

Panamá, 24 de agosto de 2022

Ingeniero

Domiluis Domínguez E.

Director

Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental – Ministerio de Ambiente

E. S. D.

Ing. Domínguez:

En atención a lo establecido en la primera nota de información aclaratoria *DEIA-DEEIA-AC-0095-1907-2022*, con fecha de notificación de 8 de agosto de 2022, al Estudio de Impacto Ambiental Categoría II denominado “PLAZA COMERCIAL GIRASOL”, presentado por la sociedad **INVERSIONES J&C 2018, S.A.**, ponemos en manifiesto nuestras respuestas para ser consideradas por el Ministerio de Ambiente, en cumplimiento con lo establecido en el artículo 9 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011.

Se adjunta un (1) original y una (1) copia digital (CD).

Sin otro particular por el momento,



ZHONG XIA ZHAO CHEN

Representante Legal

INVERSIONES J&C 2018, S.A.

Adjunto: respuesta a la nota *DEIA-DEEIA-AC-0095-1907-2022*, la cual consta de cincuenta y tres (53) fojas.

Nota: se presentan las coordenadas solicitadas en DATUM WGS-84 y formato digital (*shapefile* y *excel*) en una carpeta dentro de la copia digital (CD).

En conformidad con lo establecido en la primera nota de información aclaratoria *DEIA-DEEIA-AC-0095-1907-2022*, del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto denominado “PLAZA COMERCIAL GIRASOL”, presentado por la sociedad promotora INVERSIONES J&C 2018, S.A., se procede a responder los siguientes puntos:

Pregunta No. 1

a) Indicar las posibles actividades comerciales a desarrollar en estos locales en la etapa de operación del proyecto.

Respuesta:

Tal como se indica en la descripción del proyecto, la plaza comercial contará con diez (10) locales y un (1) depósito, por lo cual el promotor del proyecto pretende arrendar o vender los locales para el desarrollo exclusivo de actividades tales como: venta y almacenamiento de insumos para la construcción, ferretería y venta de auto repuestos. Por consiguiente, ninguna de las actividades antes mencionadas, generarán impactos ambientales negativos que excedan las normas ambientales y sanitarias de la República de Panamá, y que no hayan sido contemplados en el presente EsIA.

Pregunta No. 2

a) No es técnicamente apropiado utilizar los costos de mitigación ambiental como metodología de valoración monetaria, ya que conduce a una subvaloración de los impactos.

Respuesta:

2.0 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL

Para la evaluación económica del proyecto denominado “PLAZA COMERCIAL GIRASOL”, que se estará desarrollando en el sector de El Giral sobre la Finca con código de ubicación 3003 y Folio Real No. 6193 (F), ubicada en el corregimiento de Buena Vista, distrito y provincia de Colón, se utilizó como insumo los resultados que se generaron de la evaluación financiera; es decir, los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); para lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permiten la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto, con

el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para este fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10 %.

Por otro lado, para medir las *externalidades sociales* que generará la construcción y operación del proyecto, se consideraron los siguientes métodos:

- Estimaciones de la valoración de cambios en el mercado laboral para el proyecto en la etapa de construcción en materia de empleo directo;
- Estimación de la adquisición de materiales e insumos de construcción en establecimientos locales;
- Efecto multiplicador del sector;
- Empleomanía generada por la administración del proyecto y por cada local comercial;
- Estimación de las posibles actividades a desarrollar en cada local comercial (requerirán de demanda de productos y servicios);
- Estimación de las posibles actividades a desarrollar en cada local comercial a ofrecer a la economía del sector a desarrollar; e
- Incremento del valor de la tierra (Cambios en el valor de la propiedad cercana al proyecto).

Entre los **beneficios externos** identificados para la etapa de construcción y operación del proyecto, se mencionan los siguientes:

- Mejoras en la calidad de vida de la población por la generación de empleos directos e indirectos;
- Aumento en la demanda de bienes y servicios;
- Aumento en la plusvalía de los bienes inmuebles de la comunidad; y
- Aumento en la oferta de bienes y servicios.

El efecto multiplicador, utilizado en la valoración de las *externalidades sociales*, considera el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir:

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como: $PMgS = 1 - PMgC$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\frac{1}{1 - PMgS}$$

Igualmente, para el análisis económico de las *externalidades ambientales*, se tomaron en consideración los impactos ambientales negativos con valores de Índice de Importancia del Impacto (IMP) mayores o iguales a 26. Para la **etapa de construcción** se identificaron los siguientes impactos: **1)** alteración de los niveles de turbidez y sólidos suspendidos por la generación de sedimentos; **2)** alteración de la velocidad del flujo de la quebrada sin nombre; **3)** incremento en la erosión del suelo; **4)** alteración del paisaje por las actividades de tala de árboles y limpieza de herbáceas; **5)** pérdida de vegetación; y **6)** perturbación a la fauna local. Para la **etapa de operación** se identificó el siguiente impacto: **1)** alteración de los parámetros físicos químicos y biológicos por descargas de aguas residuales.

Para el análisis de las *externalidades ambientales*, se utilizó el método de *funciones de transferencia de resultados*, siendo una técnica empleada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios denominados “estudios de fuente”, los cuales se realizan con base en cualquiera de los métodos de valoración económica. En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer, 2000). Cabe señalar que, la utilización de información disponible de

estudios denominados “estudios de fuente”, emplean otras metodologías de evaluación económicas como: precios de mercado, método de cambios de la productividad, método de los costos evitados / inducidos, entre otras.

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica de las externalidades sociales y ambientales del presente proyecto son los siguientes:

1. Selección de los impactos del proyecto a ser valorados;
2. Valoración económica de los impactos tomando en consideración su IMP;
3. Construcción del flujo de costos y beneficios;
4. Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental); y
5. Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el numeral 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia (IMP), para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, se ha considerado los siguientes criterios:

- a. Impactos negativos y positivos clasificados como de baja importancia a media (**IMP \geq 26**);
- b. Impactos negativos y positivos con una importancia (IMP) cercana al valor de **26**, y con metodología aplicable; y
- c. Que se cuente con información y datos disponibles para poder aplicar las técnicas de valoración económica.

Tabla No. 1. Impactos seleccionados para la valoración económica.

| Medio /Elemento | Impacto | IMP | Clasificación |
|---|---|-----|------------------------|
| Etapas de construcción | | | |
| Medio Físico / Elemento Agua | Alteración de los niveles de turbidez y sólidos suspendidos por la generación de sedimentos | -42 | Impacto negativo medio |
| | Alteración de la velocidad del flujo de la quebrada sin nombre. | -40 | Impacto negativo medio |
| Medio Físico / Elemento Suelo | Incremento en la erosión del suelo | -24 | Impacto negativo bajo |
| Medio Físico / Elemento visual | Alteración del paisaje por las actividades de tala de árboles y limpieza de herbáceas. | -29 | Impacto negativo bajo |
| Medio Biológico / Elemento Flora | Pérdida de vegetación. | -31 | Impacto negativo bajo |
| Medio Biológico / Elemento Fauna | Perturbación a la fauna local. | -26 | Impacto negativo bajo |
| Medio Socioeconómico / Elemento Económico | Mejoras en la calidad de vida de la población por la generación de empleos directos e indirectos. | +38 | Impacto positivo medio |
| | Aumento en la demanda de bienes y servicios. | +38 | Impacto positivo medio |
| Etapas de operación | | | |
| Medio Físico - Elemento Agua | Alteración de los parámetros físicos químicos y biológicos por descargas de aguas residuales | -25 | Impacto negativo bajo |
| Medio Socioeconómico - Elemento Económico | Mejoras en la calidad de vida de la población por la generación de empleos directos e indirectos. | +38 | Impacto positivo medio |
| | Aumento en la plusvalía de los bienes inmuebles de la comunidad. | +34 | Impacto positivo medio |
| | Aumento en la oferta de bienes y servicios. | +38 | Impacto positivo medio |

Fuente: Elaborado por el equipo de consultores, 2022.

Para el análisis económico del presente proyecto, es importante verificar la viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del *Análisis Costo Beneficio (ACB)*.

Análisis Costo Beneficio (ACB): Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

En este sentido, el análisis costo beneficio ambiental debe integrarse al Estudio de Impacto Ambiental, debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios. El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio, el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un proyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones públicas sobre el ambiente natural, porque este se centra solo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas.

Aplicación del Análisis Costo Beneficio: La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los siguientes pasos:

- **Paso 1:** Definición del proyecto: se describen claramente los objetivos del proyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”;
- **Paso 2:** Identificación de los impactos más relevantes: se identifican cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad;

- **Paso 3:** Cuantificación física de los impactos más relevantes: busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con el proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos;
- **Paso 4:** Valoración monetaria de los impactos más relevantes: consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del proyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al proyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombras para aquellos que no lo tienen;
- **Paso 5:** Descontar el flujo de beneficios y costos: consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados, a partir de las técnicas de valoración. Deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta. Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados. Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es r ; y

- **Paso 6:** Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar la prueba del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad del proyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Tabla No. 2. Cálculo del Valor Actual Neto

| Valor | Significado | Decisión a tomar |
|-----------|---|--|
| $VAN > 0$ | La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r) | EL PROYECTO puede aceptarse |
| $VAN < 0$ | La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida (r) | EL PROYECTO debería rechazarse |
| $VAN = 0$ | La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas | Dado que EL PROYECTO no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores. |

2.1. Valoración monetaria del impacto ambiental

2.1.1. Selección de los impactos del proyecto a ser valorados

Para la selección de los impactos ambientales y sociales a ser valorados, se consideraron los siguientes aspectos:

- a) Impactos negativos y positivos clasificados como de baja importancia a media (**IMP \geq 26**);
- b) Impactos negativos y positivos con una importancia (IMP) cercana al valor de **26**, y con metodología aplicable; y
- c) Que se cuente con información y datos disponibles para poder aplicar las técnicas de valoración económica.

Con base en los resultados obtenidos en la matriz de valoración de impactos ambientales de la fase de construcción del proyecto (ver Tabla 9-7 y 9-8 del capítulo 9 del EsIA), se puede resaltar que de los diecinueve (19) impactos identificados, dos (2) son de carácter positivo y el resto (17), son negativos. En relación a los impactos de naturaleza negativa identificados durante esta fase, quince (15) se clasificaron como Impactos Negativos Bajos y dos (2) de Impactos Negativos Medios. Por otra parte, los resultados obtenidos en la matriz de valoración de impactos ambientales de la fase de operación del proyecto, se puede resaltar que de los diez (10) impactos identificados, tres (3) son de carácter positivo y el resto (7), son negativos. En relación a los impactos de naturaleza negativa identificados durante esta fase, todos se clasificaron como Impactos Negativos Bajos.

De los impactos ambientales identificados, fueron considerados para la valoración monetaria del proyecto, los impactos categorizados con un nivel de importancia como iguales o mayores a 26. En la Tabla No. 3, se presentan las metodologías empleadas para la valoración económica de los impactos negativos y positivos del proyecto.

