375 - 67704132

Según diseño se establece que los módulos sanitarios están compuestos por:

## RESUMEN DE CARGA POR VIVIENDA

ARTEFACTOS	CANTIDAD DE ARTEFACTOS	UNIDADES SANITARIAS	UNIDADES SANITARIAS TOTALES
INODORO	1	6	6
LAVAMANOS	1	2	2
FREGADOR SENCILLO	1	2	2
TINA DE LAVAR	1	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>		<b>12</b>

El diámetro mínimo de la tubería de desagüe final a utilizar será de 4" Ø PVC con una pendiente mínima de 1%.



[www.ericsalda.com](http://www.ericsalda.com)  
ericsalda@gmail.com



6750-9375-67704132





# CRISTHIAN AMETH SALDAÑA

Técnico En Ingeniería con  
Especialización en saneamiento y Ambiente  
Presupuestos y Control de sistemas sanitarios  
Teléfono: 6750-9375 - 67704132

## LOS TIEMPOS DE DESCENSO FUERON

DESCRIPCION	TIEMPO DE DESCENSO EN 2.50 CM	COORDENADAS
PRUEBA 1	2.10 Min	N 970052.77 E 318699.8
PRUEBA 2	1.95 Min	N 970039.73 E 318710.05
PRUEBA 3	2.00 Min	N 970071.55 E 318696.69
PRUEBA 4	2.30 Min	N 969960.34 E 318792.53
PRUEBA 5	2.15 Min	N 970025.42 E 318761.18
PRUEBA 6	2.60 Min	N 970033.43 E 318730.57
PRUEBA 7	1.80 Min	N 970007.082 E 318795.928
PRUEBA 8	2.00 Min	N 969944.014 E 318912.75
PRUEBA 9	1.85 Min	N 969904.601 E 318840.814
PRUEBA 10	1.90 Min	N 969860.974 E 318861.321
PRUEBA 11	2.00 Min	N 969900.004 E 318919.577
PRUEBA 12	1.80 Min	N 969844.5 E 318898.803
PRUEBA 13	2.30 Min	N 969783.569 E 318804.124
PRUEBA 14	2.45 Min	N 969776.108 E 318791.852
PRUEBA 15	2.60 Min	N 969780.654 E 318776.291



~~ericsalda@gmail.com~~  
ericsalda@gmail.com



~~6750-9375-67704132~~



# CRISTHIAN AMETH SALDAÑA

Técnico En Ingeniería con  
Especialización en saneamiento y Ambiente  
Presupuestos y Control de sistemas sanitarios  
Teléfono: 6750-9375 - 67704132

*Cristhian Saldana*

Diseño de Fontanería-Estudios de  
Suelos (pruebas de percolación)



6750-9375 - 67704132



[ericsalda@gmail.com](mailto:ericsalda@gmail.com)



6750-9375 - 67704132



# CRISTHIAN AMETH SALDAÑA

Técnico En Ingeniería con  
Especialización en saneamiento y Ambiente  
Presupuestos y Control de sistemas sanitarios  
Teléfono: 6750-9375 - 67704132

## FOTOS



[ericsalda@gmail.com](mailto:ericsalda@gmail.com)



6750-9375-67704132





# CRISTHIAN AMETH SALDAÑA

Técnico En Ingeniería con  
Especialización en saneamiento y Ambiente  
Presupuestos y Control de sistemas sanitarios  
Teléfono: 6750-9375 - 67704132



[ericsalda@gmail.com](mailto:ericsalda@gmail.com)



6750-9375 - 67704132



Protección de Alimentos

Control de Zoonosis

Saneamiento Ambiental

REGIÓN DE SALUD DE: Chiriquí

ACTA DE INSPECCIÓN SANITARIA

CENTRO DE SALUD: Minsa Capsi Volcán TELÉFONO: \_\_\_\_\_

FECHA: 1 de Junio de 2022 HORA: 10:00 a.m.