Tabla No. 3. Metodologías utilizadas para la valoración económica de los impactos negativos y positivos del proyecto.

| Medio /Elemento | Impacto | IMP | Clasificación | Método de valoración y Observaciones |
|---|--|-----|------------------------|---|
| Etapas de construcción | | | | |
| Medio Físico - Elemento Agua | Alteración de los niveles de turbidez y sólidos suspendidos por la generación de sedimentos | -42 | Impacto negativo medio | Funciones de Transferencia de Resultados. |
| | Alteración de la velocidad del flujo de la quebrada sin nombre. | -40 | Impacto negativo medio | Funciones de Transferencia de Resultados. |
| Medio Físico - Elemento Suelo | Incremento en la erosión del suelo | -24 | Impacto negativo bajo | Funciones de Transferencia de Resultados. |
| Medio Físico - Elemento visual | Alteración del paisaje por las actividades de tala de árboles y limpieza de herbáceas. | -29 | Impacto negativo bajo | Funciones de Transferencia de Resultados. |
| Medio Biológico-Elemento Flora | Pérdida de vegetación. | -31 | Impacto negativo bajo | Funciones de Transferencia de Resultados. |
| Medio Biológico-Elemento Fauna | Perturbación a la fauna local. | -26 | Impacto negativo bajo | Funciones de Transferencia de Resultados. |
| Medio Socioeconómico - Elemento Económico | Mejoras en la calidad de vida de la población por la generación de empleos directos e indirectos | +38 | Impacto positivo medio | Estimaciones de la valoración de cambios en el mercado laboral para el proyecto en la etapa de construcción en materia de empleo directo. |
| | Aumento en la demanda de bienes y servicios | +38 | Impacto positivo medio | Estimación de la adquisición de materiales e insumos de |

| Medio /Elemento | Impacto | IMP | Clasificación | Método de valoración y Observaciones |
|---|---|-----|------------------------|--|
| | | | | construcción en establecimientos locales. |
| Etapas de operación | | | | |
| Medio Físico - Elemento Agua | Alteración de los parámetros físicos químicos y biológicos por descargas de aguas residuales | -25 | Impacto negativo bajo | Funciones de Transferencia de Resultados. |
| Medio Socioeconómico - Elemento Económico | Mejoras en la calidad de vida de la población por la generación de empleos directos e indirectos. | +38 | Impacto positivo medio | <ul style="list-style-type: none"> Efecto multiplicador del sector. Empleomanía generada por la administración del proyecto y por cada local comercial. |
| | Aumento en la demanda de bienes y servicios. | +34 | Impacto positivo medio | <ul style="list-style-type: none"> Estimación de las posibles actividades a desarrollar en cada local comercial (requerirán de demanda de productos y servicios). |
| | Aumento en la oferta de bienes y servicios. | +38 | Impacto positivo medio | <ul style="list-style-type: none"> Estimación de las posibles actividades a desarrollar en cada local comercial a ofrecer a la economía del sector a desarrollar. |
| | Aumento de la Plusvalía | +34 | Impacto Positivo Medio | <ul style="list-style-type: none"> Incremento del valor de la tierra (Cambios en el valor de la propiedad cercana al proyecto). |

Fuente: Elaborado por el equipo de consultores, 2022.

2.1.2. Valoración monetaria de impactos negativos de importancia baja y media, considerados en la etapa de construcción del proyecto

- **Alteración de los niveles de turbidez y sólidos suspendidos por la generación de sedimentos**

Para valorar este impacto ambiental, se utilizó el método de funciones de transferencia de resultados, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos.

Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario crítico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.¹⁰ por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan los B/.6.²⁰ por ha; B/.9.⁶⁰ por ha; y B/.6.³⁰ por ha, respectivamente. La superficie total de terreno donde se estará desarrollando la obra será de 5 hectáreas, de los cuales el área de construcción del proyecto corresponde a 4 705.54 m².

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.¹⁰) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo.

Para esta estimación, se utiliza la siguiente ecuación:

$$\mathbf{VE\ (Cs) = AD\ x\ Ve}$$

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de cobertura vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$\mathbf{VE = 0.470554\ ha\ * B/ 22.^{10} = B/ 10.^{39}}$$

- **Alteración de la velocidad del flujo de la quebrada sin nombre**

La metodología a utilizar para la valorización de este impacto será el método de funciones de transferencia de resultados tomando en consideración un estudio realizado en Costa Rica.

El mencionado estudio señala la medición de daños tangibles directos primarios, utilizando como unidad de medida final el porcentaje de daño, el cual se encuentra en función de la profundidad de la inundación; es decir, según una altura o nivel de inundación dado, se desencadena un daño para la estructura o bien en cuestión, el cual se mide en porcentaje, siendo 0 % un daño nulo y 100 % un daño total.¹

Valoración económica de daños por inundación

La valoración económica de daños para el sector ríos y quebradas consiste en estimar valores monetarios de los daños causados por inundaciones, correspondientes al costo del diseño y construcción del cajón pluvial para evitar la alteración de la velocidad del flujo de la quebrada.

Se construirá un cajón pluvial sobre el tramo de la quebrada sin nombre, la cual cuenta con 106.27 m de largo. El cajón pluvial tendrá dimensiones internas de 2.00 m de ancho y 2.00 m de altura, y el recubrimiento de tierra será de hasta 5.00 m por encima de la losa superior. Las coordenadas UTM con datum de referencia WGS84 – Zona 17 N, de la ubicación del cajón pluvial en su tramo inicial y final son las siguientes: 0+000.00 (645438.787 E, 1023920.709 N) y 0+083.708 (645355.288 E, 1023939.729 N).

En el estudio antes mencionado se señala que, para daño - profundidad en valor monetario se observa que el máximo valor monetario de daño es de ¢30 000 a los 2 m de profundidad de inundación. El comienzo del daño se da a los 2.0 m de altura del agua. Para la determinación y valorización del daño ajustado a este proyecto el mismo será calculado de la siguiente manera:

¹ Orozco, Ricardo, 2018. Valoración económica de daños por inundación en la cuenca del río Parrita, Pacífico Central, Costa Rica.

VDmt: Valor monetario en Costa Rica

TC: Tipo de cambio nominal (colones por balboa)

PIB Panamá: 53 977 millones (cifras estadísticas Banco Mundial)

PIB Costa Rica: 61 846 millones (cifras estadísticas Banco Mundial)

IPC 2022 Panamá: Índice de precios al consumidor: 3.2 %

IPC 2022 Costa Rica: Índice de precios al consumidor: 1.09 %

$$\text{Valor monetario del daño} = \frac{VDmt}{TC} \times \frac{PIB Panamá}{PIB Costa Rica} \times \frac{IPC 2022 Panamá}{IPC 2022 Costa Rica}$$

$$\text{Valor monetario del daño} = \frac{¢30\,000}{667.04} \times \frac{53\,977 \text{ millones}}{61\,846 \text{ millones}} \times \frac{3.2 \%}{1.09 \%}$$

Valor monetario del daño = B/. 115.24 por año

Al realizar los cálculos correspondientes y aplicarlos al proyecto en mención, se puede indicar una valorización de ocurrencia de daños sería de **B/.115.²⁴**, representado desde la etapa de operación hasta los años proyectados, ya que es una condición que presenta probabilidades anuales del 20.2 % de ocurrencia.

Sector vivienda:

Tomando como referencia el método de transferencia de valor con el estudio desarrollado en Costa Rica, se pudo obtener la valorización monetaria en el escenario de afectación de 3 viviendas las cuales se encuentran con mayor cercanía al proyecto y a la quebrada sin nombre.

Para la estimación del costo de la pérdida se multiplicó el valor de metro cuadrado de construcción (¢105 000), vivienda de concreto tipo VC01 por el del área construida de la vivienda; en el caso del área de estudio, la mayoría de las viviendas consideradas en las entrevistas, tienen un área entre 80 m² y una altura entre 2.0 y 3.0 m².

² Orozco, Ricardo, 2018. Valoración económica de daños por inundación en la cuenca del río Parrita, Pacífico Central, Costa Rica.

Costo de pérdida por vivienda:

(Costo de reposición por m² x metraje total) x cantidad de casas afectadas

$$= (\text{¢}105\,000 \times 80) \times 3$$

$$=\text{¢}25\,200\,000$$

Para la determinación y valorización del daño ajustado a este proyecto el mismo será calculado de la siguiente manera:

VDmt: Valor monetario en Costa Rica

TC: Tipo de cambio nominal

PIB Panamá: 53 977 millones (cifras estadísticas Banco Mundial)

PIB Costa Rica: 61 846 millones (cifras estadísticas Banco Mundial)

IPC 2022 Panamá: Índice de precios al consumidor: 3.2%

IPC 2022 Costa Rica: Índice de precios al consumidor: 1.09%

$$\text{Valor monetario del daño} = \frac{VDmt}{TC} \times \frac{PIB_{Panamá}}{PIB_{Costa Rica}} \times \frac{IPC\ 2022\ Panamá}{IPC\ 2022\ Costa Rica}$$

$$\text{Valor monetario del daño} = \frac{\text{¢}25\,200\,000}{667.04} \times \frac{53\,977\text{ millones}}{61\,846\text{ millones}} \times \frac{3.2\ \%}{1.09\ \%}$$

$$\text{Valor monetario del daño} = \text{B/. } 96\,798.64$$

- **Incremento en la erosión del suelo**

En el área de estudio predomina el suelo arcilloso de alta plasticidad, rico en materia orgánica y con un alto contenido de agua, el cual impide la percolación de las aguas, a través de este medio poroso, tomando en consideración que este tipo de suelo está destinado principalmente para el uso forestal, frutales o pastos.

Es importante señalar que el costo de mitigar la erosión del suelo ha sido considerado en el Programa de Protección de la Calidad del Agua y Suelo del EsIA en mención. No obstante,

el valor económico de la pérdida de productividad por hectárea en un sitio determinado se aproxima en el estudio utilizado como referencia³ con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

Donde:

C_i: Es el costo de la erosión por hectárea en el sitio “i”;

P_m: Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, tomando en consideración el valor de B/. 248.⁰⁰/ tonelada; y

Δy_{ij}: Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio “i”, utilizando escenarios críticos de dicha pérdida, con un valor de 0.30 ton/ha

$$\text{Costo de la erosión} = \text{B/. } 248.⁰⁰/\text{ton} * 0.30 \text{ ton/ha} * 0.470554 \text{ ha}$$

$$\text{Costo de la erosión} = \text{B/. } 35.⁰⁰ / \text{centímetro de suelo perdido}$$

- **Alteración del paisaje por las actividades de tala de árboles y limpieza de herbáceas**

Para valorar monetariamente este impacto, se aplica la disposición a pagar por los nacionales, para preservar la calidad del paisaje en la Isla de Coiba, el cual equivale a B/.3.⁹³. De acuerdo con la encuesta de disponibilidad a pagar, se señala que cerca del 40 % de la población está dispuesta a pagar por preservar la nueva calidad visual del paisaje. En la Tabla No. 4, se presenta el costo que representaría la afectación de la calidad visual del área del proyecto.

Tabla No. 4. Afectación de la Calidad Visual del Paisaje

| Descripción | Unidad de Medida | Valor |
|--|------------------|----------------------------|
| Personas residentes en el área del Proyecto | Personas | 1 522 |
| % de personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje | % | 40 % |
| Cantidad de Personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje | Personas | 609 |
| Disposición a pagar por preservar calidad visual | B/. | 3.93 |
| Costo total de afectación de la Calidad Visual | B/. | 2 393.³⁷ |

Fuente: Consorcio BCEON-TERRAN. Consultoría para la Valoración Económica de los Recursos Forestales, Agua y áreas Protegidas, ANAM 2006.

³ Cotler Avalos, Helena (2011), ¿Cuánto nos cuesta la erosión de los suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos en México.

- **Pérdida de vegetación**

El proyecto “PLAZA COMERCIAL GIRASOL”, localizado en el sector de El Giral, corregimiento de Buena Vista, distrito y provincia de Colón, afectará 0.455 ha, en las cuales se identificaron dos (2) tipos de vegetación: herbáceas, y árboles y arbustos dispersos, los cuales se describen a continuación:

Tabla No. 5. Tipo de vegetación afectada y cantidad por hectárea.

| Tipo de vegetación | Cantidad * ha | Distribución (%) |
|----------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Herbáceas | 0.241 | 51.16 |
| Árboles y arbustos dispersos | 0.214 | 45.39 |
| Total del área a impactar | 0.455 | 96.55⁴ |

Fuente: Elaborado por el equipo de consultores, 2022.

Para valorar este impacto ambiental, se utilizó el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmósfera como factor de valoración, en donde cada hectárea contiene cierta cantidad de toneladas de carbono, de acuerdo con el tipo de vegetación. Según estudios realizados por el Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR; por sus siglas en inglés), quienes indican que cada hectárea de bosque tropical contiene 175 toneladas de carbono y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO₂).

Para la vegetación presente en el sitio del proyecto, se consideraron gramíneas, herbáceas, y árboles y arbustos dispersos, representando en conjunto el 96.55 % del área.

⁴ La distribución restante (3.45 %) corresponde a áreas desprovistas de vegetación.

Tabla No. 6. Cálculo de las toneladas por tipo de vegetación.

| Tipo de vegetación | No. de ha afectadas | Toneladas de carbono por hectárea (ton CO₂ / ha) | Factor de transferencia de carbono (CO₂ = 3.67 ton) | Total de toneladas |
|------------------------------|----------------------------|--|---|---------------------------|
| Herbáceas | 0.241 | 126.62 | 3.67 | 111.99 |
| Árboles y arbustos dispersos | 0.214 | 175 | 3.67 | 137.44 |
| Total de ha | 0.455 | - | - | 249.43 |

Fuente: Elaborado por el equipo de consultores, 2022.

Las 0.455 hectáreas que se van afectar, producen 249.43 toneladas de CO₂ y para el cálculo del costo de la pérdida de cobertura vegetal (PCV), se ha utilizado datos actuales de los mercados internacionales, en el cual el precio promedio durante el mes de agosto de 2022 es de 82.64 €/ton, que es el precio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO₂, que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro, por lo cual se aplicó la conversión a balboas para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (agosto 2022), obteniendo como resultado B/. 84.³²/tonelada.

Con dicho dato, se procede a calcular el costo de la pérdida de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$\text{PCV} = 249.43 \text{ toneladas} * \text{B/. } 84.³²/\text{tonelada} = \text{B/. } 21\,031.⁹⁴$$

Este impacto se verá reflejado en la etapa de construcción y en la etapa de operación, el cual irá decreciendo en un 10 %, a medida que van transcurriendo los años hasta culminar la proyección estipulada en este estudio.

- **Perturbación a la fauna local**

El costo de este impacto ambiental se determinó en el Programa de Protección de Flora y Fauna por un monto de B/.3 843.³⁸ y el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre,

tomando en cuenta los requisitos establecidos en la Resolución AG-0292-2008, se calculó en B/ 1 200.⁰⁰ de manera directa.

Para efecto de un rescate fortuito y reubicación durante la tala y el movimiento de tierra no estimado en el plan antes mencionado por el rescate de fauna y su traslado a hábitats similares depende del costo de los equipos, consulta veterinaria, ubicación del terreno el estimado es:

Afectación Directa de la fauna (ADfx) = Costo de rescate por hora (rescate fortuito) por ha x No. de individuos x tiempo de rescate y reubicación (días)

Afectación Directa de la fauna (ADF1) = B/. 500 * 1 individuo * 0.25 día (2 horas laborables).

$$\mathbf{ADF1 = B/. 125.00}$$

Valor total rescate fortuito= B/. 125.00 / individuo

Al igual que en el impacto de la pérdida de la vegetación, este impacto se verá reflejado en la etapa de construcción y en la etapa de operación, el cual irá decreciendo en un 10 %, a medida que van transcurriendo los años hasta culminar la proyección estipulada en este estudio.

2.2. Valoración monetaria de las externalidades sociales

Cálculo del efecto multiplicador nacional para el sector construcción y el aporte a la economía local (regional) durante la construcción y adecuación del proyecto

El proyecto denominado “PLAZA COMERCIAL GIRASOL”, se estará desarrollando en el sector de El Giral sobre la Finca con código de ubicación 3003 y Folio Real No. 6193 (F), ubicada en el corregimiento de Buena Vista, distrito y provincia de Colón, incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador del sector construcción. El monto total estimado de la inversión es de B/. 650 000.⁰⁰ balboas durante el tiempo que dure la construcción de la obra, que es de aproximadamente de dieciocho (18) meses.

El efecto multiplicador del sector construcción a nivel nacional es de 1.64; el cual indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = \text{IEI} * \text{Ia} * \text{EM}$$

En donde:

IEI = Impacto en la economía local que se considera = 60 % de la inversión

Ia = Inversión Anual = B/. 650 000 etapa de construcción

EM = Efecto multiplicador nacional para el sector construcción = 1.64

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 650\,000 * 1.64 * 0.60 = \text{B/. } 639\,000.00$$

El aporte a la economía local (regional) será de B/. 639 000.⁰⁰, durante la construcción del proyecto, el cual se espera que se ejecute en 18 meses. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos B/.185 280.⁰⁰ en la economía regional durante los siguientes 3 años de los diez (10) años proyectados.

Valoración monetaria de impactos positivos de importancia media considerados en la etapa de construcción del proyecto

- **Mejoras en la calidad de vida de la población por la generación de empleos directos e indirectos:**

Para la fase de construcción se tiene contemplado la contratación de aproximadamente 15 trabajadores, lo cual puede variar de acuerdo con la actividad que se esté realizando en la obra, ya que son empleos de carácter temporal, estimándose una contratación por 18 meses. En la Tabla 11-4 del EsIA, se podrá visualizar el personal requerido por fase de construcción del proyecto y su respectiva remuneración. Es importante señalar que, para el sector de la construcción, se ha tomado como referencia el nuevo ajuste salarial por hora. El total del costo del impacto socioeconómico, asciende a la suma de trece mil trescientos setenta balboas con 56/100 (**B/. 13 370.⁵⁶**).

Tabla No. 7. Mano de obra a requerir etapa de construcción del proyecto.

| Etapas de construcción | | | | |
|--|-----------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Infraestructuras y pavimentación de los locales comerciales | | | | |
| Mano de obra | Cantidad | Salario por hora | Salario Semanal | Salario Mensual |
| Albañil | 1 | 5.09 | 244.32 | 977.28 |
| Ayudante de albañil | 1 | 4.51 | 216.48 | 865.92 |
| Ayudante general | 1 | 4.51 | 216.48 | 865.92 |
| Reforzador | 1 | 5.09 | 244.32 | 977.28 |
| Electricista | 1 | 5.09 | 244.32 | 977.28 |
| Ayudante de electricista | 1 | 4.51 | 216.48 | 865.92 |
| Plomero | 1 | 5.09 | 244.32 | 977.28 |
| Soldador | 1 | 5.09 | 244.32 | 977.28 |
| Pintor | 1 | 5.09 | 244.32 | 977.28 |
| Ayudante de pintor | 1 | 4.51 | 216.48 | 865.92 |
| Técnico de aire acondicionado | 1 | 5.09 | 244.32 | 977.28 |
| Ayudante de técnico de aire acondicionado | 1 | 4.51 | 216.48 | 865.92 |
| Personal idóneo encargado de la salud y seguridad del personal | 1 | - | - | 700 |
| Técnico de comunicación y sistema de redes | 1 | - | - | 800 |
| Ayudante para técnico de comunicación y sistema de redes | 1 | - | - | 700 |
| Total | 15 | - | - | 13 370.⁵⁶ |

Fuente: INVERSIONES J&C 2018, S.A. y elaborado por el equipo de consultores, 2022.

- **Aumento en la demanda de bienes y servicios**

Dentro de la encuesta realizada a los residentes de áreas cercanas al proyecto, se pudo identificar una respuesta favorable (96 %) frente al desarrollo del proyecto, ya que el mismo generaría nuevas plazas de trabajo a la comunidad, contando así con comercios más cercanos y mejoras a la economía local.

Para la valoración económica de este impacto, se consideraron los costos estimados de la adquisición de materiales e insumos de construcción en establecimientos locales, los cuales podrían calcularse en un aporte de treinta mil balboas con 00/100 (**B/. 30 000.⁰⁰**).

Valoración monetaria de impactos negativos y positivos de importancia considerados en la etapa de operación del proyecto

- **Alteración de los parámetros físicos químicos y biológicos por descargas de aguas residuales**

Se ha considerado el valor económico de las afectaciones que podría generarse por un inadecuado manejo de las aguas residuales, desde el punto de vista de los efectos a la salud, debido a la contaminación de los recursos naturales especialmente el hídrico y enfermedades humanas de índole bacteriana y viral, que pudieran desarrollarse, tales como: fiebre tifoidea; fiebre paratifoidea; shigellosis; gastroenteritis y diarrea; cólera; virus de la hepatitis A; y enteritis por rotavirus.

Para esta valorización se tomó como dato principal las posibles enfermedades causadas por la contaminación hídrica relacionadas por el aumento de los sólidos suspendido y la turbiedad que pueda provocar la actividad, tomando en consideración el número de habitantes del área de influencia directa y los costos incurridos para atender y curar a una persona enferma, utilizando los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.²⁰ (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta el 10 % (1 429 personas) de la población del corregimiento de Buena Vista distrito y provincia de Colón, los gastos desembolsados por pacientes, toda vez al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas, el cual da un total de **B/.118 892.⁸⁰**.

- **Mejoras en la calidad de vida de la población por la generación de empleos directos e indirectos**

Se prevé que, para la etapa de operación del proyecto, se requiera de la contratación de 5 trabajadores con estatus fijo y devengando salario mínimo, los cuales gozarán de todas las prestaciones dictadas por el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL), con un salario base. El total del costo del impacto socioeconómico, asciende a la suma anual de treinta y un mil seiscientos ochenta balboas con 00/100 (B/. 31 680.⁰⁰). En la Tabla 11-5 del EsIA, se puede observar el número de trabajadores a requerir durante la fase de operación de la plaza comercial y los salarios tanto mensual como anual a devengar.

Tabla No. 8. Mano de obra a requerir durante la etapa de operación del proyecto.

| Etapas de operación | | |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Número de trabajadores* | Salario Mensual B/. | Salario Anual B/. |
| 5 | 2 640. ⁰⁰ | 31 680. ⁰⁰ |

*La mano de obra a contratar durante la fase de operación de los locales comerciales estará sujeta a la actividad que se decida desarrollar en cada uno de ellos.

Fuente: Elaborado por el equipo de consultores, 2022.

- **Aumento en la demanda de bienes y servicios**

La plaza comercial contará con 10 locales y un área de depósito, lo cual su ocupación será para nuevos negocios esto producirá que estos potenciales comerciantes requieran de proveedores mayoristas para abastecerse de bienes y servicios de otras empresas del área, lo cual provoca aumento en la demanda de consumo de bienes y servicios.