DATOS GENERALES:

Nombre del establecimiento: Urbanización Residencial Tierras Altas

No.de Aviso de Operación: - R.U.C.: -

Dirección: El Valla, frente a la Escuela

Provincia: Chiriquí Distrito: Tierras Altas Corregimiento: Volcán

Tipo de Actividad: Parcolaciones

Propietario: Promociones Tierras Alta, S.A. Cédula No.: 155688717 Tel.: \_\_\_\_\_

Rep. Legal: David Morano Nuñez Cédula No.: E-8-153232 Tel.: \_\_\_\_\_

Administrador: Victor Cédula No.: 1562-1748 Tel.: \_\_\_\_\_

DEFICIENCIAS SANITARIAS ENCONTRADAS:

- Residencial que sera con planta de tratamiento y fachada parcoladora

- Se observan los 15 hoyos donde se realizaron las pruebas de parcolación

- Terrreno de topografía plana con pequeñas ondulaciones por los surcos de las siembras anteriores y por los canales de desagua

- El suelo se observa húmedo por las constantes lluvias.

NO SE ENCONTRARON DEFICIENCIAS SANITARIAS

OBSERVACIONES:

CRITERIO TÉCNICO:

Se pueda otorgar certificación por la verificación de los hoyos donde se realizaron las pruebas de permeación.

Se observan tres hoyos donde se realizaron las pruebas de permeación.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Constitución Política, Ley 66 de 10 de noviembre de 1947, modificada por la Ley 40 de 16 de noviembre de 2006; Ley 38 de 31 de julio de 2000 y demás normas concordantes.

NOMBRE FIRMA DEL SERVIDOR PÚBLICO DE SALUD:

Sergio Da Loón

NOMBRE

Sergio Da Loón

FIRMA

MINISTERIO DE SALUD  
SISTEMA REGIONAL DE CHIRIQUÍ  
DEPARTAMENTO DE SANEAMIENTO AMBIENTAL

Nº 004

Tierras Altas, 2 de Junio de 2022

CERTIFICACIÓN

CERTIFICAMOS QUE EL ESTUDIO DE PERCOLACIÓN PRESENTADO EN LA DIRECCIÓN MÉDICA DEL DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, MINSA CHIRIQUÍ, DEL PROYECTO DE 133 LOTES, DENOMINADO:

URBANIZACIÓN RESIDENCIAL TIERRAS ALTAS

UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE VOLCÁN, DISTRITO DE TIERRAS ALTAS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, CON UN ÁREA TOTAL 5 has. CUYA PROMOTORA ES PROMOCIONES TIERRAS ALTAS S.A REPRESENTANTE LEGAL DAVID MORENO NUEZ, EN LOTES DE 200m

LA CUAL FUE VERIFICADA EN PRUEBA EFECTUADA IN SITU EN 15 HOYOS, POR EL TÉCNICO DE SANEAMIENTO AMBIENTAL SERGIO DE LÉON DEL CENTRO DE SALUD MINSA-CAPSI VOLCÁN.

EL MINSA SE RESERVA EL DERECHO LEGAL, DE DEJAR SIN EFECTO ESTA CERTIFICACIÓN, SI LA CONSTRUCCIÓN ANTES MENCIONADA DEJA DE CUMPLIR CON LOS MÉRITOS QUE DIERON ORIGEN A ESTA CERTIFICACIÓN.

ATENTAMENTE

Dr. César Vega  
Director Médico  
MINSA CAPSI VOLCÁN





## PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

**PROYECTO: RESIDENCIAL TIERRAS ALTAS**



**2022**

## PLAN DE CONTINGENCIA

La planta de tratamiento de Aguas Residuales, tipo aeróbica, fue diseñada para un total de 133 viviendas, calculada bajo las normas COPANIT 35-2019, con un promedio de 5 personas por vivienda, y un consumo de 80 galones por persona por día, con un retorno del 80%.

Por tanto, se estima un volumen diario de aguas a tratar de 43000 galones que equivalen a 160 metros cúbicos de agua.

Consideramos dentro del plan de contingencia que se produzca un fallo en el suministro de energía eléctrica a la planta que imposibilite el correcto funcionamiento de los elementos eléctricos de la misma.

Para evitar la paralización del funcionamiento de la planta de tratamiento por falta de energía eléctrica las acciones del plan están orientadas a disminuir el impacto en la afectación del servicio, garantizando en la medida de lo posible el funcionamiento de la planta.

### - Objetivo General

- 1.-Fortalecer la capacidad de respuesta de los sistemas, ante la posibilidad de cortes de energía eléctrica, o que afecten al correcto funcionamiento en servicio de la planta.
- 2.-Definir y documentar el Plan de Contingencia de la empresa promotora, que describa las acciones y medidas que permitan atender oportuna y adecuadamente las emergencias ocasionadas por amenazas.