Dentro de la encuesta realizada a los residentes de áreas cercanas al proyecto pudimos identificar la respuesta favorable (96 %) de los residentes con la construcción de este proyecto ya que contarían con comercios más cercanos a la comunidad y se mejoraría la economía local.

- **Aumento en la oferta de bienes y servicios**

La plaza comercial contará con 10 locales y un área de depósito, los cuales vendidos o arrendados para la ocupación de nuevos negocios que ofertarán diversos productos (bienes) y servicios, accesibles para los moradores de los sectores cercanos al proyecto. Por tanto, este impacto se reflejará en una disminución en el gasto de movilización y tiempo de los moradores, para la adquisición de los bienes y servicios requeridos, teniendo así, una mayor variedad de lo demandado.

- **Aumento en la plusvalía de los bienes inmuebles de la comunidad**

Para la valoración de este impacto positivo se ha considerado un aumento del 1.0 % de la plusvalía de las viviendas y bienes inmuebles de las áreas aledañas. Con el objetivo de identificar el aumento de la plusvalía de los bienes inmuebles que se encuentran dentro del corregimiento de Buena Vista, se utilizó como referencia el número de viviendas de la localidad de El Giral, de acuerdo al último censo de población y vivienda realizado en el año 2010 (ver Tabla 8-11 del EsIA).

Para el valor de las viviendas que se encuentran en el área, se tomó como referencia un valor promedio de mercado de B/.65 000.⁰⁰ por vivienda.

Total de viviendas: 413

Precio promedio de viviendas: B/.50 500.⁰⁰

Aumento porcentual: 1.0 % sobre el valor de la vivienda.

| | | | |
|-----------------------------------|---|---|--|
| Valor por el aumento de plusvalía | = | (Total de Viviendas x Precio promedio de viviendas contemplando un aumento de 1% del valor de la propiedad) | ÷ Años proyectados etapa de operación del proyecto |
| Valor por el aumento de plusvalía | = | $\frac{(413 \times B/.50\ 500)}{9\ \text{años}}$ | |

Valor por el aumento de plusvalía = B/. 2 317 388.⁸⁸

- **Ingreso por alquiler de locales comerciales**

El proyecto “PLAZA COMERCIAL GIRASOL” consiste en la construcción de una plaza comercial de un (1) solo nivel. La edificación contará con diez (10) locales comerciales, un (1) área de depósito, un (1) cuarto eléctrico y veintiséis (26) estacionamientos.

En la Tabla No. 9, se desglosa la distribución de las áreas a construir dentro del lote de terreno incluyendo su posible ingreso por alquiler mensual tomando en consideración el mercado de la provincia en análisis:

Tabla No. 9. Distribución de las áreas a construir por ingreso mensual de alquiler

| Componentes del proyecto | Área m² | Alquiler Promedio Mensual (B/.) |
|--|-------------------------------|--|
| Local # 1 (para comprar o alquiler) | 159.00 | 1 500. ⁰⁰ |
| Local # 2 (para comprar o alquiler) | 89.00 | 800. ⁰⁰ |
| Local # 3 (para comprar o alquiler) | 97.00 | 1 000. ⁰⁰ |
| Local # 4 (para comprar o alquiler) | 108.00 | 1 000. ⁰⁰ |
| Local # 5 (para comprar o alquiler) | 116.00 | 1 000. ⁰⁰ |
| Local # 6 (para comprar o alquiler) | 126.00 | 1 000. ⁰⁰ |
| Local # 7 (para comprar o alquiler) | 134.00 | 1 000. ⁰⁰ |
| Local # 8 (para comprar o alquiler) | 139.00 | 1 000. ⁰⁰ |
| Local # 9 (para comprar o alquiler) | 139.00 | 1 000. ⁰⁰ |
| Local # 10 (para comprar o alquiler) | 332.00 | 2 500. ⁰⁰ |
| Área de depósito (para comprar o alquiler) | 96.00 | 1 000. ⁰⁰ |
| Cuarto eléctrico | 12.00 | - |
| Área a pavimentar (26 estacionamientos) y sistema de tratamiento de las aguas residuales | 3 158.54 | - |
| Área total a construir | 4 705.54 | 12 800.⁰⁰ |

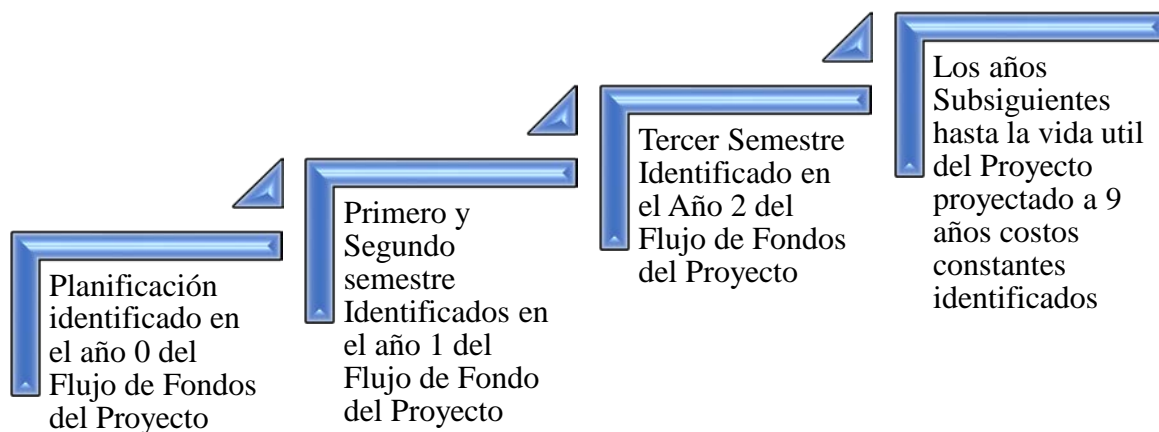
Fuente: INVERSIONES J&C 2018, S.A. y elaborado por el equipo de consultores, 2022.

Determinación de los Costos para la incorporación en el flujo de fondos para el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales de proyectos

Es esta sección, se estará incorporando los costos sociales y ambientales ocasionados por el impacto del proyecto en el área a ser desarrollada. Para ello, es necesario incorporar al análisis financiero también los costos sociales y ambientales del proyecto, los cuales se estarán tratando a continuación:

Se puede observar en la Tabla 10-1 del correspondiente EsIA, el detalle de las medidas de prevención, mitigación y compensación que se implementarán para reducir los posibles impactos que se generen con el desarrollo del proyecto.

En la Table 10.6 del EsIA, se presenta un cronograma para la ejecución de las medidas de prevención y mitigación establecidas en cada uno de los programas del PMA, los cuales se estaría ejecutando en un periodo de trescientos sesenta y cinco (365) días laborables, correspondientes a dieciocho (18) meses calendario. En lo que respecta a la fase de operación, el escenario es completamente diferente debido a que el cumplimiento de las medidas establecidas en el PMA, se mantendrían durante toda la vida útil de la plaza comercial. Para el flujo de fondos del proyecto, se ha realizado la distribución dentro del mismo de la siguiente manera:



En la Tabla No. 10, se desglosa el costo de la implementación de los planes y programas que conforman el PMA de este EsIA.

Tabla No. 10. Costo de la implementación de los planes y programas del PMA

| Valorización monetaria de las medidas de prevención y mitigación | | | | |
|---|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Costo Planes de Mitigación | Cálculo Mensual | I Semestre (B/.) | II Semestre (B/.) | III Semestre (B/.) |
| 1. Costo por implementación de Programa de Control de calidad del aire y ruido | 315.56 | 3 786. ⁶⁷ | 1 893. ³³ | 1 893. ³³ |
| 2. Costo por implementación del Programa de Protección de calidad del agua y suelo ^{(1) (2)} | 674.43 | 8 093. ²⁰ | 4 046. ⁶⁰ | 4 046. ⁶⁰ |
| 3. Costo por implementación del Programa de mejoramiento del valor estético ⁽²⁾ | 30.00 | 360. ⁰⁰ | 180. ⁰⁰ | 180. ⁰⁰ |
| 4. Costo por implementación de Programa de Protección de flora y fauna ⁽¹⁾ | 213.52 | 2 562. ²⁵ | 1 281. ¹³ | 1 281. ¹³ |
| 5. Costo por implementación de Programa Socioeconómico ⁽²⁾ | 853.61 | 10 243. ³³ | 5 121. ⁶⁷ | 5 121. ⁶⁷ |
| Costos por planes de mitigación | | | | |
| 1. Costo Calidad de aire ambiente | 50.00 | 600. ⁰⁰ | 300. ⁰⁰ | 300. ⁰⁰ |
| 2. Costo Ruido Ambiental | 23.33 | 280. ⁰⁰ | 140. ⁰⁰ | 140. ⁰⁰ |
| 3. Costo Ruido Ocupacional ⁽²⁾ | 5.56 | 66. ⁶⁷ | 33. ³³ | 33. ³³ |
| 4. Costo Calidad del agua natural | 16.67 | 200. ⁰⁰ | 100. ⁰⁰ | 100. ⁰⁰ |
| 5. Costo descargas de aguas residuales ⁽²⁾ | 50.00 | 600. ⁰⁰ | 300. ⁰⁰ | 300. ⁰⁰ |
| Costos por aplicaciones de otros planes | | | | |
| 1. Plan de Participación Ciudadana | 33.33 | 400. ⁰⁰ | 200. ⁰⁰ | 200. ⁰⁰ |
| 2. Plan de Prevención de Riesgo | 83.33 | 1 000. ⁰⁰ | 500. ⁰⁰ | 500. ⁰⁰ |
| 3. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora | 66.67 | 800. ⁰⁰ | 400. ⁰⁰ | 400. ⁰⁰ |
| 4. Plan de Educación Ambiental | 55.56 | 666. ⁶⁷ | 333. ³³ | 333. ³³ |

⁽¹⁾ Se incurre en este costo desde la etapa de planificación del proyecto.

⁽²⁾ Este costo permanecerá a lo largo de la vida útil del proyecto.

Fuente: Elaborado por el equipo de consultores, 2022.

2.3. Cálculos del VAN

El Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo. El flujo de caja actualizada a una tasa de 10 % y proyectado a diez (10) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad, tomando en consideración los aspectos e impactos, sus costos e incremento de la economía local por la creación de nuevos empleos y la demanda y oferta de bienes y servicios.

Relación Beneficio / Costo (RB/C): Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto.

Interpretación de los indicadores de viabilidad económica, según los resultados del Análisis Beneficio/Costo (AB/C): Considerando que el proyecto en análisis es Categoría II, se entiende que no es requerimiento incluir los indicadores de viabilidad de este; sin embargo, como información complementaria, se ha procedido a realizar dichos indicadores como información complementaria y adicional.

Tasa Social de Descuento:

La tasa social de descuento es uno de los parámetros más importantes en la evaluación económica de proyectos, porque permite comparar los beneficios y los costos económicos de un proyecto, en diferentes momentos del tiempo. Para el presente análisis, se ha tomado como referencia 10 % como tasa de descuento.

Valor Presente Neto Económico (VPNE o VANE):

Es el valor actualizado de todos los flujos de beneficios netos incluyendo la inversión (flujo de caja económico: beneficios – costos), a la tasa de descuento apropiada.

| | |
|---|----------------------------------|
| VALOR PRESENTE NETO ECONÓMICO (10 %) | B/1 033 075.¹⁷ |
|---|----------------------------------|

Representa el valor monetario (en este momento) de todos los beneficios netos (ganancias) obtenidos por el proyecto durante el periodo de 10 años de duración.

Dado que $B/.1\ 033\ 075.^{17} > 0$, el proyecto se acepta.

Beneficio Costo (RBC): Relación Beneficio Costo. Es el cociente que resulta de dividir el valor presente de los beneficios del proyecto entre el valor presente de los costos. Determina cuál es el beneficio económico neto de cada balboa que se invierte en el proyecto. Su cálculo puede ser representado por la siguiente ecuación:

| | |
|--|-------------|
| RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (10 %) | 1.70 |
|--|-------------|

$RBC = 1.70 > 1$ el proyecto se acepta.

Este proyecto de inversión es viable en términos económicos, es decir, incluyendo los costos por externalidades sociales y ambientales. En otras palabras, los beneficios actualizados que el proyecto genera para la sociedad son mayores que los costos actualizados. El VANE indica que, desde el punto de vista social, el valor presente de los beneficios del proyecto supera al valor presente de los costos y el RB/C es mayor de 1, es rentable económica y socialmente.

El análisis por externalidades permite visualizar el beneficio social que recibe la sociedad a través de la dinámica y crecimiento de la mano de obra empleada y el efecto multiplicador de la economía local y regional, haciendo que el proyecto sea viable desde el punto de vista económico.

En la Tabla No. 11, se presenta el flujo de fondos para el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales del proyecto.

Tabla No. 11. Flujo de fondos para el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales del proyecto.

| Beneficios /Costos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Ingreso por Alquiler de Locales Comerciales | | 153 600.00 | 153 600.00 | 153 600.00 | 153 600.00 | 153 600.00 | 153 600.00 | 153 600.00 | 153 600.00 | 153 600.00 |
| Incremento de la Economía Local Etapa de Construcción | | 462 246.72 | 391 023.36 | 319 800.00 | 185 280.00 | | | | | |
| Aumento en la plusvalía de los bienes inmuebles de la comunidad | | | | 257 487.70 | 257 487.70 | 257 487.70 | 257 487.70 | 257 487.70 | 257 487.70 | 257 487.70 |
| Incremento de la Economía Local Etapa de Operación | | | | 31 680.00 | 31 680.00 | 31 680.00 | 31 680.00 | 31 680.00 | 31 680.00 | 31 680.00 |
| Total | 0.00 | 615 846.72 | 544 623.36 | 762 567.70 | 628 047.70 | 442 767.70 | 442 767.70 | 442 767.70 | 442 767.70 | 442 767.70 |
| Inversión | 650 000.00 | | | | | | | | | |
| Costo de la Gestión Ambiental del Proyecto: | 15 829.39 | 15 829.39 | 15 829.39 | | | | | | | |
| Alteración de los niveles de turbidez y sólidos suspendidos por la generación de sedimentos | 10.39 | 10.39 | 10.39 | | | | | | | |
| Alteración de la velocidad del flujo de la quebrada sin nombre (Probabilidad de inundaciones del 20.2% de ocurrencia) | 96 913.88 | 96 913.88 | 96 913.88 | 96 913.88 | 96 913.88 | 96 913.88 | 96 913.88 | 96 913.88 | 96 913.88 | 96 913.88 |
| Incremento en la erosión del suelo | 35.00 | 35.00 | 35.00 | | | | | | | |
| Alteración del paisaje por las actividades de tala de árboles y limpieza de herbáceas. | 2 393.37 | 2 393.37 | 2 393.37 | 2 393.37 | 2 393.37 | 2 393.37 | 2 393.37 | 2 393.37 | 2 393.37 | 2 393.37 |
| Pérdida de vegetación | 21 031.94 | 21 031.94 | 21 031.94 | 18 928.75 | 16 825.55 | 14 722.36 | 12 619.16 | 10 515.97 | 8 412.78 | 6 309.58 |
| Perturbación a la fauna local. | 125.00 | 125.00 | 125.00 | 112.50 | 100.00 | 87.50 | 75.00 | 62.50 | 50.00 | 37.50 |
| Alteración de los parámetros físicos químicos y biológicos por descargas de aguas residuales. | 118 892.80 | 118 892.80 | 118 892.80 | 118 892.80 | 118 892.80 | 118 892.80 | 118 892.80 | 118 892.80 | 118 892.80 | 118 892.80 |
| Costo de Transición | 600.00 | | | | | | | | | |
| Costos de Administración y Mantenimiento | | | | 31 680.00 | 31 680.00 | 31 680.00 | 31 680.00 | 31 680.00 | 31 680.00 | 31 680.00 |
| Total de Costos | 905 831.77 | 239 402.38 | 239 402.38 | 268 921.30 | 266 805.60 | 264 689.91 | 262 574.21 | 260 458.52 | 258 342.83 | 256 227.13 |
| Flujo Neto | -905 831.77 | 376 444.34 | 305 220.98 | 493 646.40 | 361 242.10 | 178 077.79 | 180 193.49 | 182 309.18 | 184 424.87 | 186 540.57 |
| Flujo Acumulado | -905 831.77 | -529 387.43 | -224 166.45 | 269 479.95 | 630 722.05 | 808 799.84 | 988 993.33 | 1 171 302.51 | 1 355 727.38 | 1 542 267.95 |
| TASA INTERNA DE RETORNO | 10% | | | | | | | | | |
| VALOR PRESENTE NETO ECONÓMICO (11%) | B/1 033 075.17 | | | | | | | | | |
| RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (11%) | 1.70 | | | | | | | | | |

- b) Elaborar una matriz o flujo de fondos donde deben ser colocados, en una perspectiva temporal, el valor monetario para cada impacto ambiental valorado, los ingresos esperados del proyecto, el costo de inversión, los costos operativos, los costos de mantenimiento y los costos de la gestión ambiental. Anexo, se presenta una matriz de referencia para construir el flujo de fondos del proyecto.**

Respuesta:

En la Tabla No. 11, se presenta el flujo de fondos para el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales del proyecto, donde se incluye el valor monetario de cada impacto seleccionado, tomando en consideración la metodología expuesta en la respuesta “2a”, los ingresos que se esperan percibir, el costo de la inversión del proyecto, sus costos operativos y de mantenimiento, al igual que los costos de la gestión ambiental.

- c) Se recomienda que el flujo de fondo se construya para un horizonte de tiempo igual o mayor al tiempo necesario para recuperar la inversión realizada en el proyecto.**

Respuesta:

En efecto, en la Tabla No. 11, se construyó el flujo de fondos para un horizonte de tiempo mayor al tiempo necesario para la recuperación de la inversión del proyecto.

Pregunta No. 3

- a) Medidas a implementar para evitar que el proyecto se vea afectado por la descarga de las aguas pluviales provenientes de la empresa antes indicada (Eco Klean).**

Respuesta:

Cabe señalar que el polígono del proyecto colinda al oeste con la industria *Eco Klean*, la cual está descargando directamente sus aguas pluviales hacia el terreno a desarrollar. Por tanto, el promotor del proyecto realizó el acercamiento con la industria colindante para que sus aguas pluviales sean conducidas fuera del sitio del proyecto. Por consiguiente, la industria *Eco Klean* es la responsable de la implementación de medidas que eviten afectar con las descargas de aguas pluviales al terreno colindante.

Pregunta No. 4

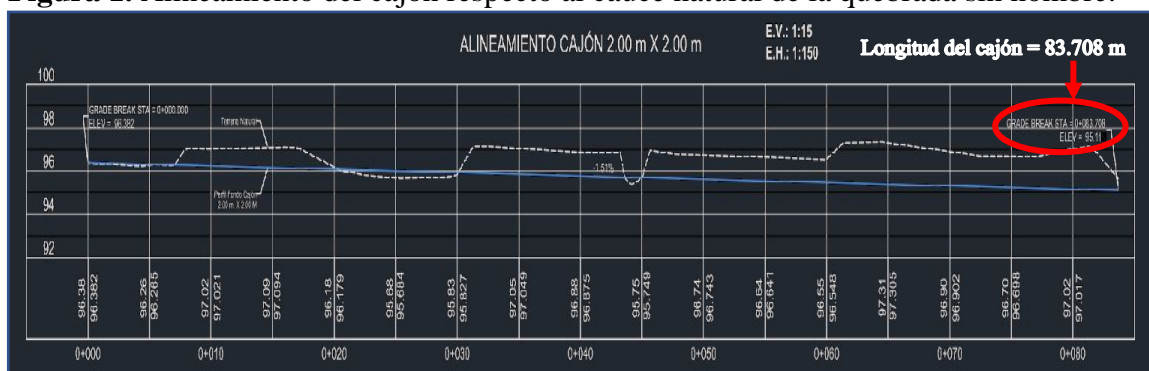
a) ¿A cuántos metros será movido el cauce desde su curso natural hacia la realineación con el cajón pluvial?

Respuesta:

Tal como se indica en la foja 429 del presente EsIA, se presenta el plano “planta – perfil – cajón”, el polígono se encuentra atravesado por la quebrada sin nombre, la cual posee una longitud de 106.270 metros y será necesario encajonar 83.708 metros, desviando el cauce desde su curso natural hacia la realineación con el cajón pluvial en un tramo de 22.562 metros.

En la Figura 1, se presenta el perfil del alineamiento del cajón sobre la quebrada sin nombre. En color azul se muestra el alineamiento del cajón y las líneas punteadas en color blanco, indican el cauce natural.

Figura 1. Alineamiento del cajón respecto al cauce natural de la quebrada sin nombre.



Fuente: Estudio Hidrológico e Hidráulico – Quebrada Sin Nombre – Plaza Comercial Girasol, 2021.

b) ¿Cómo serán manejadas las aguas durante el proceso de desviación sin que se vea afectada las áreas colindantes y las áreas ubicadas aguas abajo del proyecto?

Respuesta:

Durante el proceso de encajonamiento de la quebrada sin nombre, se requerirá la realineación de un tramo de 22.562 metros. Para ello, se construirá una ataguía utilizando sacos de polietileno con arena, lo que permitirá impermeabilizar la zona de trabajo y conducir las aguas a una zanja provisional. Es importante mencionar que el manejo de las aguas durante

el proceso de desviación se llevará a cabo durante la estación seca, a fin de garantizar que los trabajos se realicen con el menor caudal posible, ya que facilita el manejo de las aguas.

Una vez culminada la construcción del cajón pluvial, se inicia la conexión de las aguas de la quebrada sin nombre, con el nuevo cajón para que el agua empiece a fluir por su nuevo cauce, sin que afecte el caudal aguas abajo y en los sitios colindantes. Esta medida al realizarse en época seca, garantiza que la conexión se lleve a cabo de forma sencilla, al presentarse una disminución del caudal en la quebrada sin nombre.

c) Medidas de mitigación y prevención que se implementarán durante la etapa de construcción y operación, para garantizar el correcto funcionamiento de la obra a realizar.

Respuesta:

Tal como se indicó en la respuesta anterior, se tiene contemplado como medida de mitigación y prevención a implementar durante los trabajos del encajonamiento de la quebrada sin nombre, que los mismos se realice exclusivamente durante la época seca, con la finalidad de garantizar que la conexión se lleve a cabo de forma sencilla, al presentarse una disminución del caudal de la fuente hídrica.

Por otro lado, antes y durante los trabajos de encajonamiento de la quebrada sin nombre se implementarán los procedimientos de rescate y reubicación de la fauna acuática identificada descritos en el Anexo 9 del presente EsIA (Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna).