### - Objetivos Específicos

- 1.- Garantizar la continuidad del servicio que ofrece la planta de tratamiento de aguas residuales
- 2.- Identificar y evaluar los diferentes factores de riesgos que constituyan una posible amenaza al sistema de tratamiento
- 3.- Evaluar el nivel de exposición de los sistemas.

4.- Valorar el nivel del daño para cada uno de los componentes del sistema.

5.- Implementar un plan de comunicación, con el fin de mantener informado a los residentes de las acciones ejecutadas.

6.- Asegurar la asignación de los recursos físicos, humanos y tecnológicos para la garantizar la operación eficiente Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

El corte de energía eléctrica en su mayoría es producto de fallos en el sistema de distribución, lo cual afecta la operación del sistema de la planta de tratamiento y por tanto a su correcto funcionamiento al tratar las aguas servidas.

Para darle respuesta a ello, el proceso de emergencia que se propone consiste en redirigir el agua a la salida de los tanques sedimentación y que entra al clorinador siempre por gravedad mediante tuberías colocadas en la parte lateral del clorinador a otro tanque de almacenamiento de emergencia el cual se encuentra enterrado y que tendrá la capacidad de 160 metros cúbicos de forma que se duplica la capacidad de almacenamiento del sistema. Este proceso garantiza 24 horas de margen para la reparación de los posibles problemas de alimentación eléctrica de la planta sin que tengan que verterse ningún agua no tratada a la superficie de la quebrada cercana.

Asimismo, se colocarán registros en los sumideros colectores del lecho percolador que permitan comprobar en cualquier momento la capacidad de infiltración del sistema. Los ensayos de percolación realizados en la zona del lecho durante la época de lluvias aseguran que la capacidad filtrante del lecho nunca se verá amenazada.

### **- Planes operativos de emergencia**

- 1.- Organizar Comité de Emergencia
- 2.- Monitorear con los estamentos encargados el estado de la emergencia con el fin de restablecer el servicio en condiciones óptimas.
- 3.- Coordinar y gestionar el suministro de energía con la empresa Naturgy

- 4.- Contar con una planta eléctrica de emergencia, la cual entrará en funcionamiento, solamente si el periodo de falta de energía es prolongado y el sistema tiene el riesgo de sobrepasar su capacidad de almacenamiento.
- 5.- Monitorear el comportamiento del lecho percolador a través de los registros instalados en el mismo.

#### **- Formación de comité personal operativo en la planta**

- 1.- Encargado de la Planta de Tratamientos.
- 2.- Técnico Electromecánico, encargado de la planta.
- 3.- Activar e informar al promotor la emergencia, con el fin de tomar las acciones pertinentes.
- 4.- Ejecutar las acciones para mitigar la emergencia.
- 5.- Establecer contacto con los estamentos encargados para definir las acciones a seguir.
- 6.- Coordinar la inspección y mantenimiento a los elementos eléctricos que componen la planta de tratamiento.
- 7.- Coordinar el monitoreo del sistema de lecho percolador y confirmar su capacidad de infiltración.

#### **- Comunicaciones con residentes y comunidades**

- 1.- Activar los mecanismos de información interna con residentes e informar de las diferentes acciones a implementar.
- 2.- Elaborar y divulgar plan educación ambiental y buenas prácticas del vertido a la planta de tratamiento.
- 3.- Mediar con la comunidad y residentes ante conflictos presentados.
- 4.- Apagar el sistema eléctrico de distribución de la planta de tratamiento
- 5.- Suspender temporalmente el servicio a través de la red
- 6.- Apagar temporalmente el sistema eléctrico de distribución
- 7.- Informar a Naturgy, las ayudas necesarias para el restablecimiento del servicio



Soluciones en poliéster reforzado

8.- Suspender temporalmente el servicio de acueducto.

- **Corte de energía eléctrica sistema: Planta de tratamiento**

1.- Coordinar con el técnico electromecánico la verificación del correcto funcionamiento del plan de contingencia donde el agua a la salida de los tanques sedimentación y que entra al clorinador siempre por gravedad, se redirija mediante las tuberías colocadas en la parte lateral del clorinador al tanque de almacenamiento de emergencia.

2.- Coordinar con la empresa de energía eléctrica NATURGY la activación del plan de contingencia, para reactivar la energía eléctrica del sector