Además, durante los trabajos de construcción del cajón pluvial se implementará medidas para el control de sedimentos, a través de la colocación de trampas que impidan el escurrimiento de material térreo hacia la fuente hídrica.

Una vez el cajón pluvial inicie su función operativa, el promotor del proyecto establecerá un cronograma de limpieza y mantenimiento de la obra, el cual contemplará una mayor frecuencia de inspección, limpieza y mantenimiento durante la época lluviosa, a fin de garantizar el funcionamiento adecuado de la conducción de las aguas.

Pregunta No. 5

a) Presentar coordenadas UTM con su respectivo DATUM del STAR y humedal, e indicar la superficie.

Respuesta:

En la Tabla No. 12, se presentan las coordenadas de ubicación y superficie del sistema de tratamiento de las aguas residuales (STAR) del proyecto, en la proyección UTM, con datum de referencia WGS84, Zona 17 N. Por otra parte, en la Tabla No. 13, se presenta la ubicación del humedal artificial y superficie, en la proyección UTM, con datum de referencia WGS84, Zona 17 N.

Tabla No. 12. Coordenadas UTM del STAR, con datum WGS84, Zona 17 N.

| Puntos | Este (m) | Norte (m) |
|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1 | 645371.49 | 1024003.81 |
| 2 | 645374.11 | 1024002.56 |
| 3 | 645373.50 | 1024001.28 |
| 4 | 645375.74 | 1024000.20 |
| 5 | 645372.39 | 1023993.19 |
| 6 | 645376.66 | 1023991.15 |
| 7 | 645355.93 | 1023948.96 |
| 8 | 645358.71 | 1023947.64 |
| 9 | 645357.59 | 1023945.31 |
| 10 | 645356.40 | 1023945.88 |
| 11 | 645356.49 | 1023946.05 |
| 12 | 645346.78 | 1023950.69 |
| 13 | 645368.58 | 1023996.32 |
| 14 | 645368.22 | 1023996.49 |
| 15 | 645369.13 | 1023998.40 |
| 16 | 645368.95 | 1023998.49 |
| Superficie | | 509.24 m² |

Fuente: INVERSIONES J&C 2018, S.A. y elaborado por el equipo de consultores, 2022.

El sistema de tratamiento de las aguas residuales del proyecto ocupará una superficie de 509.24 m², el cual se compone por una cámara de prefiltrado, tanque séptico, filtro biológico anaeróbico, humedal artificial y cámaras de desinfección.

Tabla No. 13. Coordenadas UTM del humedal artificial, con datum WGS84, Zona 17 N.

| Puntos | Este (m) | Norte (m) |
|------------|-----------|-----------------------|
| 1 | 645368.07 | 1023995.25 |
| 2 | 645376.66 | 1023991.15 |
| 3 | 645354.90 | 1023946.81 |
| 4 | 645346.78 | 1023950.69 |
| Superficie | | 457.26 m ² |

Fuente: INVERSIONES J&C 2018, S.A. y elaborado por el equipo de consultores, 2022.

La superficie que ocupará el humedal artificial será de 457.26 m², y el mismo abarca casi el 90 % del sistema de tratamiento de las aguas residuales.

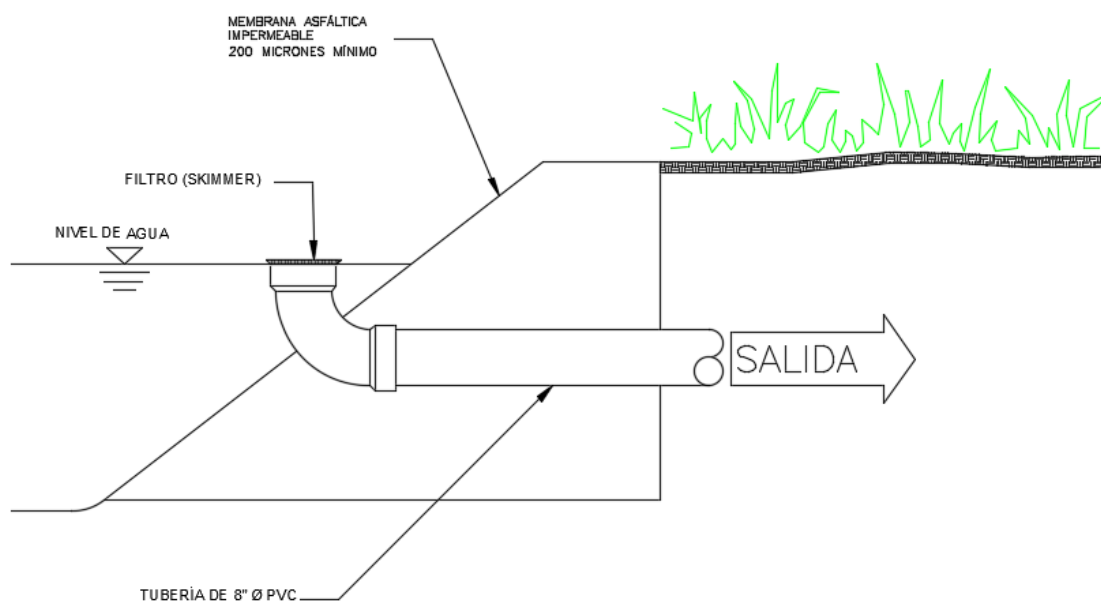
b) Presentar medidas de mitigación en caso de desbordamiento del humedal por el exceso de lluvia o cualquier otra eventualidad.

Respuesta:

Como medida de prevención ante un caso de desbordamiento generado por eventos de máximas lluvias o cualquier otra eventualidad, el humedal artificial de flujo subsuperficial horizontal ha sido diseñado con las siguientes características:

- Para la conformación del humedal, se realizará la excavación de una fosa, a una profundidad aproximada de 1.00 m, y se compactará con material selecto hasta obtener una superficie lisa; en donde se colocará una membrana asfáltica impermeable con un mínimo de 200 micrones; capas de grava fina y media; tuberías de desagües perforadas de 4" (0.10 m) de diámetro de PVC; lo que permitirá que el agua fluya, a través del medio poroso descrito y sean conducidas hacia una red de tuberías perforadas en el fondo del lecho;
- Por otra parte, el humedal artificial será construido con una pendiente ligera del 1.0 %, lo cual permitirá que las aguas alcancen el nivel óptimo para el crecimiento de las plantas acuáticas y evite el excedente de contenido de agua;
- El diseño contempla la construcción de un muro impermeabilizado, con un retiro mínimo de 3.00 metros del humedal a la edificación, evitando que, en caso de un evento de fuertes lluvias, las aguas se desborden y afecten las estructuras de la plaza comercial; y
- Como medida de mitigación y prevención ante eventos de fuertes lluvias, el diseño contempla la construcción de un aliviadero, el cual es un tipo de conducto que tiene el

propósito de evacuar el excedente de caudal sobre el que se ha diseñado como tope para el funcionamiento del humedal artificial y que podría provocar un lavado de la biomasa activa. El aliviadero está diseñado para garantizar que el agua excedente durante un evento de intensas lluvias, sea conducida al cajón pluvial. A continuación, se presenta el esquema del aliviadero a utilizar.



ESQUEMA 1. ALIVIADERO DE 8" Ø CON FILTRO

c) Presentar plano del polígono, donde se incluya el sistema de tratamiento.

Respuesta:

En el Anexo 1, se presenta el plano de la plaza comercial, junto con el sistema de tratamiento de las aguas residuales.

d) Indicar el periodo de mantenimiento del STAR (sistema completo), y quién lo realizará.

Respuesta:

De acuerdo a lo indicado en la foja 329 del EsIA, el sistema de tratamiento de las aguas residuales del proyecto contempla actividades de mantenimiento de sus componentes y la frecuencia en la que se realizarán los mismos. En la Tabla No. 14, se presenta la descripción

del mantenimiento, la frecuencia y el responsable de la ejecución de cada componente del sistema de tratamiento propuesto.

Tabla No. 14. Descripción, frecuencia y responsable del mantenimiento de cada componente del sistema de tratamiento de las aguas residuales del proyecto.

| Componente | Descripción del mantenimiento | Frecuencia | Responsable de la ejecución |
|-------------------------------|--|-----------------|--|
| Cámara de filtrado preliminar | Revisar periódicamente la cámara de filtrado para evitar que la basura y/o material extraño evite el flujo correcto del agua hacia las cámaras siguientes. Dicha limpieza se podrá hacer con la ayuda de una pala o similar. | Mensual | El promotor del proyecto, a través de una empresa debidamente certificada por las autoridades competentes. |
| Tanque séptico | Requiere poco mantenimiento, pero es importante que se realice de forma periódica, para reducir el impacto en la calidad del agua efluente y la salud de la comunidad. | Anual | |
| Filtro biológico anaeróbico | En ocasiones puede ser necesario limpiar esta cámara con una pala y/o agua a presión. Esta limpieza dependerá de las condiciones en que se encuentre el filtro. | Mensual | |
| Humedal artificial | Revisar periódicamente el flujo base del humedal para garantizar que el nivel de agua se mantenga subsuperficial. | Semanal | |
| | Eliminación manual de malezas. | Quincenal | |
| | Revisar y brindar mantenimiento periódico al filtro que compone el aliviadero. | Semanal | |
| | Realizar siega de forma manual cuando se observe secas las partes aéreas de las plantas que conforman el humedal. | Anual | |
| | Sustitución del material granular que forma el fondo del humedal. | Cada quinquenio | |
| Cámara de desinfección | Consiste en verificar la cantidad requerida de hipoclorito de calcio, el | Mensual | |

| Componente | Descripción del mantenimiento | Frecuencia | Responsable de la ejecución |
|------------|--|------------|-----------------------------|
| | cual se calculará dependiendo del número de coliformes totales obtenidos en las muestras, para así ajustar la dosificación, según la estadística del proyecto. Los mantenimientos de las cámaras, se llevarán a cabo por separado, a fin de evitar la interrupción en las descargas de las aguas tratadas hacia el cuerpo de agua. | | |

Fuente: INVERSIONES J&C 2018, S.A. y elaborado por el equipo de consultores, 2022.

- e) Aclarar el tipo de desinfección del agua residual que se utilizará en esta etapa, toda vez que en la pág. 75 menciona cloro y en la pág. 328, hipoclorito de calcio.**

Respuesta:

El hipoclorito de calcio $[Ca(ClO)_2]$ será el desinfectante que se empleará en las cámaras de desinfección, como mecanismo de desactivación de los organismos patógenos, previo a su descarga final a la quebrada sin nombre.

- f) Presentar análisis en donde se garantice que el cuerpo receptor tiene las condiciones necesarias para recibir las aguas tratadas del STAR y permita el libre flujo de las aguas.**

Respuesta:

Tal como se indica en la foja 322 del EsIA, el caudal que ingresa al sistema de tratamiento propuesto que proveniente de la colectora sanitaria de la plaza comercial corresponde a 19 244 l/d. No obstante, el caudal de salida del sistema hacia el cuerpo receptor, representa un 30 % menos que el caudal de entrada, debido a que la materia orgánica que se encuentra presente en el agua cruda se descompone durante el tratamiento de las aguas, lo cual reduce el caudal de salida. El efluente tratado que corresponde al caudal de salida será de 13 471 l/d, el equivalente a **0.15 l/s**.

De acuerdo a lo presentado en la foja 362 correspondiente al estudio hidrológico e hidráulico de la quebrada sin nombre, el caudal hidrológico utilizado para el diseño del cajón pluvial es

de 4.665 m³/s; sin embargo, este caudal no es constante en el tiempo, ya que se presentaría ante un evento de máxima crecida, por lo que se realizaron estimaciones del caudal medio durante la estación lluviosa y seca. A continuación, se presentan los cálculos hidráulicos de la quebrada sin nombre durante la estación lluviosa y seca.

Datos durante la estación lluviosa:

Ancho del cauce medio (b) = 2.00 m

Altura de la lámina de agua (h) = 0.20 m

Área del cauce = b x h = (2.00 m) x (0.20 m) = 0.40 m²

Velocidad media del flujo⁵ = 0.78 m/s

Caudal medio = 0.40 m² x 0.78 m/s = 0.312 m³/s = **312 l/s**

Datos durante la estación seca⁶:

Ancho del cauce medio (b) = 2.00 m

Altura de la lámina de agua media (h) = 0.10 m

Área del cauce = b x h = (2.00 m) x (0.10 m) = 0.20 m²

Velocidad media del flujo = 0.39 m/s

Caudal medio = 0.20 m² x 0.39 m/s = 0.078 m³/s = **78 l/s**

Análisis del aporte de las aguas residuales tratadas al cuerpo receptor

Relación de la capacidad en la estación lluviosa = $\frac{Q_{salida}}{Q_{medio}} = \frac{0.15 \text{ l/s}}{312 \text{ l/s}} = 0.00048 = \mathbf{0.048 \%}$

Relación de la capacidad en la estación seca = $\frac{Q_{salida}}{Q_{medio}} = \frac{0.15 \text{ l/s}}{78 \text{ l/s}} = 0.0019 = \mathbf{0.19 \%}$

Por consiguiente, el cuerpo receptor (quebrada sin nombre) está en capacidad de recibir los aportes o descargas de las aguas residuales, tanto en la estación lluviosa como en la estación seca. Dado que los efluentes líquidos del sistema de tratamiento de las aguas residuales del proyecto representan menos del 1 % del caudal medio de la quebrada sin nombre en ambas estaciones.

⁵ Esta velocidad se calculó mediante el método de flotador.

⁶ Estos valores se estimaron, considerando que durante la estación seca los niveles de precipitación disminuyen y el caudal de la quebrada se reduce.

Pregunta No. 6

- a) **Presentar coordenadas UTM con su respectivo DATUM, de la ubicación del tanque de reserva.**

Respuesta:

El tanque de reserva de agua potable para la etapa de operación de la plaza comercial estará ubicado en la coordenada UTM – datum WGS84: **645381.59 E, 1023990.28 N.**

- b) **Aportar la certificación por parte del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), donde indique que cuenta con el suministro para abastecer el proyecto en la etapa de operación.**

Respuesta:

En el Anexo 2, se presenta la *Nota No. 102 Cert. – DNING de 12 de julio de 2022*, por medio de la cual el INSTITUTO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO NACIONALES (IDAAN), certifica que el sector cuenta con una línea de agua de 8” (0.20 m) de diámetro, con una presión de 50 psi (3.4 bar).

Pregunta No. 7

- a) **Presentar nota emitida por el Consejo Nacional de Acreditación, que evidencia el registro del laboratorio.**

Respuesta:

En el Anexo 3, se presenta el informe de resultados del monitoreo de la calidad de agua natural de la quebrada sin nombre, aguas arriba y aguas abajo. Este análisis fue realizado, a través de un laboratorio acreditado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA).

- b) **De no contar con acreditación por parte del Consejo Nacional de Acreditación (CNA), deberá presentar análisis de calidad de agua de la quebrada sin nombre (original y firmado o copia notariada) realizado por un laboratorio acreditado por el CNA.**

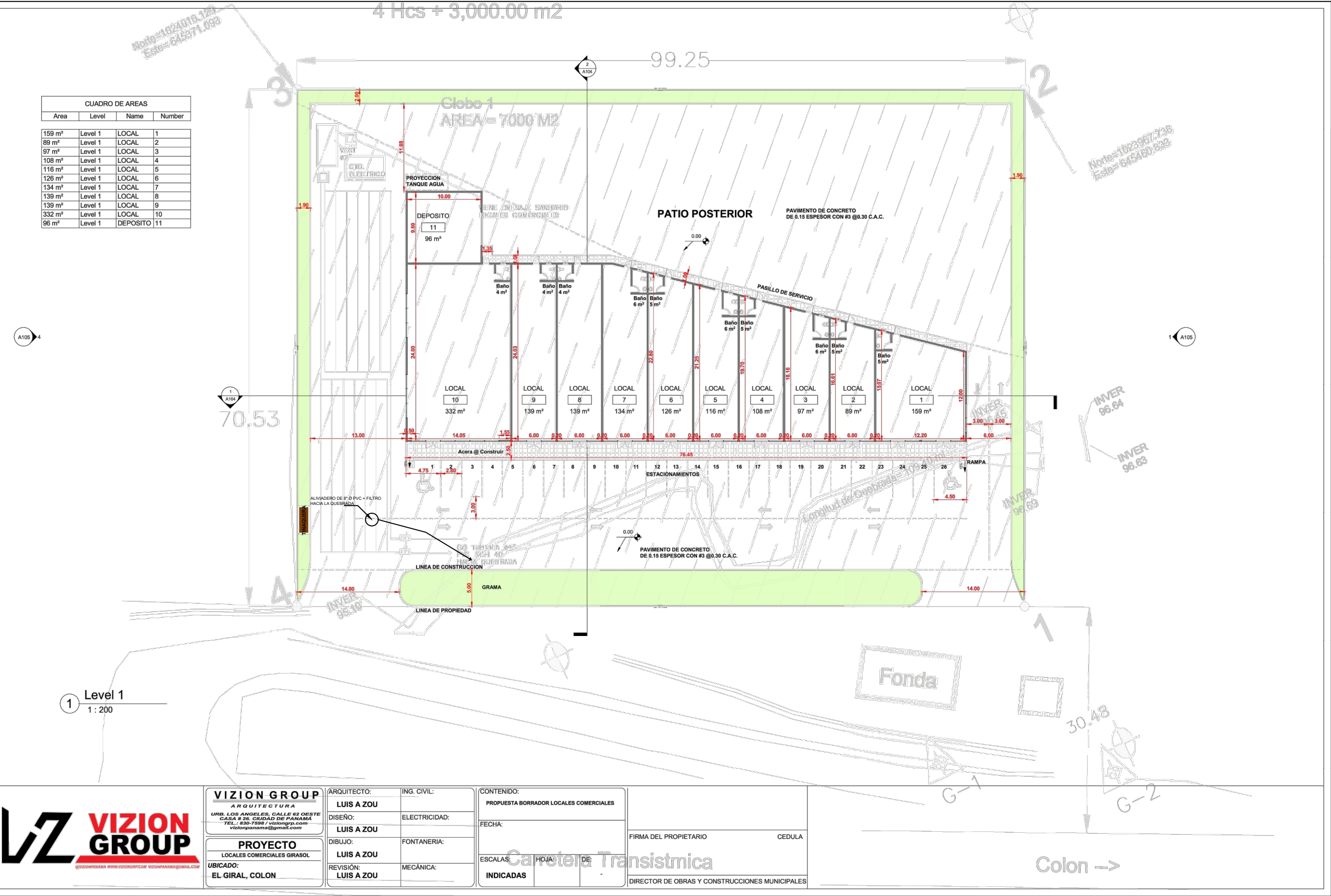
Respuesta:

Ver Anexo 3.

ANEXO 1

PLANO DE LA PLAZA COMERCIAL CON SU RESPECTIVO SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES (STAR)

| CUADRO DE AREAS | | | |
|-----------------|---------|----------|--------|
| Area | Level | Name | Number |
| 159 m² | Level 1 | LOCAL | 1 |
| 89 m² | Level 1 | LOCAL | 2 |
| 97 m² | Level 1 | LOCAL | 3 |
| 108 m² | Level 1 | LOCAL | 4 |
| 116 m² | Level 1 | LOCAL | 5 |
| 126 m² | Level 1 | LOCAL | 6 |
| 134 m² | Level 1 | LOCAL | 7 |
| 139 m² | Level 1 | LOCAL | 8 |
| 139 m² | Level 1 | LOCAL | 9 |
| 332 m² | Level 1 | LOCAL | 10 |
| 96 m² | Level 1 | DEPOSITO | 11 |



ANEXO 2

CERTIFICACIÓN DEL INSTITUTO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO NACIONALES (IDAAN)

Nota N° 102 Cert. - DNING

Panamá, 12 de julio de 2022

Señora Zhong Xia Zhao Chen
INVERSIONES J&C 2018, S.A.
E.S.D.

Proyecto “PLAZA COMERCIAL GIRASOL.”.

En atención a su nota, mediante la cual nos solicita la certificación de los sistemas de acueductos y alcantarillados, para el Proyecto **“PLAZA COMERCIAL GIRASOL”**, a desarrollarse sobre la finca folio real **N° 6193**, propiedad de sociedad **INVERSIONES J&C 2018, S.A.**, localizado en el sector de El Giral, Corregimiento de Buena Vista, Distrito y Provincia de Colón. El proyecto, consiste en la construcción de una plaza comercial de un (1) solo nivel. La edificación contará con diez (10) locales comerciales con un baño para cada local, un (1) área de depósito, un (1) cuarto eléctrico y veintiocho (28) estacionamientos. Le informamos lo siguiente:

SISTEMA DE AGUA POTABLE:

El IDAAN, cuenta con una línea de agua de 8"Ø. Adicionalmente, la Sub-Región de Chilibre de la institución, verificó que esta línea arrojó una presión de **50 psi**.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO:

El IDAAN, **“no”** cuenta con sistemas de alcantarillados en el área del proyecto. La promotora deberá contar con su propio sistema de tratamiento de aguas servidas y deben cumplir con las normas **COPANIT**.

Atentamente,


Ing. Julio Lasso Vaccaro
Director Nacional de ingeniería
JLV/lba

ANEXO 3

INFORME DE RESULTADOS DEL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA NATURAL DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE

INFORME DE RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA NATURAL

2022

INVERSIONES J&C 2018, S.A.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORIA II**

EL GIRAL DE BUENA VISTA, COLÓN

1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA/SOLICITANTE

Nombre: Inversiones J&C 2018, S.A.

Contacto: Ing. Noris Toribio

Teléfono/ Correo Electrónico: --- / ntoribio@lcsparanama.com

2. DATOS TÉCNICOS

Procedimiento de Planificación y Ejecución de Muestreo: CQS-PTL-001

Plan de Muestreo: PM-487-07-22

Cadena de Custodia: CC-487-07-22

Dirección de Colecta de la Muestra: El Giral de Buena Vista, Colón

Matriz: Agua Natural (B)

Especie: N/A

Lote: N/A

Número de Muestras: Dos (2) muestras

Tipo de Ensayos a Realizar: Fisicoquímicos y Microbiológicos

Fecha de Producción: N/A

Fecha de Muestreo: 01 de agosto de 2022

Fecha de Recepción en el Laboratorio: 01 de agosto de 2022

Fecha de Análisis de la Muestra en el Laboratorio: 01 al 09 de agosto de 2022

Fecha del Reporte: 12 de agosto de 2022

Condiciones Ambientales del Laboratorio

Temperatura (°C)

22.4 ± 0.11

Humedad (%)

60.9 ± 0.8

Norma Aplicable: Decreto Ejecutivo No. 75 (de 4 de junio de 2008). "Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo". Sin contacto directo.

3. RESULTADOS

| Parámetro | Aguas Arriba Quebrada Sin nombre | Aguas Abajo Quebrada Sin nombre | Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008 | Incertidumbre (±) | L.C. | Unidad de Medida | Método |
|---|----------------------------------|---------------------------------|---|-------------------|------|------------------|-------------|
| Temperatura | 26.9 | 27.1 | 3 °C ΔT | 0.471 | 0.1 | °C | SM 2550- B |
| pH | 7.0 | 6.4 | 6.5 – 8.5 | 0.084 | 0.1 | Unidades de pH | SM-4500-HB |
| Conductividad Eléctrica | 250 | 200 | N/A | 12.046 | 2.0 | μS/cm | SM-2510-B |
| Turbiedad | 85 | 37 | 50 – 100 | 0.610 | 0.5 | NTU | SM 2130-B |
| **Oxígeno Disuelto | 7.44 | 7.39 | 6 – 7 | *** | 0.5 | mg/L | SM 4500 -OC |
| Aceites y Grasas | < 5.0 | < 5.0 | < 10 | 0.133 | 5 | mg/L | EPA 1664A |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | 5.8 | 5.86 | 3 – 5 | 0.171 | 2 | mg/L | SM-5210 B |

INFORME DE RESULTADOS

v-6

CQS-INST-003-F001

| | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|-----------|-------|------|------------|-----------|
| Coliformes Fecales | $>6.0 \times 10^3$ | $>6.0 \times 10^3$ | 251 – 450 | 0.200 | 1 | UFC/100 mL | SM 9222D |
| Sólidos Suspendidos Totales | 65.33 | 33.14 | < 50 | 0.021 | 2.42 | mg/L | SM-2540D |
| Sulfato | 17 | 23 | N/A | 0.219 | 2 | mg/L | HACH 8051 |
| Fosfato | 0.65 | 0.56 | N/A | 0.223 | 0.02 | mg/L | HACH 8048 |
| Cloruro | 19.8 | 18.9 | N/A | 0.121 | 0.1 | mg/L | HACH 8113 |

4. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

| Muestra | Parámetro (s) | Conformidad del resultado |
|-------------------------------------|--|---------------------------|
| Aguas Arriba Quebrada Sin nombre | Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅), Coliformes Fecales, Sólidos Suspendidos Totales | NO CONFORME |
| | Temperatura, pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Aceites y Grasas | CONFORME |
| Aguas Abajo Quebrada Sin nombre | Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅), Coliformes Fecales | NO CONFORME |
| | Temperatura, pH, Turbiedad, Oxígeno Disuelto, Aceites y Grasas, Sólidos Suspendidos Totales | CONFORME |

Los resultados obtenidos para los parámetros solicitados por muestra fueron evaluados contra los valores permisibles establecidos en la Norma Aplicable (**Decreto Ejecutivo No. 75 de 4 de junio de 2008**).

5. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS

5.1. PUNTO 1: AGUAS ARRIBA

COORDENADAS (UTM)

N: 1023921

E: 645439

La muestra fue recolectada directamente de la quebrada sin nombre aguas arriba. Presenta a sus alrededores vegetación tipo matorrales, herbazales, presencia de desecho de tipo (plástico). Clima Nublado durante el muestreo.



FOTO 1. Colecta de muestra

5.2. PUNTO 2: AGUAS ABAJO

COORDENADAS (UTM)

N: 1023940

E: 645355

La muestra fue recolectada directamente de la quebrada sin nombre aguas abajo. Presenta a sus alrededores vegetación tipo matorrales, herbazales, presencia de desecho de tipo (plástico). Clima Nublado durante el muestreo.



FOTO 2. Colecta de muestra

6. MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS



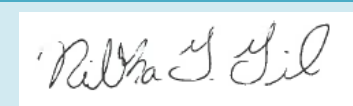


Figura No. 1. Área de Muestreo

7. OBSERVACIONES

N/A

8. OPINIONES E INTERPRETACIONES

N/A

| ELABORADO POR: | | APROBADO POR: |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Lic. Nilka Gil Analista de Laboratorio | Lic. Diana Pérez Analista de Laboratorio | Lic. Eliodora González Supervisor (a) de Laboratorio |

CIENCIAS BIOLÓGICAS

Diana L. Pérez R.
C.T. Idoneidad N° 223

ELIODORA GONZÁLEZ

Químico
Idoneidad No. 0667
Ley 45 del 7 agosto de 2001

NOTAS

1. (**): Parámetro no cubierto por el alcance de la acreditación.
2. (*): Parámetro subcontratado a un laboratorio externo.
3. (***): Incertidumbre no calculada.
4. (d): Dato suministrado por el cliente.
5. N.D.: No detectado. Cantidad o concentración por debajo del límite de detección del método.
6. L.D.: Límite de detección.
7. L.C.: Límite de cuantificación.
8. La incertidumbre calculada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
9. N/A: No aplica.
10. MNPC: muy numeroso para contar.
11. T.N: corresponde a la Temperatura del Cuerpo Receptor.
12. Los resultados de este informe solo se relacionan con las muestras sometidas a ensayo (ver muestras en punto 3 del presente documento).
13. Corporación Quality Services no se hace responsable si la información suministrada por el cliente afecta la validez de los resultados.
14. Este informe no será reproducido ni total ni parcialmente sin la autorización escrita de Corporación Quality Services.
15. Para efecto de los resultados expresados en el informe, la regla de decisión que aplica el laboratorio es en función de la zona de seguridad (w) que es igual a la incertidumbre expandida (U)

9. ANEXOS

9.1 COPIA DE CADENA DE CUSTODIA

| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | | | | | DATOS DEL MUESTREO | | | | | | | | | | DATOS DEL SOLICITANTE | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| LCS PANAMA | | | | | | | | | | INVERSIONES S&C 2018, S.A | | | | | | | | | | SOLICITANTE: | | | | | | | | | |
| CONTACTO: | | | | | | | | | | NORIS TORIBIO | | | | | | | | | | CONTACTO: | | | | | | | | | |
| TELÉFONO/ CORREO ELECT.: | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | TELÉFONO/ CORREO ELECT.: | | | | | | | | | |
| TIPO DE ESTABLECIMIENTO: | | | | | | | | | | Estudio de Impacto ambiental Categoría II | | | | | | | | | | TIPO DE ESTABLECIMIENTO: | | | | | | | | | |
| CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | | CÓDIGO | | | | | | | | | |
| COS- 0241 | | | | | | | | | | pH | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- 0246 | | | | | | | | | | NTU | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | |
| COS- 0241 | | | | | | | | | | CE | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | SDT (mg/L)/(ppt) | | | | | | | | | | COS- | | | | | | | | | |
| CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Cloro residual (mg/L) | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | | PLAN DE MUESTREO: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | ACTA DE MUESTREO: | | | | | | | | | | CADENA DE CUSTODIA: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | NOTA DE ENTREGA: | | | | | | | | | | OBSERVACIONES: Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento. | | | | | | | | | |
| CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | | CÓDIGO | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | pH | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | NTU | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | CE | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | SDT (mg/L)/(ppt) | | | | | | | | | | COS- | | | | | | | | | |
| CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | | CÓDIGO | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Cloro residual (mg/L) | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | PLAN DE MUESTREO: | | | | | | | | | | ACTA DE MUESTREO: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | CADENA DE CUSTODIA: | | | | | | | | | | NOTA DE ENTREGA: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | OBSERVACIONES: Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento. | | | | | | | | | | No. CADENA DE CUSTODIA: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | No. PLAN DE MUESTREO: | | | | | | | | | | PM-487-07-22 | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | No. COTIZACIÓN: | | | | | | | | | | CO-515-22-001 | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | pH | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | NTU | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | CE | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | SDT (mg/L)/(ppt) | | | | | | | | | | COS- | | | | | | | | | |
| CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | | CÓDIGO | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Cloro residual (mg/L) | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | PLAN DE MUESTREO: | | | | | | | | | | ACTA DE MUESTREO: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | CADENA DE CUSTODIA: | | | | | | | | | | NOTA DE ENTREGA: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | OBSERVACIONES: Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento. | | | | | | | | | | No. CADENA DE CUSTODIA: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | No. PLAN DE MUESTREO: | | | | | | | | | | PM-487-07-22 | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | No. COTIZACIÓN: | | | | | | | | | | CO-515-22-001 | | | | | | | | | |
| CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | | CÓDIGO | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | pH | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | NTU | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | CE | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | SDT (mg/L)/(ppt) | | | | | | | | | | COS- | | | | | | | | | |
| CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | | CÓDIGO | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Cloro residual (mg/L) | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | PLAN DE MUESTREO: | | | | | | | | | | ACTA DE MUESTREO: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | CADENA DE CUSTODIA: | | | | | | | | | | NOTA DE ENTREGA: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | OBSERVACIONES: Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento. | | | | | | | | | | No. CADENA DE CUSTODIA: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | No. PLAN DE MUESTREO: | | | | | | | | | | PM-487-07-22 | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | No. COTIZACIÓN: | | | | | | | | | | CO-515-22-001 | | | | | | | | | |
| CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | | CÓDIGO | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | pH | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | NTU | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | CE | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | SDT (mg/L)/(ppt) | | | | | | | | | | COS- | | | | | | | | | |
| CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | | CÓDIGO | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Cloro residual (mg/L) | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | PLAN DE MUESTREO: | | | | | | | | | | ACTA DE MUESTREO: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | CADENA DE CUSTODIA: | | | | | | | | | | NOTA DE ENTREGA: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | OBSERVACIONES: Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento. | | | | | | | | | | No. CADENA DE CUSTODIA: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | No. PLAN DE MUESTREO: | | | | | | | | | | PM-487-07-22 | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | No. COTIZACIÓN: | | | | | | | | | | CO-515-22-001 | | | | | | | | | |
| CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | | CÓDIGO | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | pH | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | NTU | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | CE | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | SDT (mg/L)/(ppt) | | | | | | | | | | COS- | | | | | | | | | |
| CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | | CÓDIGO | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Cloro residual (mg/L) | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | PLAN DE MUESTREO: | | | | | | | | | | ACTA DE MUESTREO: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | CADENA DE CUSTODIA: | | | | | | | | | | NOTA DE ENTREGA: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | OBSERVACIONES: Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento. | | | | | | | | | | No. CADENA DE CUSTODIA: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | No. PLAN DE MUESTREO: | | | | | | | | | | PM-487-07-22 | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | No. COTIZACIÓN: | | | | | | | | | | CO-515-22-001 | | | | | | | | | |
| CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | | CÓDIGO | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | pH | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | NTU | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | CE | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | SDT (mg/L)/(ppt) | | | | | | | | | | COS- | | | | | | | | | |
| CÓDIGO | | | | | | | | | | PARÁMETRO | | | | | | | | | | CÓDIGO | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Cloro residual (mg/L) | | | | | | | | | | T (°C) | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | Ved. | | | | | | | | | | Vexp. | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | PLAN DE MUESTREO: | | | | | | | | | | ACTA DE MUESTREO: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | CADENA DE CUSTODIA: | | | | | | | | | | NOTA DE ENTREGA: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | OBSERVACIONES: Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento. | | | | | | | | | | No. CADENA DE CUSTODIA: | | | | | | | | | |
| COS- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |