

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I**

Proyecto:

**URBANIZACION LA PITA VILLAGE.**



Promotor:  
**LA PITA VILLAGE, S.A.**

Consultora:  
**DENNISSE JURADO**  
**DEIA-IRC-025-2019**

**2021**

**1. INDICE.**

| TEMA  | PÁGINA    |
|---|-----------|
| <b>1. ÍNDICE.</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. RESUMEN EJECUTIVO.</b>  | <b>4</b>  |
| 2.1. Datos generales del Promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) Números de teléfonos; c) Correo electrónico; d) Página Web; e) Nombre y registro del consultor.  | 5         |
| <b>3. INTRODUCCIÓN.</b>   | <b>7</b>  |
| 3.1. Indicar alcance, objetivos y metodología del estudio de impacto ambiental.   | 9         |
| 3.2. Categorización: Justificar la categoría del estudio de impacto ambiental en función de los criterios de protección ambiental.  | 10        |
| <b>4. INFORMACIÓN GENERAL.</b>  | <b>14</b> |
| 4.1. Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, y otros. | 14        |
| 4.2. Paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación.  | 14        |
| <b>5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.</b>   | <b>15</b> |
| 5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.  | 16        |
| 5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas (mínimo 4 puntos) del polígono del proyecto.   | 17        |
| 5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.   | 20        |
| 5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.   | 23        |
| 5.4.1. Planificación.   | 23        |
| 5.4.2. Construcción / ejecución.  | 24        |
| 5.4.3. Operación.   | 25        |
| 5.4.4. Abandono.  | 25        |
| 5.4.5. Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase.   | 26        |
| 5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.   | 26        |
| 5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación.  | 29        |

| TEMA   | PÁGINA    |
|--|-----------|
| 5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).  | 29        |
| 5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.   | 30        |
| 5.7. Manejo y disposición de desechos en todas las fases.  | 31        |
| 5.7.1. Sólidos.  | 31        |
| 5.7.2. Líquidos.   | 32        |
| 5.7.3. Gaseosos.   | 32        |
| 5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo.   | 33        |
| 5.9. Monto global de la Inversión.   | 33        |
| <b>6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.</b>   | <b>34</b> |
| 6.3. Caracterización del suelo.  | 34        |
| 6.3.1. Descripción del uso del suelo.  | 34        |
| 6.3.2. Deslinde de la propiedad.   | 35        |
| 6.4. Topografía.   | 35        |
| 6.6. Hidrología.   | 35        |
| 6.6.1. Calidad de aguas superficiales.   | 36        |
| 6.7. Calidad de Aire.  | 36        |
| 6.7.1. Ruido.  | 36        |
| 6.7.2. Olores.   | 36        |
| <b>7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.</b>  | <b>37</b> |
| 7.1. Características de la flora.  | 37        |
| 7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal. (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de ambiente).  | 39        |
| 7.2. Características de la fauna.  | 42        |
| <b>8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.</b>   | <b>43</b> |
| 8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes.  | 44        |
| 8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana).  | 44        |
| 8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados.   | 49        |
| 8.5. Descripción del paisaje.  | 49        |
| <b>9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS.</b>   | <b>50</b> |
| 9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros. | 50        |

| TEMA  | PÁGINA |
|---|--------|
| 9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad por el Proyecto.   | 55     |
| <b>10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).</b>  | 56     |
| 10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.   | 56     |
| 10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas.  | 61     |
| 10.3. Monitoreo.  | 61     |
| 10.4. Cronograma de ejecución.  | 66     |
| 10.7. Plan de rescate y reubicación de fauna y flora.   | 69     |
| 10.11. Costos de la gestión ambiental.  | 69     |
| <b>12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (S), FIRMA (S) RESPONSABILIDADES.</b> | 70     |
| 12.1. Firmas debidamente notariadas.  | 71     |
| 12.2. Número de registro de consultor (es).   | 71     |
| <b>13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b>  | 72     |
| <b>14. BIBLIOGRAFÍA.</b>  | 73     |
| <b>15. ANEXOS.</b>  | 74     |
| <b>Anexo 1.</b> Planos del proyecto.  | 75     |
| <b>Anexo 2.</b> Memoria técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.  | 77     |
| <b>Anexo 3.</b> Análisis físico químico y bacteriológico del agua de la quebrada La Pita realizado por un laboratorio autorizado.       | 84     |
| <b>Anexo 4.</b> Estudio hidrológico.  | 95     |
| <b>Anexo 5.</b> Encuestas aplicadas.  | 125    |

## **2. RESUMEN EJECUTIVO.**

La evaluación de impacto ambiental, se utiliza como instrumento de gestión ambiental, mediante la identificación y valoración de los posibles impactos que se pudiesen generar, durante las fases de construcción y operación del proyecto, obra o actividad, así como las medidas para minimizar, compensar, y/o mitigar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos identificados; desde la misma concepción del proyecto y tratar de establecer alternativa más conveniente desde el punto de vista ambiental, social y económico, buscando mejorar la gestión ambiental del país, previniendo y minimizando desde el inicio, los impactos ambientales que se pudiesen generar.

El presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría I corresponde al proyecto denominado **URBANIZACION LA PITA VILLAGE**, cuyo promotor es la sociedad **LA PITA VILLAGE, S.A.**, inscrita legalmente en el Registro Público bajo el **Folio N°155704499**, cuyo representante legal es **JUAN MIGUEL CENTELLA CASTILLO**, varón, panameño, mayor de edad, con cedula de identidad personal número 8-809-434, con domicilio en la ciudad de Panamá.

Este proyecto tiene como objetivo la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua.

En los ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales se construirán viviendas unifamiliares. Las viviendas unifamiliares a construir contarán con tres recamaras, dos baños, sala comedor, lavandería, cocina y estacionamiento.

El proyecto se desarrollará sobre la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445548 (F)**, de la sección de Propiedad de la Provincia de Panamá Oeste y la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445333 (F)** de la sección de Propiedad de la Provincia de Panamá Oeste, ambas fincas ubicadas en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste y cuyo propietario es la sociedad **PAPPASITOS, S.A.**, inscrita legalmente en el Registro Público bajo el **Folio**

**N°350260 (S)**, quien autorizo a la sociedad **LA PITA VILLAGE, S.A.**, inscrita legalmente en el Registro Público bajo el **Folio N°155704499**, para que desarrolle el proyecto denominado **URBANIZACION LA PITA VILLAGE**, en las dos fincas anteriormente mencionadas.

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) cumple con las disposiciones establecidas por el Ministerio de Ambiente, en el Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de agosto de 2009 modificado con el Decreto Ejecutivo N° 155 de 05 de agosto de 2011. La categorización del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), en función del analice de los criterios de protección ambiental, establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, corresponde a **Categoría I**.

El estudio se enmarca en la **Categoría I**, ya que con la implementación del proyecto no se generan impactos ambientales negativos significativamente adversos sobre el medio ambiente ni a la población aledaña al lugar donde se desarrollará el proyecto y no conlleva riesgos ambientales, y los impactos que pudiera generar se mitigan con medidas de fácil aplicación.

El documento fue elaborado bajo la responsabilidad de los consultores **DENNISSE JURADO** y **KAROL KING** personas naturales inscritas en el Registro de Consultores Ambientales habilitados para elaborar Estudios de Impacto Ambiental que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante las Resoluciones **DEIA-IRC-025-2019** e **IRC-018-10** respectivamente.

## **2.1. Datos generales del Promotor, que incluya: a) Persona a contactar; b) Números de teléfonos; c) Correo electrónico; d) Página Web; e) Nombre y registro del consultor.**

El presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría I corresponde al proyecto denominado **URBANIZACION LA PITA VILLAGE**, cuyo promotor es la sociedad **LA PITA VILLAGE, S.A.**, inscrita legalmente en el Registro Público bajo el **Folio N°155704499**, cuyo representante legal es **JUAN MIGUEL CENTELLA CASTILLO**,

varón, panameño, mayor de edad, con cedula de identidad personal número 8-809-434, con domicilio en la ciudad de Panamá.

- a. **Personas a contactar:** Juan Miguel Centella Castillo
- b. **Números de Teléfonos:** 6614-9257
- c. **Correo Electrónico:** [juanmiguel@grupocentella.net](mailto:juanmiguel@grupocentella.net)
- d. **Página Web:** No tiene
- e. **Nombre y registro del Consultor:**

| NOMBRE                 | ESPECIALIDAD  | REGISTRO                 |
|------------------------|---|--------------------------|
| <b>Dennisse Jurado</b> | Ingeniera Industrial  | <b>DEIA-IRC-025-2019</b> |
| <b>Karol King</b>      | Ingeniera en Manejo Ambiental y<br>Magíster en Ciencias Ambientales | <b>IRC-018-10</b>        |

- f. **Certificado de registro de la propiedad:**

**Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445548 (F)**, de la sección de Propiedad de la Provincia de Panamá Oeste y la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445333 (F)** de la sección de Propiedad de la Provincia de Panamá Oeste, ambas fincas ubicadas en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste y cuyo propietario es la sociedad **PAPPASITOS, S.A.**, inscrita legalmente en el Registro Público bajo el **Folio N°350260 (S)**, quien autorizo a la sociedad **LA PITA VILLAGE, S.A.**, inscrita legalmente en el Registro Público bajo el **Folio N°155704499**, para que desarrolle el proyecto denominado **URBANIZACION LA PITA VILLAGE**, en las dos fincas anteriormente mencionadas.

### **3. INTRODUCCIÓN.**

La sociedad **LA PITA VILLAGE, S.A.**, inscrita legalmente en el Registro Público bajo el **Folio N°155704499**, cuyo representante legal es **JUAN MIGUEL CENTELLA CASTILLO**, varón, panameño, mayor de edad, con cedula de identidad personal número 8-809-434, con domicilio en la ciudad de Panamá, se ha propuesto desarrollar el proyecto denominado **URBANIZACION LA PITA VILLAGE**.

Este proyecto tiene como objetivo la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua.

En los ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales se construirán viviendas unifamiliares. Las viviendas unifamiliares que se construirán contarán con tres recamaras, dos baños, sala, comedor, lavandería, cocina y estacionamiento.

El proyecto se desarrollará sobre la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445548 (F)**, de la sección de Propiedad de la Provincia de Panamá Oeste y la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445333 (F)** de la sección de Propiedad de la Provincia de Panamá Oeste, ambas fincas ubicadas en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste y cuyo propietario es la sociedad **PAPPASITOS, S.A.**, inscrita legalmente en el Registro Público bajo el **Folio N°350260 (S)**, quien autorizo a la sociedad **LA PITA VILLAGE, S.A.**, inscrita legalmente en el Registro Público bajo el **Folio N°155704499**, para que desarrolle el proyecto denominado **URBANIZACION LA PITA VILLAGE**, en las dos fincas anteriormente mencionadas.

El presente Estudio de Impacto Ambiental tiene la finalidad de cumplir con los contenidos establecidos por la normativa ambiental vigente para la construcción y operación de un proyecto residencial de viviendas unifamiliares.

Con la presente evaluación ambiental, el Promotor del proyecto en mención, aspira a cumplir con la Ley N°41 de 1 de julio de 1998, Ley General del Ambiente, las normas y decretos, específicamente el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009 modificado con el Decreto Ejecutivo N° 155 de 05 de agosto de 2011, que en el Capítulo 1V, de los Promotores, consultores y de los derechos de la sociedad civil, en su Artículo 11 y 12 establece que los Promotores quedarán obligados a cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental, el correspondiente Plan de Manejo Ambiental, y cualquier otro aspecto establecido en la Resolución Ambiental que aprueba la ejecución del proyecto.

La descripción del proyecto y del entorno fueron analizados por el equipo de consultores con el objetivo de identificar, evaluar y determinar los potenciales impactos, positivos y negativos que puede producirse en las fases del proyecto. El estudio cuenta con la información general del promotor, descripción del proyecto en sus diferentes fases, la descripción del entorno (físico, biológico y socioeconómico), identificación y análisis de los potenciales impactos ambientales y se presenta a consideración del Ministerio de Ambiente el Plan de Manejo Ambiental (PMA), lo cual permitirá al evaluador ambiental una mejor comprensión del proyecto.

Se pudo concluir que el estudio se enmarca en la **Categoría I**, ya que con la implementación del proyecto no se generan impactos ambientales negativos significativamente adversos sobre el medio ambiente, flora, fauna, suelo y agua, ni a la población aledaña al lugar donde se desarrollará el proyecto y no conlleva riesgos ambientales, y los impactos que pudiera generar se mitigan con medidas de fácil aplicación.

El documento fue elaborado bajo la responsabilidad de los consultores **DENNISSE JURADO** y **KAROL KING** personas naturales inscritas en el Registro de Consultores Ambientales habilitados para elaborar Estudios de Impacto Ambiental que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante las Resoluciones **DEIA-IRC-025-2019** e **IRC-018-10** respectivamente.

### **3.1. Indicar alcance, objetivos y metodología del estudio de impacto ambiental.**

#### **Alcance.**

- El alcance del Estudio de Impacto Ambiental **Categoría I**, contempla específicamente la evaluación ambiental del proyecto denominado **URBANIZACION LA PITA VILLAGE**, según lo establece en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, que especifica los contenidos mínimos de los Estudios de Impacto Ambiental.

#### **Objetivos.**

- Este Estudio de Impacto Ambiental que tiene como objetivo fundamental recopilar, evaluar y entregar información verídica sobre los posibles impactos que se pueden generar y establecer las medidas para prevenir, reducir, controlar y mitigar los impactos negativos en las fases de construcción y operación del proyecto y demostrar la viabilidad ambiental del proyecto denominado **URBANIZACION LA PITA VILLAGE**.

#### **Metodología.**

La metodología aplicada para el levantamiento de la información consistió en la realización de giras de campo al sitio del proyecto con el equipo de técnicos de Consultores con la finalidad de hacer el levantamiento de la información necesaria para el reconocimiento ambiental del área del proyecto.

Además, se consultaron fuentes secundarias, estudios realizados dentro de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, para así poder ampliar los criterios de evaluación.

Para la elaboración de este estudio de utilizaron los siguientes instrumentos: GPS, mapas y planos del terreno. Modelos de encuestas de participación ciudadana, cámara fotográfica, consultas bibliográficas, etc.

### 3.2. Categorización: Justificar la categoría del estudio de impacto ambiental en función de los criterios de protección ambiental.

La determinación de la Categoría del Estudio de Impacto Ambiental se realizó describiendo y analizando los cinco (5) Criterios de Protección Ambiental, procediéndose luego a calificar si el proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de estos criterios. Se pudo determinar que el estudio corresponde a **Categoría I**, ya que el proyecto generará impactos ambientales negativos no significativos y no conlleva riesgos ambientales significativos. La justificación para esta decisión se da sobre la base de los criterios mencionados de la siguiente manera:

**Tabla Nº 1. Análisis de los criterios de protección ambiental.**

| CRITERIOS   | Es Afectado |    |
|---|-------------|----|
| CRITERIO 1. Se define cuando el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general. Para determinar la concurrencia del nivel de riesgo, se considerarán los siguientes factores:  | Sí          | No |
| a. La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta. |             | ✓  |
| b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.   |             | ✓  |
| c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.   |             | ✓  |
| d. La producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.  |             | ✓  |
| e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.   |             | ✓  |
| f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.   |             | ✓  |

| <b>CRITERIO 2.</b> Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial. A objeto de evaluar el grado de impacto sobre los recursos naturales, se deberán considerar los siguientes factores: | Sí | No |
|---|----|----|
| a. La alteración del estado de conservación de suelos.  | √  |    |
| b. La alteración de suelos frágiles.  | √  |    |
| c. La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.   | √  |    |
| d. La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.   | √  |    |
| e. La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avances de dunas o acidificación.   | √  |    |
| g. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.   | √  |    |
| h. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción.  | √  |    |
| i. La alteración del estado de la conservación de especies de flora y fauna.  | √  |    |
| j. La introducción de especies flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.  | √  |    |
| k. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.  | √  |    |
| l. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.  | √  |    |
| m. La inducción a la tala de bosques nativos.   | √  |    |
| n. El reemplazo de especies endémicas.  | √  |    |
| o. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.   | √  |    |
| p. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.   | √  |    |
| q. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.   | √  |    |
| r. Los efectos sobre la diversidad biológica.   | √  |    |
| s. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.   | √  |    |
| t. La modificación de los usos actuales del agua.   | √  |    |
| u. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.  | √  |    |
| v. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas.   | √  |    |
| w. La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima y subterránea.  | √  |    |

|   |    |    |
|---|----|----|
| <p><b>CRITERIO 3.</b> Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre los atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o sobre el valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona. A objeto de evaluar si se presentan alteraciones significativas sobre estas áreas o zonas se deberán considerar los siguientes factores:</p> | Sí | No |
|   | ✓  | ✓  |
| a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.   | ✓  | ✓  |
| b. La generación de nuevas áreas protegidas.  | ✓  | ✓  |
| c. La modificación de antiguas áreas protegidas.  | ✓  | ✓  |
| d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos.  | ✓  | ✓  |
| e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.   | ✓  | ✓  |
| f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.   | ✓  | ✓  |
| g. La modificación en la composición del paisaje.   | ✓  | ✓  |
| h. El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas.  | ✓  | ✓  |
| <p><b>CRITERIO 4.</b> Este criterio se define cuando el proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos. Se considera que concurre este criterio si se producen los siguientes efectos, características o circunstancias:</p>            | Sí | No |
|   | ✓  | ✓  |
| a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.   | ✓  | ✓  |
| b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.   | ✓  | ✓  |
| c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.  | ✓  | ✓  |
| d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.   | ✓  | ✓  |
| e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.   | ✓  | ✓  |
| f. Los cambios en la estructura demográfica local.  | ✓  | ✓  |
| g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.   | ✓  | ✓  |
| h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.   | ✓  | ✓  |

| CRITERIO 5. Este criterio se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, así como los monumentos. A objeto de evaluar si se generan alteraciones significativas en este ámbito, se considerarán los siguientes factores: | Sí | No       |
|--|----|----------|
| a. La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.  |    | ✓        |
| b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.  |    | ✓        |
| c. La afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.  |    | ✓        |
| <b>TOTAL DE FACTORES AFECTADOS POR EL PROYECTO:</b>  |    | <b>0</b> |

Al evaluar cada uno de los 5 criterios para el estudio, se deduce lo siguiente:

- 1) **El proyecto no representa riesgo para la salud o el ambiente.**
- 2) **No representa alteraciones significativas de los recursos naturales.**
- 3) **No se encuentra dentro de un área protegida.**
- 4) **No genera reasentamientos o desplazamientos de comunidades.**
- 5) **No afecta el patrimonio arqueológico.**

Por todo lo anterior mencionado y una vez analizados los criterios anteriormente descritos, se pudo concluir de que el estudio para el Proyecto denominado **URBANIZACION LA PITA VILLAGE** se enmarca en la **Categoría I**, ya que con la implementación del proyecto no se generan impactos ambientales negativos significativamente adversos sobre el medio ambiente ni a la población aledaña al lugar donde se desarrollará el proyecto y no conlleva riesgos ambientales, y los impactos que pudiera generar se mitigan con medidas de fácil aplicación.

#### 4. INFORMACIÓN GENERAL.

**4.1. Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y certificado de registro de la propiedad, contrato, y otros.**

|   |  |
|---|--|
| <b>Promotor:</b>                                | LA PITA VILLAGE, S.A.  |
| <b>Certificado de Registro de la Sociedad:</b>  | Folio N°155704499  |
| <b>Representante Legal:</b>                     | JUAN MIGUEL CENTELLA CASTILLO  |
| <b>Cedula personal:</b>                         | 8-809-434  |
| <b>Teléfonos:</b>                               | 6780-2691  |
| <b>Tipo de empresa:</b>                         | Inversión privada.   |
| <b>Ubicación:</b>                               | Corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.  |
| <b>Certificado de Registro de la Propiedad:</b> | <b>Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445548 (F) y la Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445333 (F)</b> , ambas fincas ubicadas en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste y cuyo propietario es la sociedad es la sociedad <b>PAPPASITOS, S.A.</b> , quien autorizo a la sociedad <b>LA PITA VILLAGE, S.A.</b> , para que desarrolle el proyecto denominado <b>URBANIZACION LA PITA VILLAGE</b> en las dos fincas anteriormente mencionadas. |

Se adjunta al documento el certificado del Registro Público de la Sociedad y certificados del Registro Público de las dos fincas, Nota de autorización de uso de ambas fincas y copia de cedula de la Representante Legal.

**4.2. Paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente, y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación.**

El Paz y Salvo emitido por el Ministerio de Ambiente y Copia del Recibo de Pago, para los trámites de la Evaluación, será entregado como documento adjunto que acompañaran al presente Estudio de Impacto Ambiental.

## **5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.**

La sociedad **LA PITA VILLAGE, S.A.**, inscrita legalmente en el Registro Público bajo el **Folio N°155704499**, cuyo representante legal es **JUAN MIGUEL CENTELLA CASTILLO**, varón, panameño, mayor de edad, con cedula de identidad personal número 8-809-434, con domicilio en la ciudad de Panamá, se ha propuesto desarrollar el proyecto denominado **URBANIZACION LA PITA VILLAGE**.

El proyecto **URBANIZACION LA PITA VILLAGE** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua.

En los ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales se construirán viviendas unifamiliares. Las viviendas unifamiliares a construir contarán con tres recamaras, dos baños, sala, comedor, lavandería, cocina y estacionamiento.

El desarrollo de este proyecto residencial de interés social está amparado en la **Resolución N°366-2020 de 05 agosto de 2020**, por la cual se aprueba los códigos de zonificación para los proyectos habitacionales de interés social a nivel nacional y se establece el **CÓDIGO DE ZONA RBS (RESIDENCIAL BONO SOLIDARIO)**, para aplicar el **PROGRAMA DEL FONDO SOLIDARIO DE VIVIENDA (FVS)**.

El proyecto se desarrollará sobre la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445548 (F)**, de la sección de Propiedad de la Provincia de Panamá Oeste y la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445333 (F)** de la sección de Propiedad de la Provincia de Panamá Oeste, ambas fincas ubicadas en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste y cuyo propietario es la sociedad **PAPPASITOS, S.A.**, inscrita legalmente en el Registro Público bajo el **Folio N°350260 (S)**, quien autorizo a la sociedad **LA PITA VILLAGE, S.A.**, inscrita legalmente en el Registro Público bajo el **Folio N°155704499**, para que desarrolle el

proyecto denominado **URBANIZACION LA PITA VILLAGE**, en las dos fincas anteriormente mencionadas.

De acuerdo con el certificado del Registro Público de la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445548 (F)** cuenta una superficie total de 2 has+ 2125 m<sup>2</sup> +67 dc<sup>2</sup> y la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445333 (F)** cuenta una superficie total de 2 has+ 7535 m<sup>2</sup> +51 dc<sup>2</sup> , lo que hace una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, **la cual será utilizada en su totalidad para el desarrollo del proyecto en mención.**

Es importante mencionar que el globo de terreno donde se desarrollará el proyecto en mención, en el año 2014 mediante Resolución ARAPO-IA-232-14, se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I denominado Construcción de Galera para Futuro Uso de Producción de la Empresa Industrias Panamá Bostón, S.A.; sin embargo, dicho proyecto no fue desarrollado y dicha Resolución ya no está vigente.

### **5.1. Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación.**

- **Objetivo.**

El objetivo de este proyecto es suprir la demanda habitacional del área mediante la construcción de un proyecto residencial de interés social en cumplimiento con la normativa ambiental vigente y respetando los factores ambientales, sociales y económicos ligados a la gestión de la obra con el fin de realizar un proyecto socioeconómicamente viable y ambientalmente sostenible.

- **Justificación.**

El desarrollo del este proyecto de urbanización se justifica en base a la necesidad nacional que existe de viviendas y adicional a que el mismo forma parte del interés del gobierno nacional de facilitar a los panameños con limitaciones económicas el acceso a una vivienda.

El desarrollo de este proyecto residencial de interés social está amparado en la **Resolución N°366-2020 de 05 agosto de 2020**, por la cual se aprueba los códigos de

zonificación para los proyectos habitacionales de interés social a nivel nacional y se establece el **CÓDIGO DE ZONA RBS (RESIDENCIAL BONO SOLIDARIO)**, para aplicar el **PROGRAMA DEL FONDO SOLIDARIO DE VIVIENDA (FVS)**.

Además, el desarrollo del proyecto se ejecutará dentro de todos los parámetros que establecen las normas ambientales del país y considerando como acción prioritaria las medidas de mitigación que se establecen en este Estudio de Impacto Ambiental.

## **5.2. Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas (mínimo 4 puntos) del polígono del proyecto.**

El proyecto se desarrollará sobre la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445548 (F)**, de la sección de Propiedad de la Provincia de Panamá Oeste y la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445333 (F)** de la sección de Propiedad de la Provincia de Panamá Oeste, ambas fincas ubicadas en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Es importante mencionar que, aunque el Certificado del Registro Público de la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445548 (F)** y el Certificado del Registro Público de la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445333 (F)**, establecen que ambas fincas están en ubicadas en la provincia de Panamá, la localización real es que ambas Fincas están localizadas en la Provincia de Panamá Oeste, tal como se puede comprobar con las coordenadas UTM de ubicación del proyecto.

Lo anterior se debe a que no se ha actualizado la información sobre la provincia donde están localizadas la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445548 (F)** y la **Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445333 (F)**, luego de la creación de la provincia de Panamá Oeste, mediante la **Ley N°119 del 30 de diciembre de 2013**.

Por lo anterior mencionado, la sociedad promotora del proyecto se compromete a realizar la solicitud a la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI), para que se actualice la información sobre la provincia donde están localizadas la **Finca con**

**código de ubicación 8212, Folio Real N°445548 (F) y la Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445333 (F), una vez cuente con el Estudio de Impacto Ambiental Aprobado.**

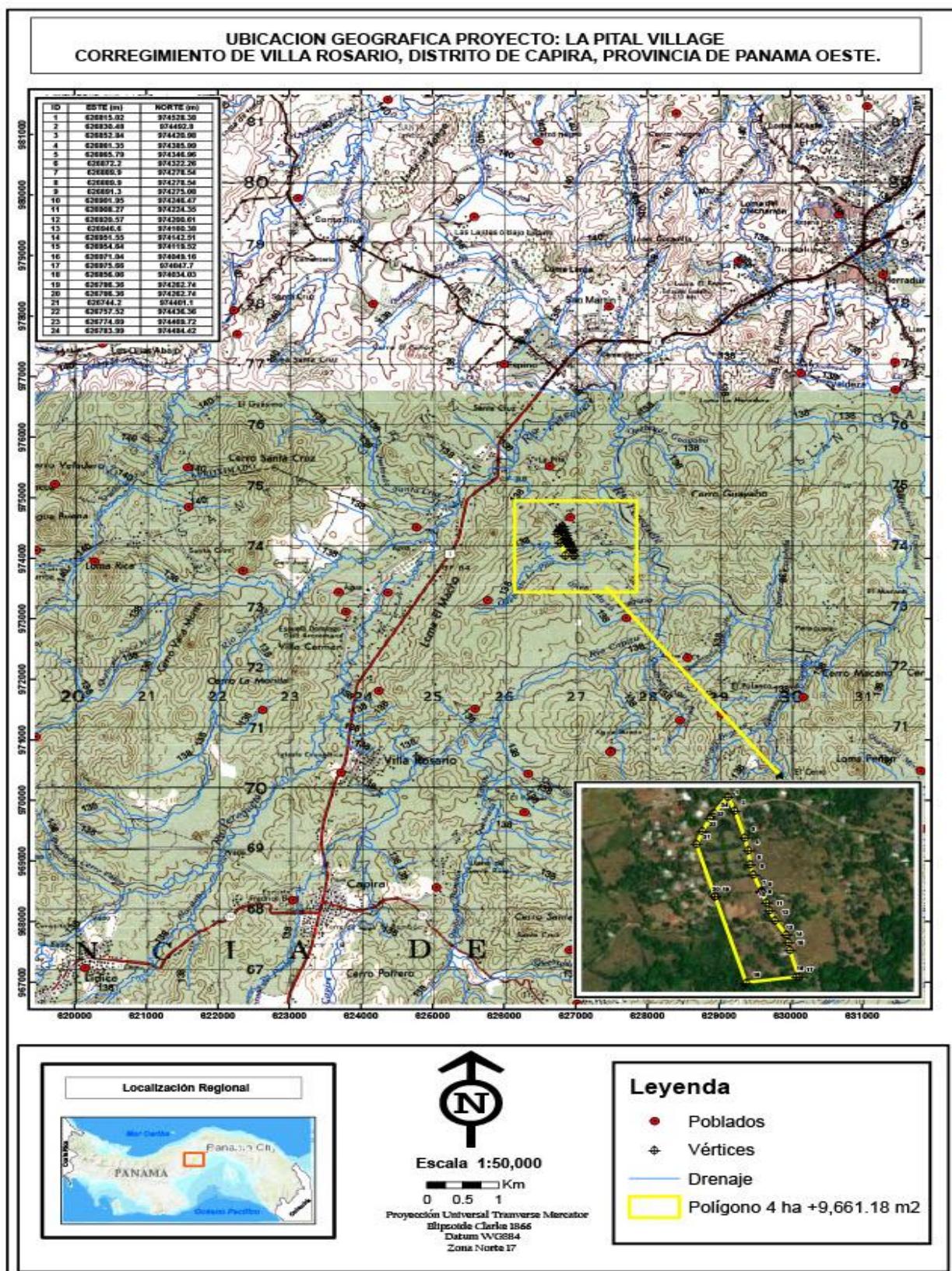
Las coordenadas UTM de ubicación del proyecto son las siguientes:

**Tabla Nº 2. Coordenadas UTM del polígono, WGS84 Zona Norte 17.**

| Punto | COORDENADAS UTM  |                    |
|-------|------------------|--------------------|
|       | LATITUD ESTE (M) | LONGITUD NORTE (M) |
| 1     | 626815.02        | 974528.38          |
| 2     | 626830.48        | 974492.80          |
| 3     | 626852.84        | 974420.98          |
| 4     | 626861.35        | 974385.99          |
| 5     | 626865.79        | 974346.96          |
| 6     | 626872.20        | 974322.26          |
| 7     | 626889.90        | 974278.54          |
| 8     | 626889.90        | 974278.54          |
| 9     | 626891.30        | 974275.08          |
| 10    | 626901.95        | 974246.47          |
| 11    | 626908.27        | 974224.35          |
| 12    | 626920.57        | 974200.61          |
| 13    | 626946.60        | 974160.38          |
| 14    | 626951.55        | 974142.51          |
| 15    | 626954.64        | 974119.52          |
| 16    | 626971.04        | 974049.16          |
| 17    | 626975.66        | 974047.70          |
| 18    | 626856.06        | 974034.03          |
| 19    | 626786.36        | 974262.74          |
| 20    | 626786.36        | 974262.74          |
| 21    | 626744.20        | 974401.10          |
| 22    | 626757.52        | 974436.36          |
| 23    | 626774.69        | 974469.72          |
| 24    | 626783.99        | 974484.42          |

Fuente: Realizado por el equipo consultor.

MAPA EN ESCALA 1:50,000.



Fuente: Realizado por el equipo consultor.

### **5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.**

Dentro de los aspectos legales y administrativos de carácter ambiental, así como normas y obtención de permisos relacionados con el proyecto están:

#### **Ambiente.**

- Ley Nº1, de 3 de febrero de 1994. Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Ley Nº.41 de 1 de julio de 1998, Ley General del Ambiente. Por el cual se establecen los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenido de los recursos naturales e integra la gestión ambiental a los objetivos sociales y económicos.
- Decreto Ejecutivo Nº123 de 14 de agosto de 2009. Por la cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 del 5 de septiembre de 2006.
- Resolución AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003. Por la cual se estable la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructura y edificaciones.
- Decreto Ejecutivo Nº155 del 5 de agosto de 2011. Por el cual se modifican ciertos artículos del Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009.
- Ley 8 de marzo de 2015, Que crea al Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.

### **Agua.**

- DGNTI-COPANIT 35-2000. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos de aguas superficiales.

### **Aire.**

- Decreto N° 255, del 18 de diciembre de 1998. Por el cual se reglamentan los Artículos 7, 8 y 10 de la Ley N° 36 de 17 de mayo de 1996 y se dictan otras disposiciones (Emisiones Vehiculares).

### **Suelo.**

- Decreto Ejecutivos N° 2 de 14 de enero de 2009. Calidad de Suelos. Por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos.

### **Urbanismo y construcción.**

- La Ley N°9 de 25 de enero de 1973, establece que, es competencia del Ministerio de Vivienda, “levantar, regular y dirigir los planos reguladores, lotificaciones, zonificaciones, urbanizaciones y mapas oficiales que requiera la planificación de las ciudades con la cooperación de los Municipios y otras entidades públicas”.
- Ley N°6 de 1 de febrero de 2006, Ley de Urbanismo, donde reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano, para procurar el crecimiento armónico de los centros poblados.
- Decreto Ejecutivo N°93 de 16 de diciembre de 2014, que crea el Fondo Solidario de Vivienda (FSV) y se dictan otras disposiciones en materia de zonificación y soluciones habitacional de interés social.
- Decreto Ejecutivo N°54 de 18 de agosto de 2009, Por la cual se establece el código de zona RBS (Residencia Bono Solidario) para viviendas de interés social, de aplicación en el territorio de la República de Panamá; y se hacen

modificaciones en el código de zona RB (Residencial Básico), aprobado por Resolución No.306-05 de 13 de diciembre de 2005" y el Decreto Ejecutivo N°393 de 16 de diciembre de 2014, Que crea el Fondo Solidario de vivienda (FSV) y se dictan otras disposiciones en materia de zonificación y soluciones habitacionales de interés social.

- Resolución N°366-2020 de 05 agosto de 2020, por la cual se aprueba los códigos de zonificación para los proyectos habitacionales de interés social a nivel nacional y se establece el CÓDIGO DE ZONA RBS (RESIDENCIAL BONO SOLIDARIO), para aplicar el PROGRAMA DEL FONDO SOLIDARIO DE VIVIENDA (FVS).
- Resolución N°JTIA-639 de 29 de septiembre de 2004, por medio de la cual se adopta el Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá 2004 (Rep-04).
- Decreto Ejecutivo N°36 de 31 de agosto de 1998. Por el cual se aprueba el Reglamento Nacional de Urbanizaciones, de aplicación en el Territorio de la República de Panamá.

### **Seguridad e higiene laboral.**

- Ley N°66 de 10 de enero de 1947, Código Sanitario, el cual regula todo lo relativo a salud humana y condiciones de salubridad ambiental.
- Decreto N°252 de 1971. Legislación laboral que reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene en el trabajo.
- Decreto Ejecutivo N°1 del 15 de enero de 2004 de Ruidos, donde se determinan los niveles de ruido en ambientes residenciales e industriales.
- Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 44-2000, por el cual regula el ruido ocupacional.

- Decreto Ejecutivo N°306 del 4 de septiembre de 2002, que adopta el reglamento para el control de ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- Ley N°8 de 1995. Por el cual se establece el código administrativo, la disposición final de los desechos sólidos.
- Resolución N°3 de 18 de abril de 1996, Cuerpo de Bomberos de Panamá.
- Resolución N°277 de 1990 Sistema de detección y alarmas de incendio.
- CDZ-26 del 2003. Limpieza y orden en las instalaciones.
- Código NEC Instalación Eléctrica.
- Resolución N°319 de 1999. Establece niveles mínimos de iluminación.

#### **5.4. Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad.**

El proyecto en estudio contempla su ejecución en cuatro fases importantes a desarrollar, que son:

##### **5.4.1. Planificación.**

En esta etapa se deben seguir las recomendaciones de los diferentes entes de servicios públicos como los son, el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), Ministerio de Salud (MINSA), Municipio, y es aquí donde se contempla desarrollar todas aquellas gestiones relacionadas con el anteproyecto como lo son:

- a.** Diseño del proyecto (elaboración de planos y estudios especializados. Incluye la realización del presente estudio de impacto ambiental)
- b.** Aprobación del anteproyecto (sellos, permiso, etc.) por parte del estado y empresa privada competente.

- c. Viabilidad Financiera.
- d. Verificación de las áreas de trabajo.
- e. Contratación de mano de obra calificada y no calificada.

#### **5.4.2. Construcción.**

En esta etapa se inicia la construcción y ejecución del proyecto.

Entre las actividades que se desarrollarán en la etapa de construcción del proyecto se pueden mencionar:

- a. Establecimiento del letrero de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.
- b. Limpieza del terreno, eliminación de vegetación existente.
- c. Adecuación del terreno.
- d. Instalación del sistema de tuberías del sistema de tratamiento de aguas servidas.
- e. Instalación del sistema eléctrico.
- f. Instalación de tanque de reserva de agua potable.
- g. Demarcación, trazado y conformación de terracerías
- h. Levantamiento de las estructuras o cimientos de la obra.
- i. Repollo, techo y acabado final.
- j. Acabados y pintura de la obra.
- k. Limpieza de los materiales sobrantes durante el desarrollo del proyecto.
- l. Limpieza general del proyecto, levantamiento y traslado de desechos sólidos producidos por la fase de construcción.

**Foto N°1.** Área del Proyecto.



#### **5.4.3. Operación.**

Una vez finalice la etapa de construcción del proyecto y recibida la autorización para la ocupación de la obra, se procede a iniciar las operaciones mediante la venta y entrega de las viviendas a los futuros residentes.

#### **5.4.4. Abandono.**

El proyecto tiene una vida indefinida. Por ende, el abandono de la obra no es considerada por el proyecto, ya que la intención es cumplir a cabalidad con el proyecto, y mantener la viabilidad socioeconómica y ambiental del proyecto, por medio del uso y mantenimiento adecuado de las instalaciones. De darse un abandono, por fuerza mayor y/o eventos naturales, el promotor se verá obligado a presentar al Ministerio de Ambiente, un plan de abandono. Igualmente, retirará del área todo tipo de residuos de

materiales, a fin de evitar focos de contaminación, criaderos de vectores e inconvenientes a terceros.

#### 5.4.5. Cronograma y Tiempo de Ejecución de Cada Fase.

El proyecto está a construirse en un período de veinte cuatro (24) meses. Mientras que la operación tendrá una duración indefinida.

**Tabla N°3. Cronograma y Tiempo de Ejecución del Proyecto.**

| FASE   | AÑOS  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | +50 ... |
| <b>Fase de Planificación:</b> Realización de estudios y obtención de permisos y resoluciones de aprobación.                      | ■   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| <b>Fase de Construcción:</b> Limpieza y adecuación del terreno, construcción de las viviendas, instalación de servicios básicos. |   | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |   |    |    |         |
| <b>Fase de Operación:</b> la venta y entrega de las viviendas a los futuros residentes   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■       |
| <b>Fase de Abandono:</b> No Aplica   | Esta fase no está contemplada en este proyecto. |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |

Fuente: Realizado por el equipo consultor.

#### 5.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.

- **Infraestructura a desarrollar:**

Se construirá un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661 m<sup>2</sup> +18 dc<sup>2</sup>, el cual contará con residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes,

área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua.

En los ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales se construirán viviendas unifamiliares. Las viviendas unifamiliares que se construirán contarán con tres recamaras, dos baños, sala, comedor, lavandería, cocina y estacionamiento. Cada vivienda contará con paredes de bloques con repollo liso, pisos acabados, cielorraso, ventanas, techo de zinc, puertas, pintura y demás acabados cónsonos con las construcciones modernas.

El proyecto en mención contará con todas las facilidades tales como luz eléctrica, agua potable, drenaje pluvial y sanitario igualmente contará con calles de acceso y salida, aceras, área verde, parque, sistema de tratamiento de aguas residuales y tanque de reserva de agua.

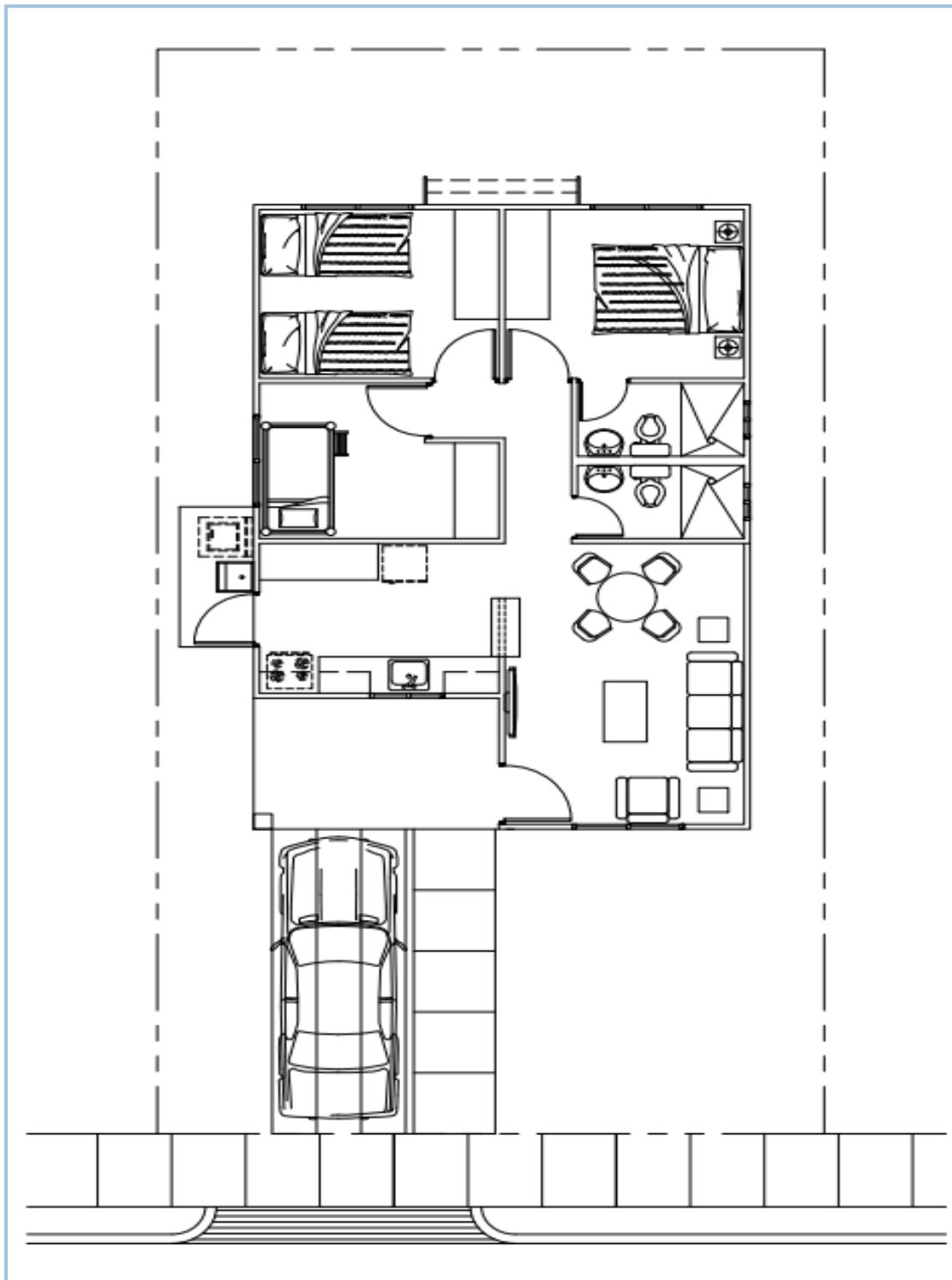
**Tabla N°4. Desglose de Áreas del Proyecto.**

| Desglose  | Área                           |
|---|--------------------------------|
| Área de lotes residenciales                                   | 28,492.57 m <sup>2</sup>       |
| Lote Comercial  | 401.51 m <sup>2</sup>          |
| Área de calles  | 14, 049.67 m <sup>2</sup>      |
| Áreas de parques y zonas verdes                               | 4,554.41 m <sup>2</sup>        |
| *Área de la Finca afectada por el paso de la quebrada La Pita | 586.30 m <sup>2</sup>          |
| Áreas afectada servidumbre hídrica                            | 1226.71 m <sup>2</sup>         |
| Área de planta de tratamiento                                 | 127.01 m <sup>2</sup>          |
| Área de tanque de agua  | 223.00 m <sup>2</sup>          |
| <b>Área Total</b>   | <b>49,661.18 m<sup>2</sup></b> |

Fuente: Plano de Construcción.

\*Área de la Finca afectada por el paso de la quebrada La Pita, se trata de un área de la finca colindante con la quebrada La Pita, en la cual el paso de esta quebrada se encuentra dentro de la Finca; razón por la cual esta área se dejará sin utilizar.

**Figura N°1.** Modelo de Vivienda a Construir.



### **Equipo a utilizar durante el desarrollo del proyecto:**

- **Durante la construcción:** Se contempla utilizar entre el equipo pesado retroexcavadora, camiones volquetes, compactadora, rolla o aplanadora, camión cisterna, herramientas para trabajos de albañilería, eléctricos, soldaduras, plomerías, pintura.
- **Durante la operación:** Durante la operación se dará la entrega y ocupación de las viviendas por lo que no se provee el uso de equipos.

### **5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación.**

- **Durante la fase de construcción:** Arena, piedra picada, cemento, bloques, barras de acero de diferentes calibres, pintura, alambre, clavos, tubería PVC en diferentes calibres (para agua y electricidad).
- **Durante la fase de operación:** Para este caso se requiere del suministro de los servicios básicos tales como: agua potable, energía eléctrica, sistema sanitario para aguas a tratar, comunicación, transporte, recolección de basura.

#### **5.6.1. Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).**

**Agua:** En el área donde se desarrollará el proyecto se recibe el servicio de suministro de agua por el acueducto rural administrado por la comunidad. Para el proyecto en mención el abastecimiento de agua será responsabilidad de la sociedad Promotora y lo realizará mediante la perforación de un pozo profundo. Para hacer uso del agua extraída de dicho Pozo, la sociedad Promotora deberá cumplir con los requisitos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Ministerio de Salud, por lo que previo inicio de la operación del proyecto deberá tramitar la Concesión de uso de agua subterránea en el Ministerio de Ambiente.

**Electricidad:** Este servicio será suministrado en el proyecto mediante contrato con la empresa de energía eléctrica NATURGY PANAMA.

**Aguas Servidas:** Durante la construcción para el manejo de las aguas residuales se alquilarán servicios higiénicos portátiles, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para el alquiler, la limpieza y mantenimiento de estos.

El manejo de las aguas residuales durante la operación se realizará por medio de la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Dado a que en el área de desarrollo del proyecto en mención no se cuenta con un sistema de alcantarillado público, se instalará una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) dentro del área del proyecto, la cual esta diseñada para cumplir con la Norma DGNTI-COPANIT 35- 2019.

Este sistema de tratamiento de aguas residuales descargará sus aguas una vez sean tratadas en la quebrada La Pita, en las siguientes coordenadas UTM 626952.90 m Este/ 974040.40 m Norte.

En los anexos se presenta la Memoria técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), a utilizar en el proyecto en mención.

**Vías de Acceso:** El proyecto ubicado aproximadamente a un kilómetro de la carretera Panamericana y a su vez cuenta con la vía principal de la comunidad de La Pita, en buenas condiciones.

**Transporte público:** El transporte colectivo de pasajeros, es prestado por las rutas de buses que se desplazan hacia el interior del país, además de las rutas, igualmente por el servicio de transporte selectivo a cargo de taxis y rutas internas.

**Comunicación:** El sistema de comunicación telefónica (residencial, celular) es brindado por las empresas Cable & Wireless, Digicel, Movistar, Claro, etc.

#### **5.6.2. Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.**

El proyecto generará entre 50 a 60 empleos directos durante la etapa de construcción y obras civiles, se espera que puedan beneficiarse personas que residan cerca de la obra. Se requerirán arquitectos, ingenieros, albañiles y ayudantes, electricistas,

operadores de equipo liviano, carpinteros, soldadores, celadores, pintores; igualmente se emplearán ingenieros, y personal de apoyo para el desarrollo de la gestión administrativa.

En la etapa de operación solo se requerirá personal administrativo mientras dure la venta y entrega de las viviendas.

### **5.7. Manejo y Disposición de desechos en todas las fases.**

El manejo y la disposición de los desechos en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto será la siguiente:

#### **5.7.1. Sólidos.**

**Planificación:** Durante esta etapa no se generarán desechos sólidos.

**Construcción:** Durante la etapa de construcción se generarán desechos orgánicos del personal tales como cajas de cartón, bolsas de papel y plástico; así también se originarán desechos domésticos derivados del consumo de bebidas y comidas por parte del personal que colaborará en la construcción. Estos desechos se colocarán en tanques de 55 galones con bolsas plásticas y tapas, para ser retirados del área por una empresa concesionaria y transportados semanalmente al botadero municipal, para lo que se deberá contar con el respectivo permiso otorgado por el municipio.

Los desechos de materiales de construcción tales como pedazos de acero, bloques, arena, piedra, concreto, madera, clavos, alambres, embalajes, recipientes y otros, serán depositados en un contenedor colocado dentro del polígono del proyecto. Estos desechos serán transportados semanalmente al botadero municipal, para lo que se deberá contar con el respectivo permiso otorgado por el municipio.

Los desechos de biomasa vegetal que serán generados por la limpieza de la vegetación del área serán acopiados dentro del polígono del proyecto hasta su traslado al vertedero autorizado.

**Operación:** Durante esta etapa se generarán desechos sólidos comunes (domiciliarios) generados por los ocupantes de la Urbanización. Estos desechos serán depositarlos

en bolsas plásticas y posteriormente en las tinaqueras de cada vivienda para que luego sean retirados del área y trasladados al vertedero municipal.

**Abandono:** No se contempla una etapa de abandono, por lo que no se generan desechos durante esta etapa.

### **5.7.2. Líquidos.**

**Planificación:** Durante esta etapa no se generarán desechos líquidos.

**Construcción:** Durante la construcción para el manejo de las aguas residuales se alquilarán servicios higiénicos portátiles, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para el alquiler, la limpieza y mantenimiento de los mismos. El periodo de limpieza de los servicios higiénicos portátiles deberá ser mínimo dos veces por semana.

**Operación:** El manejo de las aguas residuales durante la operación se realizará por medio de la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Dado a que en el área de desarrollo del proyecto en mención no se cuenta con un sistema de alcantarillado público, se instalará una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) dentro del área del proyecto, la cual está diseñada para cumplir con la Norma DGNTI-COPANIT 35- 2019.

Este sistema de tratamiento de aguas residuales descargará sus aguas una vez sean tratadas en la quebrada La Pita, en las siguientes coordenadas UTM 626952.90 m Este/ 974040.40 m Norte.

En los anexos se presenta la Memoria técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), a utilizar en el proyecto en mención.

**Abandono:** No se contempla una etapa de abandono, por lo que no se generan desechos durante esta etapa.

### **5.7.3. Gaseosos.**

**Planificación:** Durante esta etapa no se generarán desechos gaseosos.

**Construcción:** Durante la construcción se generará las emisiones producidas por las maquinarias de trabajo. El equipo a utilizar son máquinas de combustión interna que generarán gases que serán dispersados en la atmósfera.

El manejo de estos desechos comprende la mitigación o minimización de los mismos por medio de un mantenimiento y revisión del equipo rodante de manera periódica y preventiva, en sitios autorizados fuera del área del proyecto.

**Operación:** Durante la etapa de operación no se producirá la emisión de partículas perjudiciales para la salud o el ambiente, solo las generadas por la circulación de los vehículos de los residentes y visitantes de la Urbanización.

**Abandono:** No se contempla una etapa de abandono, por lo que no se generan desechos durante esta etapa.

#### **5.8. Concordancia con el plan de uso de suelo.**

El uso de suelo de la Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445548 (F) y la Finca con código de ubicación 8212, Folio Real N°445333 (F) , ambas fincas ubicadas en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste; está amparado en la **Resolución N°366-2020 de 05 agosto de 2020**, por la cual se aprueba los códigos de zonificación para los proyectos habitacionales de interés social a nivel nacional y se establece el **CÓDIGO DE ZONA RBS (RESIDENCIAL BONO SOLIDARIO)**, para aplicar el **PROGRAMA DEL FONDO SOLIDARIO DE VIVIENDA (FVS)**.

#### **5.9. Monto global de la inversión.**

El monto global de la inversión es de B/. 5,079,850.00 aproximadamente.

## **6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FISICO.**

### **6.3. Caracterización del suelo.**

Los suelos del sitio del proyecto son permeables de color pardo oscuros, de naturaleza basáltica, se clasifican taxonómicamente como suelos inceptisoles, suelos estables, horizontes bien marcados en el perfil, buen drenaje interno y una estructura granular y agregados estables, bajo contenido de materia orgánica, acidez media, alto contenido de aluminio y metales pesados, baja capacidad de intercambio de base. La erosión laminar es moderada; el suelo es poco profundo, de alto contenido de arcilla pesada, por su posición plana ha formado una capa compacta de mediano espesor.

Según el sistema de clasificación de tierras de USDA; que considera la capacidad agrologica de los suelos, basado en el principio de aptitud y rentabilidad que tienen los suelos, para producir, por lo tanto, se requiere que los suelos sean utilizados de acuerdo a su verdadera capacidad y limitaciones. Los suelos del área del proyecto propuesto se clasifican en clase agrologica IV, pérdida moderada del horizonte "A". Limitaciones muy severas que limitan su uso para cultivos, requieren de un manejo cuidadoso, prácticas de conservación.

#### **6.3.1. Descripción del uso del suelo.**

Los suelos del área de influencia del proyecto actualmente están cubiertos por gramíneas, herbáceas, árboles aislados y cercas viva; fue utilizada por muchas décadas como área de pastoreo, situación que dio origen que la cobertura vegetal natural primaria desaparezca. En los límites del polígono del proyecto, está cubierto por cercas vivas, árboles y arbustos.

El Promotor para el desarrollo del futuro proyecto está tramitando un uso de suelo nuevo tal y como lo establece la normativa aplicable a este caso, el cual está acorde con el desarrollo de la zona, por lo que el uso de suelo contemplado es **RBS (RESIDENCIAL BONO SOLIDARIO)** para viviendas de interés social, de aplicación en el territorio de la República de Panamá.

El uso de suelo tramitado por el promotor está amparado en la **Resolución N°366-2020 de 05 agosto de 2020**, por la cual se aprueba los códigos de zonificación para los proyectos habitacionales de interés social a nivel nacional y se establece el **CÓDIGO DE ZONA RBS (RESIDENCIAL BONO SOLIDARIO)**, para aplicar el **PROGRAMA DEL FONDO SOLIDARIO DE VIVIENDA (FVS)**.

#### **6.3.2. Deslinde de la propiedad.**

Los colindantes del proyecto son:

- **Al Norte:** Camino de piedra que conduce hacia La Pita.
- **Al Sur:** Curso de agua superficial, conocido como quebrada la Pita.
- **Al Este:** Carretera que comunica a la comunidad de la Pita con la carretera Panamericana.
- **Al Oeste:** Calle del cerro y pequeñas fincas habitadas, que forman parte de la comunidad.

#### **6.4. Topografía.**

El relieve es relativamente plano con pocas inclinaciones, con pendientes no exceden el 15%, en el área no existen formaciones montañosas prominentes ni espectaculares.

#### **6.6. Hidrología.**

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en la parte baja de la microcuenca del río Perequete. Dentro del área del proyecto no se encuentra fuente hídrica, sin embargo, hacia el límite sur del polígono del proyecto se colinda con el curso de agua superficial, conocido como quebrada la Pita afluente del río Perequete.

El cauce de la quebrada la Pita está formado por un drenaje natural, modelado naturalmente según pendiente, con abundante arcilla y arena en el fondo, con floración de piedras y rocas a través del cauce, corrientes lentas, agua permanente, aunque en estación seca, disminuye el caudal.

La empresa Promotora se compromete a mantener la servidumbre establecida por la Ley y a que la quebrada La Pita no se verá afectada por el desarrollo del proyecto.

En los anexos se presenta Estudio Hidrológico realizado para el río Perequete, ya que la quebrada la Pita es afluente del río Perequete.

#### **6.6.1. Calidad de aguas superficiales.**

El agua de la quebrada La Pita desde hace varios años está contaminada, por lo que se considera no apta para el consumo. La calidad de agua se ve afectada principalmente por los altos niveles de contaminación de coliformes totales y fecales.

En los anexos se presenta el análisis físico químico y bacteriológico del recurso agua de la quebrada La Pita realizado por un laboratorio autorizado, en cual se muestra que los niveles de coliformes totales y fecales se encuentran por encima de las normas aplicables.

#### **6.7. Calidad del Aire.**

Durante las visitas de campo al área donde se ubica el proyecto, no se percibió fuentes emisoras de ruidos ni de olores molestos.

##### **6.7.1. Ruido.**

La principal fuente de ruidos es la generada por los vehículos que transitan en el área, pero estos no superan los límites establecidos en las normas nacionales.

Durante la etapa de construcción del proyecto se darán aumentos en los niveles de ruido, pero estos estarán dentro de los límites permitidos por la ley.

##### **6.7.2. Olores.**

Durante las visitas al área donde se desarrollará el proyecto no se detectaron problemas de olores molestos.

## **7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.**

Producto de las distintas actividades antropogénicas el sitio del proyecto fue desprovisto de su capa vegetal original desde hace más de 10 décadas; en este sector se desarrollaron actividades agropecuarias fundamentalmente ganadería, utilizando pastos criollos y mejorados. Actualmente la vegetación se reduce a especies de plantas herbáceas, árboles y arbustos aislados y cercas vivas. En consecuencia, el área sufrió cambios drásticos en el uso de la tierra, afectando seriamente los ecosistemas y provocando la pérdida de la capacidad de estas tierras para permitir el desarrollo de la vida silvestre disminuyendo su diversidad biológica.

### **7.1. Característica de la Flora.**

El área donde se ubica el sitio del proyecto ha sido objeto de actividades antropogénicas desde hace más de 10 décadas, dedicadas al desarrollo agropecuario. La vegetación existente en el área responde a la presencia de especies de gramíneas, plantas herbáceas, arbustos y árboles aislados y cercas vivas que producto de la actividad ganadera en el sitio las mismas presentan crecimiento defectuoso y decrepito.

Las especies herbáceas encontradas en el polígono del proyecto son:

- |               |                                   |
|---------------|-----------------------------------|
| ● Dormidera   | <u><i>Mimosa pudica</i></u>       |
| ● Escobillo   | <u><i>Sida rotundifolia</i></u>   |
| ● Bledo       | <u><i>Amanthusspp</i></u>         |
| ● Faragua     | <u><i>Hyparhenia rufa</i></u>     |
| ● Paja Blanca | <u><i>Saccharumspontaneum</i></u> |
| ● Grama       | <u><i>Paspalumspp</i></u>         |
| ● Cabezona    | <u><i>Paspalumvirgatum</i></u>    |
| ● Pega Pega   | <u><i>Pharuslatisfolium</i></u>   |
| ● Ortiga      | <u><i>Urea caracasana</i></u>     |
| ● Cortadera   | <u><i>Scleriaspp</i></u>          |

Las especies de arbustos y árboles aislados y cercas vivas encontradas en el polígono del proyecto son:

**Tabla N°5. Especies de arbustos y árboles aislados y cercas vivas existentes en el área del proyecto.**

| Nombre Común | Nombre Científico                     | Familia       |
|--------------|---------------------------------------|---------------|
| Guásimo      | <u><i>Luheaspeciosa</i></u>           | Tiliaceae     |
| Carate       | <u><i>Burserasimarouba</i></u>        | Burceraceae   |
| Higo         | <u><i>Ficus spp</i></u>               | Moraceae      |
| Chichica     | <u><i>Heliconia hirsuta</i></u>       | Heliconiaceae |
| Nance        | <u><i>Birsonimiacrassifolia</i></u>   | Malpighiaceae |
| Macano       | <u><i>Diphysarobinioides</i></u>      | Papilionaceae |
| Pito         | <u><i>Eritrina glauca</i></u>         | Papilionaceae |
| Jagua        | <u><i>Genipa americana</i></u>        | Rubiaceae     |
| Cachito      | <u><i>Acacia costaricensis</i></u>    | Mimosaceae    |
| Laurel       | <u><i>Cordiaalliodora</i></u>         | Boraginaceae  |
| Corotú       | <u><i>Enterolobiumcyclocarpun</i></u> | Leguminosae   |
| Cenizo       | <u><i>Pithecolobiumsaman</i></u>      | Leguminosae   |
| Harino       | <u><i>Andirainermis</i></u>           | Papilionaceae |
| Timboque     | <u><i>Tecomastans</i></u>             | Bignoniaceae  |
| Aceituno     | <u><i>Burseragraveolens</i></u>       | Burseraceae   |
| Cañafístula  | <u><i>Cassiamoschata</i></u>          | Leguminosae   |
| Acacia       | <u><i>Acacia spp</i></u>              | Legumonosae   |
| Jobo         | <u><i>SpondiasMombin</i></u>          | Anacardiácea  |
| Ciruelo      | <u><i>Spondias purpurea</i></u>       | Anacardiácea  |
| Nim          | <u><i>Azadirachta indica</i></u>      | Meliaceae     |
| Guayacan     | <u><i>Tabebuiaguayacan</i></u>        | Bignoniaceae  |
| Frijolillo   | <u><i>Poepigia procera</i></u>        | Leguminosae   |
| Balo         | <u><i>Gliricidiasepium</i></u>        | Leguminosae   |
| Yuco         | <u><i>Bombacopsiscesilis</i></u>      | Bombacaceae   |
| Algarrobo    | <u><i>Hymeneacourbaril</i></u>        | Leguminosae   |
| Naranjo      | <u><i>Citrus Spp</i></u>              | Rutaceae      |

**Foto N°2.** Vegetación del Área del Proyecto.



#### **7.1.1. Caracterización vegetal, Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente).**

El sitio de emplazamiento del proyecto propuesto está cubierto en su totalidad por vegetación de gramíneas, árboles y arbustos aislados y cercas vivas de diferentes especies. En virtud de ello se procedió a realizar un inventario al 100% considerando todos aquellos árboles y arbustos con diámetros mayores a 20 centímetros, medidos a una altura de 1.30 metros desde la base en suelo o DAP. Diámetro a la altura del pecho. Se tomo en consideración la altura total del tronco, clase de tronco y se le calculó el volumen en  $m^3$ . Para las mediciones se utilizaron, Cintas Diamétricas, hipsómetros Sunto, cinta métrica, GPS.

Para la cubicación se utilizó la siguiente fórmula:

- $V=0.7854 \times D^2 \times H \times F_f$  en donde
- $V=$  Volumen de Madera en  $m^3$ .
- $D=$  Diámetro a la altura del pecho, en metros.

- $H$ = Altura Comercial en metros.
- $F_f$ = Factor de Forma  $A= (0.60)$ ,  $B= (0.50)$ , y  $C= (0.40)$ .

**Tabla N°6. Resultados del inventario realizado en el área de Influencia Directa del proyecto propuesto.**

| Nombre Común | Numero de Arboles | Diámetro (cm) | Altura del Tronco (m) | Coeficiente | Volumen (m <sup>3</sup> ) |
|--------------|-------------------|---------------|-----------------------|-------------|---------------------------|
| Laurel       | 9                 | 20            | 5                     | 0.60        | 0.8478                    |
| Laurel       | 10                | 22            | 6                     | 0.60        | 1.3685                    |
| Laurel       | 6                 | 25            | 6                     | 0.60        | 1.0603                    |
| Laurel       | 1                 | 30            | 7                     | 0.60        | 0.2969                    |
| Laurel       | 2                 | 23            | 6                     | 0.60        | 0.2991                    |
| Laurel       | 1                 | 24            | 6                     | 0.60        | 0.1627                    |
| Pito         | 2                 | 20            | 5                     | 0.50        | 0.1571                    |
| Pito         | 2                 | 22            | 5                     | 0.50        | 0.1901                    |
| Pito         | 3                 | 24            | 6                     | 0.50        | 0.4071                    |
| Pito         | 1                 | 26            | 7                     | 0.50        | 0.1850                    |
| Pito         | 1                 | 30            | 7                     | 0.50        | 0.2474                    |
| Acacia       | 2                 | 25            | 6                     | 0.60        | 0.3534                    |
| Acacia       | 2                 | 23            | 5                     | 0.50        | 0.2077                    |
| Acacia       | 2                 | 35            | 7                     | 0.40        | 1.0776                    |
| Guásimo      | 1                 | 30            | 6                     | 0.40        | 0.1696                    |
| Guásimo      | 1                 | 35            | 8                     | 0.40        | 0.3079                    |
| Guásimo      | 1                 | 45            | 8                     | 0.40        | 0.5089                    |
| Cañafístula  | 3                 | 20            | 5                     | 0.40        | 0.1884                    |
| Cañafístula  | 2                 | 23            | 5                     | 0.40        | 0.1662                    |
| Cañafístula  | 1                 | 45            | 7                     | 0.40        | 0.4453                    |
| Cañafístula  | 1                 | 60            | 9                     | 0.40        | 1.0179                    |
| Nin          | 3                 | 20            | 5                     | 0.60        | 0.2827                    |
| Nin          | 2                 | 22            | 5                     | 0.60        | 0.2281                    |

|              |   |     |    |      |                |
|--------------|---|-----|----|------|----------------|
| Nin          | 3 | 23  | 5  | 0.60 | 0.3739         |
| Nin          | 2 | 25  | 7  | 0.60 | 0.6872         |
| Guayacán     | 1 | 20  | 5  | 0.60 | 0.0942         |
| Guayacán     | 2 | 30  | 8  | 0.60 | 0.6786         |
| Frijolillo   | 3 | 25  | 6  | 0.60 | 0.5301         |
| Macano       | 6 | 20  | 5  | 0.40 | 0.3770         |
| Balo         | 5 | 20  | 5  | 0,50 | 0.3927         |
| Balo         | 4 | 23  | 5  | 0.50 | 0.4155         |
| Yuco         | 1 | 30  | 6  | 0.60 | 0.2545         |
| Algarrobo    | 1 | 35  | 7  | 0.50 | 0.3307         |
| Corotú       | 1 | 80  | 12 | 0.50 | 3.0159         |
| Corotú       | 1 | 60  | 12 | 0.50 | 1.6954         |
| Cítrico      | 1 | 20  | 5  | 0.40 | 0.0628         |
| Bongo        | 1 | 120 | 14 | 0.60 | 0.0950         |
| Níspero      | 1 | 80  | 14 | 0.60 | 4.2223         |
| Níspero      | 1 | 60  | 12 | 0.60 | 2.0357         |
| Jobo         | 1 | 25  | 5  | 0.60 | 0.1473         |
| Jobo         | 1 | 30  | 6  | 0.60 | 0.2545         |
| Higuerón     | 1 | 60  | 10 | 0.50 | 1.4137         |
| Macano       | 3 | 20  | 5  | 0.40 | 0.1885         |
| Ciruelo      | 6 | 20  | 5  | 0.40 | 0.3770         |
| Aceituno     | 2 | 20  | 5  | 0.50 | 0.1571         |
| Harino       | 2 | 21  | 5  | 0.50 | 0.1732         |
| Nance        | 2 | 23  | 5  | 0.50 | 0.2077         |
| Carate       | 4 | 22  | 5  | 0.50 | 0.3801         |
| <b>Total</b> |   |     |    |      | <b>30.1437</b> |

## 7. 2. Características de la Fauna.

Para la caracterización de las especies se realizaron búsquedas generalizadas con el objeto de recabar información necesaria sobre las especies existentes en el área. Estas se realizaron durante horas diurnas, recorriendo toda el área, revisando visualmente el terreno. A partir de la información obtenida durante las búsquedas generalizadas y con el apoyo de la bibliografía, se identificaron las siguientes especies de fauna en el área.

### Clase Insecto (Artrópoda):

- **Dípteros:** Moscas, mosquitos, tabanos, algunos hematófagos.
- **Himenópteros:** Chinches, abundantes entre gramíneas.
- **Ortóptera:** Grillos, saltamontes.
- **Himenópteros:** Hormigas de diferentes especies, abejas, y avispas en diferentes fases de vida.
- **Lepidópteros:** Mariposas diurnas y nocturnas.
- **Coleópteros:** Abejorros de diferentes tipos.

**Clase Anfibia y Reptilia:** La información de esta categoría taxonómica, se obtuvo a través de moradores cercanos al sitio en estudio, estos afirmaron la presencia de culebras, sapos y ranas.

**Clase Aves:** Es muy escasa, por falta de alimento, hábitat destruido, falta de protección, se observaron las siguientes órdenes:

- **Pomíformes:** Visita flor (Trochilidae).
- **Psittaciformes:** pericos (Psittacidae).
- **Falconiformes:** gallinazo negro (Cariamidae).
- **Falconiformes:** caracará (Falconidae).

## 8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONOMICO.

En el 2013 se aprueba un proyecto de ley que reforma la división política de Panamá y crea la décima provincia de la República, denominada Panamá Oeste, la cual estará conformada por los distritos del sector de Panamá Oeste: Arraiján, Capira, Chame, La Chorrera (cabecera) y San Carlos.

El distrito de Capira para el 2010, contaba con una población total de 977.7 habitantes y una densidad promedio de 39.3 habitantes por km<sup>2</sup>. De los trece (13) corregimientos del distrito de Capira, los más pequeños en extensión territorial y a su vez más densamente poblados son los corregimientos de Villa Carmen y Villa Rosario; este último cuenta con unas 4,496 personas distribuidas en una superficie de 26.0 Km<sup>2</sup>, lo que corresponde a una densidad de 173.2 personas por Km<sup>2</sup> (Censo 2010).

De acuerdo con el censo de población del año 2010, Villa del Rosario cuenta con una población de 4,496 habitantes, de los cuales 2,310 son hombres y 2,186 son mujeres.

**Tabla Nº7. Datos de registrados en el Censo del 2010 para Corregimiento de Villa del Rosario.**

| PROVINCIA,<br>DISTRITO,<br>CORREGIMIENTO. |        | VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS          |                       |                     |                           |                      |                     |               |           |                             |
|---|--------|--|-----------------------|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|---------------|-----------|-----------------------------|
|   |        | ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS |                       |                     |                           |                      |                     |               |           |                             |
| PANAMÁ<br>OESTE                           | Capira | Total                                    | Con piso de<br>tierra | Sin agua<br>potable | Sin servicio<br>sanitario | Sin luz<br>eléctrica | Cocinan con<br>leña | Sin televisor | Sin radio | Sin teléfono<br>residencial |
|   |        | 9,701                                    | 2,181                 | 781                 | 327                       | 3,123                | 2,560               | 3,469         | 3,287     | 8,748                       |
| Villa del<br>Rosario                      |        | 1,249                                    | 96                    | 31                  | 16                        | 68                   | 57                  | 139           | 406       | 1,050                       |

Fuente: Contraloría General de la República.

La provincia de Panamá Oeste ha producido cambios en pocos años a la fisonomía de estas áreas, es así, como ha surgido proyectos residenciales y comerciales de gran importancia. Estos proyectos están generando muchos empleos y estimulando actividades económicas principalmente por el sector de la construcción, compra de

materiales en general, pequeños talleres de ebanistería y herrería, aumento del comercio en general, ventas de comidas, etc., todo esto acompañado de movimientos migratorios de regiones cercanas buscando oportunidades de empleos, lo que indudablemente afectará positivamente la dinámica poblacional.

### **8.1. Uso Actual de la Tierra en Sitios Colindantes.**

El uso de las tierras en sitios colindantes es residencial, agrícola, comercial e industrial, en donde igualmente por años se han desarrollado actividades pecuarias, quedando evidencias tangibles de eso como ejemplo en el polígono del futuro proyecto. Una de las principales causas del gran aumento de la población en el área, es el incremento de distintos proyectos residenciales por la falta de viviendas.

El área circundante al proyecto está ocupada por proyectos avícolas, fincas de carácter privado, viviendas unifamiliares y aproximadamente a unos 1800 metros se encuentra el Parque Industrial Tecno-Alimentario de la empresa Riba Smith.

### **8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana).**

Durante la elaboración de este Estudio de Impacto Ambiental se proporcionó a los habitantes de las comunidades ubicadas en el área de influencia, la información disponible sobre las características del Proyecto. En este sentido, ha sido de gran utilidad e importancia mantener abiertos los canales de comunicación con los sectores de las comunidades del área objeto de estudio.

Se identificó durante el desarrollo de la participación ciudadana el alcance de los siguientes aspectos:

- Involucrar a la ciudadanía a la etapa más temprana del proyecto.
- Conocer algunas características de la población ubicada en el área de influencia del proyecto.
- Divulgar y distribuir a la población la mayor información sobre las características del proyecto.

- Considerar las inquietudes y/o preocupaciones de la ciudadanía.
- Identificar los posibles impactos que pueda generar el proyecto a la población.

El Plan de Participación Ciudadana tiene como objetivo general el involucrar a la ciudadanía en la etapa más temprana posible del proyecto en la toma de decisiones e informar a la comunidad de las diferentes etapas de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo las observaciones que haya formulado la ciudadanía durante la realización del mismo, destacando la forma en que se le dieron respuesta en el Estudio, y los mecanismos utilizados para involucrar a la comunidad durante esta etapa.

**Forma de participación de la comunidad:** Para determinar la percepción de la población ubicada en torno al proyecto, se realizó una encuesta directa. Esta encuesta es parte del proceso de participación ciudadana, tal como señala el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009. Para establecer la percepción local del proyecto se realizó una consulta a una muestra representativa de la comunidad del área del Proyecto.

Se aplicaron 15 encuestas a personas ubicados en el área de influencia del proyecto. Dicha actividad fue realizada el día 29 de julio de 2021. Es importante, señalar que durante la aplicación de encuestas, antes de aplicar la encuesta se les daba una descripción detallada del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I. Esta información facilitó el diálogo entre los participantes del proceso de consulta.

**Tabla N°8. Listado de personas entrevistadas.**

| Nombre                | Reside o Trabaja en el área |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. Yeaneth González   | Reside                      |
| 2. Juan Agrazal       | Trabaja                     |
| 3. Marlina Concepción | Reside                      |
| 4. Noel Saenz         | Trabaja                     |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| 5. Melida Castillo     | Reside  |
| 6. Alexis Solnes       | Trabaja |
| 7. Leydis Ríos         | Reside  |
| 8. Baudilia Cruz       | Reside  |
| 9. Luis Miguel Saenz   | Trabaja |
| 10. Lastenia Villareal | Reside  |
| 11. María González     | Reside  |
| 12. Militza Vargas     | Reside  |
| 13. Yahaira Quintero   | Reside  |
| 14. Carlos Vega        | Reside  |
| 15. Orlando Mena       | Reside  |

En la sección de Anexos presentamos las encuestas que se realizaron. A continuación, se presentan fotografías donde se muestran a las personas siendo entrevistadas.

**Foto N°3 y Foto N°4.** Aplicación de las Encuestas.



**Foto N°5.** Aplicación de las Encuestas.



**Análisis de los resultados de la consulta ciudadana con respecto al proyecto.**

Se encuestaron a un total 15 personas que se encontraban ubicados en el área de influencia del proyecto.

**Género:** El 60% de los encuestados correspondía al género femenino y el otro 40% al género masculino.

**Edad:** El 20% de los encuestados esta en el rango de edad de 18 a 29 años; el 47% esta en el rango de edad de 30 a 39 años y el 33% es mayor 40 años.

**Educación:** El 20% de los encuestados tiene nivel máximo de educación la Primaria; el 47% tiene nivel máximo de educación la Secundaria y el 33% tiene nivel máximo de educación la Universidad.

Las personas encuestadas se dedican a las actividades de servicio independiente, empresa privadas, comercio y amas de casa.

### **Análisis de los resultados de las encuestas aplicadas.**

**Pregunta No.1: Tiene conocimiento sobre el desarrollo del proyecto denominado URBANIZACION LA PITA VILLAGE?**

El 67 % de los encuestados respondió que si tenían conocimientos sobre el desarrollo del proyecto; 20% de los encuestados respondió que no tenían conocimientos sobre el desarrollo del proyecto y 13% de los encuestados respondió que NO SABEN.

**Pregunta No.2: Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área?**

El 40 % de los encuestados respondió que SI afectará la tranquilidad del área; 20% de los encuestados respondió que NO afectará la tranquilidad del área y el 40% restante de los encuestados respondió que NO SABE si afectará la tranquilidad del área.

**Pregunta No.3: El proyecto afectará los recursos naturales?**

El 47 % de los encuestados respondió que el proyecto SI afectará los recursos naturales; el 33% respondió que el proyecto NO afectará los recursos naturales y el 20% respondió NO SABE si el proyecto afectará los recursos naturales.

Los encuestados que respondieron que el proyecto SI afectará los recursos naturales, consideran que los recursos que se verán afectados son el aire, suelo y la flora.

**Pregunta No.4: Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad?**

El 67 % de los encuestados respondió que el proyecto SI beneficiará a la Comunidad y el 33% restante de los encuestados respondió que NO SABE si el proyecto beneficiará a la Comunidad.

**Pregunta No.5: Está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto?**

El 73% de los encuestados respondió que SI están de acuerdo con el desarrollo del proyecto y el 27% restante de los encuestados respondió que NO SABE.

Entre las recomendaciones para la empresa Promotora que más coincidieron los encuestados fueron:

- Contratar a los moradores del área.
- Instalación de cerca perimetral para no afectar a terceros durante la fase de construcción.
- Manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos.
- Respetar las leyes.

#### **8.4. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados.**

El polígono del Proyecto fue modificado desde hace muchos años atrás. En el mismo se han desarrollado otras actividades, o sea que el terreno presenta evidencias de perturbaciones antrópicas ocurridas a lo largo de las décadas recientes.

Por lo anterior mencionado, no se encontraron registros que dentro del terreno a desarrollar el proyecto haya evidencias de hallazgos que indiquen que se han encontrado artefactos de importancia histórica, arqueológica o cultural.

La ejecución del Proyecto en estudio no anticipa la afectación de los recursos arqueológicos, culturales en ninguna de sus formas. El sitio no está declarado como Patrimonio Histórico.

#### **8.5. Descripción del Paisaje.**

El paisaje donde se ubica el sitio del proyecto ha sido objeto de actividades antropogénicas desde hace más de 10 décadas, dedicadas al desarrollo agropecuario. El sitio de emplazamiento del proyecto de terreno está cubierto por gramíneas, herbáceas, con árboles aislados y cecas vivas. La vegetación existente en el área responde a la presencia de especies de gramíneas, plantas herbáceas, arbustos y árboles, producto de la actividad ganadera en el sitio, muchos de estos presentan crecimiento defectuoso.

## 9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS.

De acuerdo al análisis practicado a los criterios de protección ambiental regulados en el Artículo 23 del Decreto Ejecutivo No. 123, que presentamos documento, este proyecto genera impactos ambientales negativos no significativos y no conlleva riesgos ambientales significativos.

### 9.2. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad entre otros.

Para la identificación, valoración y jerarquización de los posibles impactos ambientales asociados al desarrollo del presente proyecto se recurrió a la utilización del método denominado “Lista de Verificación o Lista de Chequeo”. La elección de este método obedece a que, desde un punto de vista ambiental y socioeconómico, no se presentan dentro de las actividades del proyecto acciones de gran envergadura que requieran un análisis más complejo. En el método de “Lista de Verificación” todas las posibles acciones que pudiesen generar impactos ambientales o sociales son listadas y luego ponderadas a través de operaciones aritméticas sencillas que permiten establecer el grado de “importancia ambiental” de las diferentes acciones.

Después de analizar todas las acciones requeridas por el proyecto y su relación con las diferentes variables ambientales y sociales, los potenciales impactos ambientales han sido valorados, atendiendo a valores de referencia, de acuerdo a su comportamiento en la siguiente Tabla.

**Tabla N°9. Parámetros, símbolos, valores y definiciones utilizados en la identificación y valoración de impactos ambientales.**

| Parámetro    | Símbolo | Valor | Definición    |
|--------------|---------|-------|---------------|
| Carácter (C) | P       | 1     | Positivo      |
|              | N       | -1    | Negativo      |
| Magnitud (M) | B       | 1     | Baja          |
|              | M       | 2     | Mediana       |
|              | S       | 3     | Significativa |

| Parámetro          | Símbolo | Valor | Definición              |
|--------------------|---------|-------|-------------------------|
| Tipo de Acción (T) | D       | 1     | Impacto Indirecto       |
|                    | I       | 2     | Impacto Directo         |
|                    | S       | 3     | Impacto Sinérgico       |
| Ocurrencia (O)     | PP      | 1     | Poco Probable           |
|                    | PRO     | 2     | Probable                |
|                    | MP      | 3     | Muy Probable            |
| Área espacial (A)  | PU      | 1     | Puntual                 |
|                    | L       | 2     | Local                   |
|                    | RG      | 3     | Regional                |
| Duración (D)       | CP      | 1     | Corto plazo             |
|                    | MPL     | 2     | Mediano plazo           |
|                    | LP      | 3     | Largo plazo             |
| Reversibilidad (R) | R       | 1     | Reversible              |
|                    | PR      | 2     | Parcialmente reversible |

| Parámetro                 | Símbolo | Valor      | Definición                     |
|---------------------------|---------|------------|--------------------------------|
|                           | IR      | 3          | Irreversible                   |
| Importancia Ambiental (I) | BIA     | $\geq -9$  | Baja Importancia Ambiental     |
|                           | MIA     | -15 a -10  | Moderada Importancia Ambiental |
|                           | AIA     | $\leq -16$ | Alta Importancia Ambiental     |

Finalmente, la “Importancia Ambiental (I)” de cada impacto identificado se define a través de la siguiente expresión matemática:  $I = (M+T+O+A+D+R)$

Los potenciales impactos ambientales asociados al desarrollo del proyecto se resumen en la siguiente Tabla.

**Tabla N°10. Tabla de Identificación de Impactos Ambientales.**

| MEDIO                              | ACTIVIDADES QUE LO GENERAN  | ETAPA        |           | IMPACTO IDENTIFICADO                           | TIPO DE IMPACTO |
|------------------------------------|---|--------------|-----------|--|-----------------|
|                                    |   | Construcción | Operación |  |                 |
| <b>FÍSICO (suelo / aire/ agua)</b> | Limpieza y nivelación del terreno, corte excavación y movimiento de tierra, movimiento de maquinaria, transporte y uso de materiales, uso y manejo de insumos y materiales de construcción, presencia humana laboral, uso de hidrocarburos. | C            | O         | Generación de emisiones de gases               | Negativo        |
|                                    |   | C            |           | Generación de partículas de polvo              | Negativo        |
|                                    |   | C            |           | Incremento de ruido                            | Negativo        |
|                                    |   | C            |           | Riesgo de erosión y sedimentación              | Negativo        |
|                                    |   | C            | O         | Generación de desechos sólidos                 | Negativo        |
|                                    |   | C            |           | Riego de contaminación con hidrocarburos.      | Negativo        |
|                                    |   | C            | O         | Contaminación por descarga de aguas residuales | Negativo        |
|                                    |   | C            | O         | Riesgo de afectación a la Quebrada La Pita     | Negativo        |
|                                    |   | C            |           | Remoción de vegetación                         | Negativo        |
| <b>BIOTICO (flora / fauna)</b>     | Remoción y limpieza de la vegetación, movimiento de tierra, movimiento de maquinaria, transporte y uso de materiales, presencia humana laboral.   | C            |           | Remoción de vegetación                         | Negativo        |
|                                    |   |              |           |  |                 |

| MEDIO                    | ACTIVIDADES QUE LO GENERAN   | ETAPA        |           | IMPACTO IDENTIFICADO                 | TIPO DE IMPACTO |
|--------------------------|--|--------------|-----------|--------------------------------------|-----------------|
|                          |  | Construcción | Operación |                                      |                 |
| SOCIO ECONÓMICO (humano) | Construcción de obras civiles, actividades de mantenimiento y reparación, presencia humana laboral, uso de maquinarias e insumos, movimiento vehicular de los residentes y visitantes. | C            |           | Generación de empleos                | Positivo        |
|                          |  |              | O         | Aumento del valor de las propiedades | Positivo        |
|                          |  | C            | O         | Aumento de flujo vehicular           | Negativo        |

Tabla N°11. Cuadro de Caracterización de Impactos.

| IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN | CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS |          |                |            |               |          |                |       |                       |
|--|---------------------------------|----------|----------------|------------|---------------|----------|----------------|-------|-----------------------|
|  | Carácter                        | Magnitud | Tipo de Acción | Ocurrencia | Área Espacial | Duración | Reversibilidad | Total | Importancia Ambiental |
| Generación de emisiones de gases             | -1                              | 1        | 2              | 2          | 2             | 1        | 1              | -9    | BIA                   |
| Generación de partículas de polvo            | -1                              | 1        | 1              | 2          | 1             | 1        | 1              | -7    | BIA                   |
| Incremento de ruido                          | -1                              | 1        | 2              | 1          | 2             | 2        | 1              | -9    | BIA                   |

| IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN   | CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS |          |                |            |               |          |                |       | Importancia Ambiental |
|--|---------------------------------|----------|----------------|------------|---------------|----------|----------------|-------|-----------------------|
|  | Carácter                        | Magnitud | Tipo de Acción | Ocurrencia | Área Espacial | Duración | Reversibilidad | Total |                       |
| Riesgo de erosión y sedimentación              | -1                              | 1        | 1              | 1          | 1             | 1        | 1              | -6    | BIA                   |
| Generación de desechos sólidos                 | -1                              | 1        | 1              | 1          | 1             | 1        | 1              | -6    | BIA                   |
| Riego de contaminación con hidrocarburos       | -1                              | 1        | 1              | 1          | 1             | 1        | 1              | -6    | BIA                   |
| Compactación del suelo                         | -1                              | 1        | 1              | 1          | 1             | 1        | 1              | -6    | BIA                   |
| Contaminación por descarga de aguas residuales | -1                              | 1        | 1              | 1          | 1             | 1        | 1              | -6    | BIA                   |
| Riesgo de afectación a la Quebrada La Pita     | -1                              | 1        | 1              | 1          | 1             | 1        | 1              | -6    | BIA                   |
| Remoción de vegetación                         | -1                              | 1        | 1              | 2          | 1             | 1        | 3              | -9    | BIA                   |
| Aumento de flujo vehicular.                    | -1                              | 1        | 2              | 2          | 2             | 1        | 1              | -9    | BIA                   |
| Generación de Empleos.                         | 1                               | 1        | 2              | 3          | 3             | 2        | 1              | 13    | Impacto positivo      |
| Incremento de la economía regional.            | 1                               | 1        | 2              | 3          | 3             | 2        | 1              | 13    | Impacto positivo      |

| IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA OPERACIÓN      | CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS |          |                |            |               |          |                |       | Importancia Ambiental |
|--|---------------------------------|----------|----------------|------------|---------------|----------|----------------|-------|-----------------------|
|  | Carácter                        | Magnitud | Tipo de Acción | Ocurrencia | Área Espacial | Duración | Reversibilidad | Total |                       |
| Generación de desechos sólidos                 | -1                              | 1        | 1              | 2          | 1             | 3        | 1              | -9    | BIA                   |
| Contaminación por descarga de aguas residuales | -1                              | 1        | 2              | 1          | 2             | 1        | 1              | -8    | BIA                   |
| Aumento de flujo vehicular.                    | -1                              | 1        | 1              | 2          | 1             | 2        | 2              | -9    | BIA                   |

#### 9.4. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el Proyecto.

El desarrollo del proyecto produciría una serie de impactos sociales y económicos entre los que se destacan: Empleomanía, aumento del valor de las propiedades, oferta de viviendas y también el aumento de flujo vehicular.

En resumen, los beneficios del proyecto superan significativamente los impactos ambientales negativos que pudieran generarse. Por su parte, los beneficios son permanentes, mientras que los impactos negativos son temporales y mitigables.

Es importante resaltar que el presente proyecto residencial forma parte de la propuesta del gobierno nacional en cuanto a la solución de viviendas para familias de bajos recursos económicos, aplicando la propuesta del bono solidario de vivienda como un apoyo a la comunidad o a la población en general que está en busca de un techo digno para vivir.

## **10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).**

Este plan establece las medidas para minimizar, prevenir o compensar los impactos ambientales negativos generados por el proyecto y potenciar los positivos, cumpliendo con la legislación vigente.

Este plan tiene como objetivo brindarle al promotor una guía para que a través de un plan de mitigación se puedan minimizar los efectos de los impactos negativos que el proyecto pueda presentar, también sirve como herramienta a los encargados de darle seguimiento vigilancia y control a las diversas actividades de mitigación y su adecuado cumplimiento y se identifican los posibles riesgos que pudieran darse durante la ejecución del proyecto y las acciones a seguir para contrarrestar estos riesgos.

### **10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.**

Se determinaron las actividades que se darán durante las etapas de desarrollo del proyecto y los posibles impactos que en las mismas se pudieran dar y se confrontaron las diversas acciones del proyecto versus los posibles impactos y componentes afectados. Estas medidas se presentan atendiendo el grado de afectación sobre los diversos componentes ambientales encontrados en el área de influencia del proyecto; afectación ésta que se da principalmente durante las etapas de construcción y operación.

En la siguiente Tabla, se muestran los posibles impactos ambientales generados durante la realización del proyecto, la medida de mitigación para minimizar los impactos negativos y para potenciar los positivos, así como el ente responsable de su ejecución y los costos de su implementación.

Es importante aclarar que el proyecto se ubica en área urbana por lo que las condiciones del área permiten el desarrollo del mismo sin impactar negativamente el ambiente y los pocos efectos que se puedan generar pueden ser mitigados con medidas muy sencillas.

**Tabla N°12. Descripción de las medidas de mitigación Fase de Construcción.**

| FASE         | COMPONENTE AMBIENTAL | IMPACTO                           | MEDIDAS DE MITIGACIÓN   |
|--------------|----------------------|-----------------------------------|---|
| CONSTRUCCIÓN | Aire                 | Generación de emisiones de gases  | <p>Mantener un registro y control del mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinaria utilizados para el desarrollo del proyecto. Este mantenimiento se dará en sitios autorización para esta actividad fuera del área del proyecto.</p> <p>En caso de que exista maquinaria o vehículos generando gases por encima de la norma, los mismos serán retirados temporalmente, para su reparación en talleres autorizados.</p> |
|              |                      |                                   | Utilizar lonas en los camiones que transporten materiales hacia el área del proyecto.   |
|              |                      |                                   | Humedecer las áreas de trabajo propensas a generar polvo y el camino de acceso hacia el proyecto. Para esto se solicitará permiso temporal de uso de agua de una fuente cercana al proyecto y que la misma tenga e caudal suficiente para realizar esta actividad. Lo anterior se coordinará con la Administración Regional de la Panamá Oeste de MIAMBIENTE.   |
|              |                      | Generación de partículas de polvo | Se utilizarán mallas protectoras que se extenderán a lo largo del polígono del proyecto para evitar la dispersión de polvo al ambiente.   |
|              |                      |                                   | Ubicar la carga y descarga de materiales en una zona protegida del viento.  |
|              |                      |                                   | Colocar las respectivas señalizaciones en el sitio del proyecto, (reducir la velocidad, entrada y salida de camiones).  |

| FASE         | COMPONENTE AMBIENTAL | IMPACTO                           | MEDIDAS DE MITIGACIÓN  |
|--------------|----------------------|-----------------------------------|--|
| CONSTRUCCIÓN | Aire                 | Incremento de ruido               | Apagar aquellas maquinarias o equipos que no estén siendo utilizados.  |
|              |                      |                                   | Mantener un registro y control del mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinaria utilizados para el desarrollo del proyecto.  |
|              |                      |                                   | Realizar las labores en un horario de trabajo que no perjudique las horas de descanso de las áreas vecinas.  |
|              |                      |                                   | Uso de tapones y orejeras para los trabajadores según la actividad a desarrollar.  |
|              | Suelo                | Riesgo de erosión y sedimentación | Previo al movimiento de tierra, instalar trampas de sedimento a fin de evitar sedimentación hacia los lotes colindantes y hacia la Quebrada La Pita.   |
|              |                      |                                   | Realizar el diseño de canalización de aguas pluviales de forma que no se afecte a los lotes colindantes ni a la Quebrada La Pita durante la construcción del proyecto.                             |
|              |                      |                                   | Se colocará mantas plásticas o geotextil a fin de proteger el suelo desprovisto de vegetación, principalmente en la temporada lluviosa, en zonas propensas, a fin de evitar el arrastre del suelo. |
|              |                      | Generación de desechos sólidos    | Si se observa algún área susceptible a la formación de surcos, cárcavas o zanjas se debe colocar mantas plásticas o geotextil para evitar el arrastre de sedimentos.                               |
|              |                      |                                   | Los desechos sólidos generados por el personal (residuos de comida, cajas de cartón, bolsas de papel y plástico) se colocaran en recipientes con bolsas plásticas y con tapadera.                  |

| FASE         | COMPONENTE AMBIENTAL | IMPACTO                                  | MEDIDAS DE MITIGACIÓN   |
|--------------|----------------------|--|---|
| CONSTRUCCIÓN | Suelo                | Generación de desechos sólidos           | Los desechos de materiales de construcción serán depositados en un contenedor colocado dentro del polígono del proyecto.  |
|              |                      |  | La disposición final de estos desechos sólidos generados por el personal y desechos de materiales de construcción se establecerá en acuerdo con el municipio.                             |
|              |                      |  | Los desechos de biomasa vegetal que serán generados por la limpieza de la vegetación del área serán acopiados dentro del polígono del proyecto hasta su traslado al vertedero autorizado. |
|              |                      | Riego de contaminación con hidrocarburos | El suministro de combustible a equipo y vehículos se debe realizar por medio de camiones con surtidores debidamente instalados a fin de evitar derrames.                                  |
|              |                      |  | Mantener material absorbente, como arena, para que sean usados en caso cualquier derrame.   |
|              |                      |  | Mantener un registro y control estricto del mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinaria utilizados para el desarrollo del proyecto.  |
|              |                      | Compactación del suelo                   | Realizar los trabajos de mantenimiento de vehículos y equipo en talleres autorizados, salvo en situaciones de emergencia.   |
|              |                      |  | Colocar las respectivas señalizaciones en el sitio del proyecto, (reducir la velocidad, entrada y salida de camiones, zonas restringidas de transito).                                    |
|              |                      |  | Delimitar la zona de trabajo a fin de no afectar zonas de manera innecesaria.   |

| FASE         | COMPONENTE AMBIENTAL | IMPACTO   | MEDIDAS DE MITIGACIÓN  |
|--------------|----------------------|---|--|
| CONSTRUCCIÓN | Agua                 | <b>Generación de aguas residuales</b>             | Contratar una empresa autorizada para el alquiler de baños portátiles y para la limpieza y el mantenimiento de los baños portátiles. Dichas limpiezas deberán realizarse mínimo dos veces a la semana. |
|              |                      | <b>Riesgo de afectación a la Quebrada La Pita</b> | Previo al movimiento de tierra, instalar trampas de sedimento a fin de evitar sedimentación hacia los lotes colindantes y hacia la Quebrada La Pita.   |
|              |                      |   | Realizar el diseño de canalización de aguas pluviales de forma que no se afecte a los lotes colindantes ni a la Quebrada La Pita durante la construcción del proyecto.                                 |
|              |                      |   | Se colocará mantas plásticas o geotextil a fin de proteger el suelo desprovisto de vegetación, principalmente en la temporada lluviosa, en zonas propensas, a fin de evitar el arrastre del suelo.     |
|              | Flora                | <b>Remoción de la vegetación</b>                  | Los árboles que forman parte de la servidumbre de la Quebrada La Pita serán respetados, tal como establece la Normativa.   |
|              |                      |   | Limitar estrictamente el desbroce de cobertura vegetal al área específica del proyecto.  |
|              |                      |   | Solicitar los permisos correspondientes y hacer pago de indemnización ecológica a MIAMBIENTE previo inicio de la construcción del proyecto.  |
|              | Socio económico      | <b>Generación de Empleos</b>                      | Se contratará personal del área.   |
|              |                      | <b>Incremento de la economía regional</b>         | Mediante el pago de los impuestos al municipio.  |

**Tabla N°13. Descripción de las medidas de mitigación Fase de Operación.**

| FASE      | COMPONENTE AMBIENTAL | IMPACTO                        | MEDIDAS DE MITIGACIÓN  |
|-----------|----------------------|--------------------------------|--|
| OPERACIÓN | Suelo                | Generación de desechos sólidos | Estos desechos serán depositarlos en bolsas plásticas y posteriormente en las tinaqueras de cada vivienda para que luego sean retirados del área y trasladados al vertedero municipal. |
|           |                      |                                | La disposición final de estos desechos se establecerá en acuerdo y contrato entre los propietarios de cada vivienda y la empresa que presta que presta el servicio en el área.         |
|           | Agua                 | Generación de aguas residuales | El manejo de las aguas residuales durante la operación se realizará por medio de la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.                                      |
|           |                      |                                | Se deberá cumplir con lo establecido en la Normativa COPANIT 35-2019.  |
|           | Socio económico      | Aumento de flujo vehicular     | Colocar señales preventivas en áreas circundantes y entradas y salidas.  |

### **10.2. Ente responsable de la ejecución de las medidas.**

El responsable por la ejecución de todas las medidas de mitigación, prevención, monitoreo es el Promotor del proyecto, el cual deberá asegurar los recursos, personal y políticas para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

### **10.3. Monitoreo.**

El monitoreo es el seguimiento sistemático y planificado de datos y medidas ambientales.

En la siguiente Tabla se muestra el tipo de monitoreo a efectuar, los parámetros a evaluar, así como el programa de seguimiento, vigilancia y control para cada parámetro.

**Tabla N°14. Monitoreo y programa de seguimiento, vigilancia y control.**

| IMPACTO                                  | MEDIDAS DE MITIGACIÓN  | MONITOREO         |
|--|--|-------------------|
| <b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>              |  |                   |
| <b>Generación de emisiones de gases</b>  | Mantener un registro y control del mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinaria utilizados para el desarrollo del proyecto. Este mantenimiento se dará en sitios autorización para esta actividad fuera del área del proyecto. | Trimestral        |
|  | En caso de que exista maquinaria o vehículos generando gases por encima de la norma, los mismos serán retirados temporalmente, para su reparación en talleres autorizados.   | Según se requiera |
| <b>Generación de partículas de polvo</b> | Utilizar lonas en los camiones que transporten materiales hacia el área del proyecto.  | Diario            |
|  | Humedecer las áreas de trabajo propensas a generar polvo y el camino de acceso hacia el proyecto.  | Diario            |
|  | Se utilizarán mallas protectoras que se extenderán a lo largo del polígono del proyecto para evitar la dispersión de polvo al ambiente.  | Diario            |
|  | Ubicar la carga y descarga de materiales en una zona protegida del viento.   | Diario            |
|  | Colocar las respectivas señalizaciones en el sitio del proyecto, (reducir la velocidad, entrada y salida de camiones).   | Diario            |
|  | Apagar aquellas maquinarias o equipos que no estén siendo utilizados.  | Diario            |
| <b>Incremento de ruido</b>               | Mantener un registro y control estricto del mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinaria utilizados para el desarrollo del proyecto.   | Trimestral        |
|  | Realizar las labores en un horario de trabajo que no perjudique las horas de descanso de las áreas vecinas.  | Diario            |
|  | Uso de tapones y orejeras para los trabajadores según la actividad a desarrollar.  | Diario            |

| IMPACTO                                  | MEDIDAS DE MITIGACIÓN  | MONITOREO                          |
|--|--|------------------------------------|
| <b>Incremento de ruido</b>               | Previo al movimiento de tierra, instalar trampas de sedimento a fin de evitar sedimentación hacia los lotes colindantes y hacia la Quebrada La Pita.   | <b>Diario mientras se requiera</b> |
| <b>Riesgo de erosión y sedimentación</b> | Realizar el diseño de canalización de aguas pluviales de forma que no se afecte a los lotes colindantes ni a la Quebrada La Pita durante la construcción del proyecto.                             | <b>Al inicio del proyecto</b>      |
|  | Se colocará mantas plásticas o geotextil a fin de proteger el suelo desprovisto de vegetación, principalmente en la temporada lluviosa, en zonas propensas, a fin de evitar el arrastre del suelo. | <b>Diario mientras se requiera</b> |
|  | Si se observa algún área susceptible a la formación de surcos, cárcavas o zanjas se debe colocar mantas plásticas o geotextil para evitar el arrastre de sedimentos.                               | <b>Diario mientras se requiera</b> |
| <b>Generación de desechos sólidos</b>    | Los desechos sólidos generados por el personal (residuos de comida, cajas de cartón, bolsas de papel y plástico) se colocaran en recipientes con bolsas plásticas con tapadera.                    | <b>Diario</b>                      |
|  | Los desechos de materiales de construcción serán depositados en un contenedor colocado dentro del polígono del proyecto.   | <b>Diario</b>                      |
|  | La disposición final de estos desechos sólidos generados por el personal y desechos de materiales de construcción se establecerá en acuerdo con el municipio.                                      | <b>Semanal</b>                     |
|  | Los desechos de biomasa vegetal que serán generados por la limpieza de la vegetación del área serán acopiados dentro del polígono del proyecto hasta su traslado al vertedero autorizado.          | <b>Diario/ Semanal</b>             |

| IMPACTO   | MEDIDAS DE MITIGACIÓN  | MONITOREO              |
|---|--|------------------------|
| <b>Riego de contaminación con hidrocarburos</b>   | El suministro de combustible a equipo y vehículos se debe realizar por medio de camiones con surtidores debidamente instalados a fin de evitar derrames.   | Diario                 |
|   | Mantener material absorbente, como arena, para que sean usados en caso cualquier derrame.  | Diario                 |
|   | Mantener un registro y control estricto del mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinaria utilizados para el desarrollo del proyecto.   | Trimestral             |
|   | Realizar los trabajos de mantenimiento de vehículos y equipo en talleres autorizados, salvo en situaciones de emergencia.  | Según se requiera      |
| <b>Compactación del suelo</b>                     | Colocar las respectivas señalizaciones en el sitio del proyecto, (reducir la velocidad, entrada y salida de camiones, zonas restringidas de transito).   | Diario                 |
|   | Delimitar la zona de trabajo a fin de no afectar zonas de manera innecesaria.  | Diario                 |
| <b>Generación de aguas residuales</b>             | Contratar una empresa autorizada para el alquiler de baños portátiles y para la limpieza y el mantenimiento de los baños portátiles. Dichas limpiezas deberán realizarse mínimo dos veces a la semana. | Semanal                |
| <b>Riesgo de afectación a la Quebrada La Pita</b> | Previo al movimiento de tierra, instalar trampas de sedimento a fin de evitar sedimentación hacia los lotes colindantes y hacia la Quebrada La Pita.   | Al inicio del proyecto |
|   | Realizar el diseño de canalización de aguas pluviales de forma que no se afecte a los lotes colindantes ni a la Quebrada La Pita durante la construcción del proyecto.                                 | Al inicio del proyecto |
|   | Se colocará mantas plásticas o geotextil a fin de proteger el suelo desprovisto de vegetación, principalmente en la temporada lluviosa, en zonas propensas, a fin de evitar el arrastre del suelo.     | Según se requiera      |

| IMPACTO                                   | MEDIDAS DE MITIGACIÓN  | MONITOREO                    |
|---|--|------------------------------|
| <b>Remoción de la vegetación</b>          | Los árboles que forman parte de la servidumbre de la Quebrada La Pita serán respetados, tal como establece la Normativa.   | Diario                       |
|   | Limitar estrictamente el desbroce de cobertura vegetal al área específica del proyecto.  | Al inicio del proyecto       |
|   | Solicitar los permisos correspondientes y hacer pago de indemnización ecológica a MIAMBIENTE previo inicio de la construcción del proyecto.  | Al inicio del proyecto       |
| <b>Generación de Empleos</b>              | Se contratará personal del área.   | Según se requiera            |
| <b>Incremento de la economía regional</b> | Mediante el pago de los impuestos al municipio.  | Anual                        |
| <b>FASE DE OPERACIÓN</b>                  |  |                              |
| <b>Generación de desechos sólidos</b>     | Estos desechos serán depositarlos en bolsas plásticas y posteriormente en las tinaqueras de cada vivienda para que luego sean retirados del área y trasladados al vertedero municipal. | Diario                       |
|   | La disposición final de estos desechos se establecerá en acuerdo y contrato entre los propietarios de cada vivienda y la empresa que presta que presta el servicio en el área.         | Semanal                      |
| <b>Generación de aguas residuales</b>     | El manejo de las aguas residuales durante la operación se realizará por medio de la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales.                                      | Semanal                      |
|   | Se deberá cumplir con lo establecido en la Normativa COPANIT 35-2019.  | Mensual                      |
| <b>Aumento de flujo vehicular</b>         | Colocar señales preventivas en áreas circundantes y entradas y salidas.  | <b>No requiere monitoreo</b> |

#### 10.4. Cronograma de ejecución.

Tabla N°15. Cronograma de ejecución de las medidas de mitigación.

| MEDIDAS DE MITIGACIÓN   | FASE          |              |           |
|---|---------------|--------------|-----------|
|   | Planificación | Construcción | Operación |
| Mantener un registro y control estricto del mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinaria utilizados para el desarrollo del proyecto. Este mantenimiento se dará en sitios autorización para esta actividad fuera del área del proyecto. |               | ✓            |           |
| En caso de que exista maquinaria o vehículos generando gases por encima de la norma, los mismos serán retirados temporalmente, para su reparación en talleres autorizados.  |               | ✓            |           |
| Utilizar lonas en los camiones que transporten materiales hacia el área del proyecto.   |               | ✓            |           |
| Humedecer las áreas de trabajo propensas a generar polvo y el camino de acceso hacia el proyecto.   |               | ✓            |           |
| Se utilizarán mallas protectoras que se extenderán a lo largo del polígono del proyecto para evitar la dispersión de polvo al ambiente.   |               | ✓            |           |
| Ubicar la carga y descarga de materiales en una zona protegida del viento.  |               | ✓            |           |
| Colocar las respectivas señalizaciones en el sitio del proyecto, (reducir la velocidad, entrada y salida de camiones).  |               | ✓            |           |
| Apagar aquellas maquinarias o equipos que no estén siendo utilizados.   |               | ✓            |           |
| Realizar las labores en un horario de trabajo que no perjudique las horas de descanso de las áreas vecinas.   |               | ✓            |           |
| Uso de tapones y orejeras para los trabajadores según la actividad a desarrollar.   |               | ✓            |           |
| Previo al movimiento de tierra, instalar trampas de sedimento a fin de evitar sedimentación hacia los lotes colindantes y hacia la Quebrada La Pita.  |               | ✓            |           |

| MEDIDAS DE MITIGACIÓN  | FASE          |              |           |
|--|---------------|--------------|-----------|
|  | Planificación | Construcción | Operación |
| Realizar el diseño de canalización de aguas pluviales de forma que no se afecte a los lotes colindantes ni a la Quebrada La Pita durante la construcción del proyecto.                             | ✓             | ✓            |           |
| Se colocará mantas plásticas o geotextil a fin de proteger el suelo desprovisto de vegetación, principalmente en la temporada lluviosa, en zonas propensas, a fin de evitar el arrastre del suelo. |               | ✓            |           |
| Si se observa algún área susceptible a la formación de surcos, cárcavas o zanjas se debe colocar mantas plásticas o geotextil para evitar el arrastre de sedimentos.                               |               | ✓            |           |
| Los desechos sólidos generados por el personal (residuos de comida, cajas de cartón, bolsas de papel y plástico) se colocaran en recipientes con bolsas plásticas con tapadera.                    |               | ✓            |           |
| Los desechos de materiales de construcción serán depositados en un contenedor colocado dentro del polígono del proyecto.   |               | ✓            |           |
| La disposición final de estos desechos sólidos generados por el personal y desechos de materiales de construcción se establecerá en acuerdo con el municipio.                                      |               | ✓            |           |
| Los desechos de biomasa vegetal que serán generados por la limpieza de la vegetación del área serán acopiados dentro del polígono del proyecto hasta su traslado al vertedero autorizado.          |               | ✓            |           |
| El suministro de combustible a equipo y vehículos se debe realizar por medio de camiones con surtidores debidamente instalados a fin de evitar derrames.   |               | ✓            |           |
| Mantener material absorbente, como arena, para que sean usados en caso cualquier derrame.  |               | ✓            |           |

| MEDIDAS DE MITIGACIÓN  | FASE          |              |           |
|--|---------------|--------------|-----------|
|  | Planificación | Construcción | Operación |
| Realizar los trabajos de mantenimiento de vehículos y equipo en talleres autorizados, salvo en situaciones de emergencia.  |               | ✓            |           |
| Colocar las respectivas señalizaciones en el sitio del proyecto, (reducir la velocidad, entrada y salida de camiones, zonas restringidas de transito).   |               | ✓            |           |
| Delimitar la zona de trabajo a fin de no afectar zonas de manera innecesaria.  |               | ✓            |           |
| Contratar una empresa autorizada para el alquiler de baños portátiles y para la limpieza y el mantenimiento de los baños portátiles. Dichas limpiezas deberán realizarse mínimo dos veces a la semana. |               | ✓            |           |
| Previo al movimiento de tierra, instalar trampas de sedimento a fin de evitar sedimentación hacia los lotes colindantes y hacia la Quebrada La Pita.   |               | ✓            |           |
| Realizar el diseño de canalización de aguas pluviales de forma que no se afecte a los lotes colindantes ni a la Quebrada La Pita durante la construcción del proyecto.                                 |               | ✓            |           |
| Se colocará mantas plásticas o geotextil a fin de proteger el suelo desprovisto de vegetación, principalmente en la temporada lluviosa, en zonas propensas, a fin de evitar el arrastre del suelo.     |               | ✓            |           |
| Los árboles que forman parte de la servidumbre de la Quebrada La Pita serán respetados, tal como establece la Normativa.   |               | ✓            |           |
| Limitar estrictamente el desbroce de cobertura vegetal al área específica del proyecto.  |               | ✓            |           |
| Solicitar los permisos correspondientes y hacer pago de indemnización ecológica a MIAMBIENTE previo inicio de la construcción del proyecto.  |               | ✓            |           |

| MEDIDAS DE MITIGACIÓN  | FASE          |              |           |
|--|---------------|--------------|-----------|
|  | Planificación | Construcción | Operación |
| Se contratará personal del área.   |               | ✓            |           |
| Mediante el pago de los impuestos al municipio.  |               | ✓            |           |
| Estos desechos serán depositarlos en bolsas plásticas y posteriormente en las tinaqueras de cada vivienda para que luego sean retirados del área y trasladados al vertedero municipal. |               |              | ✓         |
| La disposición final de estos desechos se establecerá en acuerdo y contrato entre los propietarios de cada vivienda y la empresa que presta que presta el servicio en el área.         |               |              | ✓         |
| El manejo de las aguas residuales durante la operación se realizará por medio de la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales.                                      |               |              | ✓         |
| Se deberá cumplir con lo establecido en la Normativa COPANIT 35-2019.  |               |              | ✓         |
| Colocar señales preventivas en áreas circundantes y entradas y salidas.  |               |              | ✓         |

## 10.7. Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora.

Para este proyecto no es necesaria la realización de un Plan de rescate de fauna y flora, debido que no se identificaron especies de fauna y flora amenazada con el desarrollo del proyecto, ya que el polígono donde se desarrollara el proyecto ha sido utilizado en años anteriores para el desarrollo de actividades como la ganadería.

## 10.11. Costos de la Gestión Ambiental.

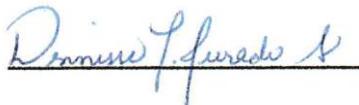
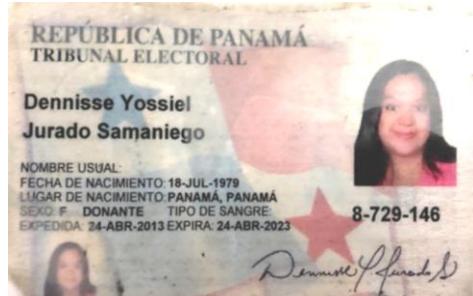
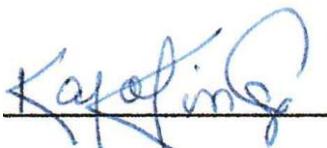
La Gestión Ambiental del proyecto en mención tendrá un costo de B/. 20,000.00.

## 12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL(S), FIRMA(S), RESPONSABILIDADES.

El Estudio de Impacto Ambiental estuvo a cargo de los siguientes profesionales:

| NOMBRE DEL CONSULTOR | REGISTRO DEL MINISTERIO DE AMBIENTE | TRABAJO DESARROLLADO EN EL ESTUDIO  |
|----------------------|-------------------------------------|---|
| Dennisse Jurado      | DEIA-IRC-025-2019                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Consultora Líder del Estudio del Impacto Ambiental.</li> <li>● Coordinadora de reuniones con el promotor.</li> <li>● Inspección de campo para el reconocimiento y análisis ambiental del área.</li> <li>● Reconocimientos biológicos de los recursos naturales.</li> <li>● Responsable del componente físico.</li> </ul> |
| Karol King           | IRC-018-10                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Consultor colaborador del Estudio del Impacto Ambiental.</li> <li>● Responsable del componente socioeconómico.</li> <li>● Elaboración del Plan de Manejo Ambiental.</li> </ul>   |

## 12.1. Firmas debidamente notariadas.

| NOMBRE DEL CONSULTOR                 | FIRMA   | CEDULA  |
|--------------------------------------|---|---|
| DENNISSE JURADO<br>DEIA-IRC-025-2019 |  |   |
| KAROL KING<br>IRC-018-10             |  |  |

## 12.2. Número de registro de consultor (es).

| NOMBRE          | REGISTRO          |
|-----------------|-------------------|
| Dennisse Jurado | DEIA-IRC-025-2019 |
| Karol king      | IRC-018-10        |



Yo, Lic. Ramón De La O Fernández S., Notario Público  
Primer del Circuito Notarial de la Provincia de Panamá  
Oeste, con Cédula No. 8-316-581,

## CERTIFICO

Que: la (s) firmas anterior (es) han sido cotejadas con el  
documento de identidad personal por consiguiente dicha (s)  
firma (s) son auténticas (s).

25 AUG 2021  
Panamá, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Lic. Ramón De La O Fernández S.  
Notario Público Primer del Circuito Notarial  
de la Provincia de Panamá Oeste

## **13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **13.1. Conclusiones**

- El proyecto que se desarrollará es viable dentro del área. Para ello, hay que cumplir con las medidas de mitigación y normativa vigente.
- El proyecto se realizará en un área dedicada a actividades agropecuarias; por lo tanto, el uso del suelo es el indicado y por la naturaleza del mismo, los impactos ambientales no son significativos.
- El proyecto generará empleos directos e indirectos contribuyendo a mejorar la forma de vida del personal que se beneficiará con el mismo.
- La opinión de la comunidad ante el desarrollo del proyecto es favorable, siempre y cuando se tomen las medidas necesarias para minimizar los impactos.

### **13.2. Recomendaciones.**

- Implementar el proyecto y tomar en cuenta cada una de las indicaciones dada en el Plan de Manejo Ambiental.
- No realizar acciones que vayan en detrimento de la población o del ambiente circundante.
- Recoger todos los desechos que se generarán dentro del área del proyecto, y disponer de ellos de forma adecuada.
- Mantener todo el equipo en buenas condiciones y los trabajos deben realizarse en horarios diurnos.

#### **14. BIBLIOGRAFÍA.**

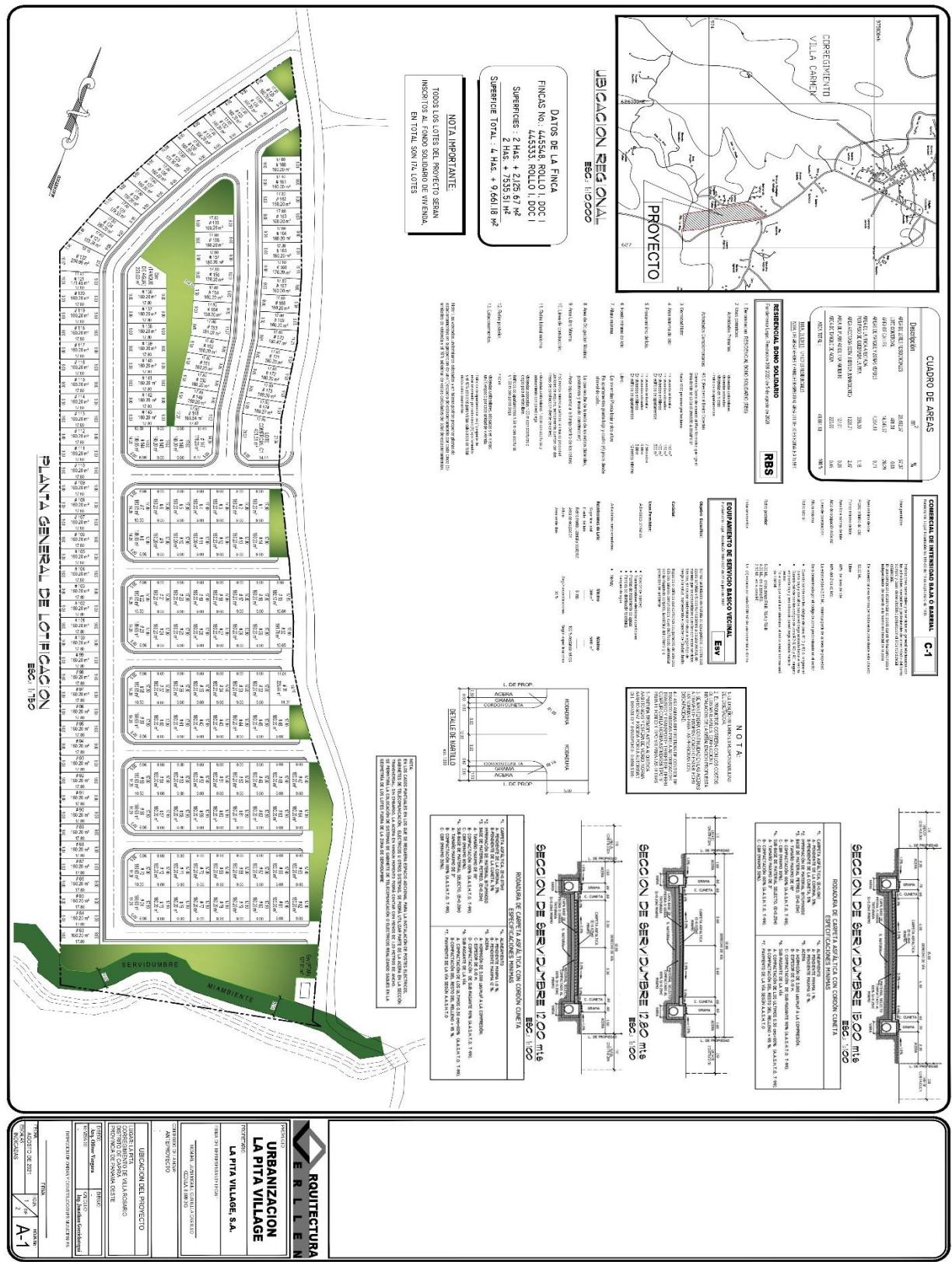
- **Autoridad Nacional del Ambiente.** Informe ambiental, Panamá 1998.
- **Autoridad Nacional de Ambiente.** Decreto ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2,009. Reglamentación del capítulo II del título IV de la ley 41 del 01 de julio de 1998.
- **Autoridad Nacional del Ambiente.** Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental, Panamá. 2,001.
- **Canter. W. Larry** Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Colombia 2,000.
- **Contraloría General de La Republica.** Dirección de Estadística y Censo, Panamá, 2,010.
- **Instituto Geográfico Tommy Guardia,** Atlas Nacional de La Republica de Panamá, 1970.

## 15. ANEXOS.

- **Anexo 1.** Plano del proyecto.
- **Anexo 2.** Memoria técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- **Anexo 3.** Análisis físico químico y bacteriológico del agua de la quebrada La Pita realizado por un laboratorio autorizado.
- **Anexo 4.** Estudio hidrológico.
- **Anexo 5.** Encuestas aplicadas.

**Anexo 1. Plano del proyecto.**

## PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.



**Anexo 2. Memoria técnica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.**



MEMORIA TÉCNICA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS  
RESIDUALES ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE





### **1.1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo de esta propuesta es el diseño y construcción de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Ecológico y Sostenible para el Proyecto URBANIZACION LA PITA VILLAGE, situado en Capira, para el cumplimiento de los parámetros de vertido fijados por las leyes panameñas. El proyecto comprende un total de 174 viviendas. Para este proyecto, no existen instalaciones previas de tratamiento de aguas. Nuestra planta de tratamiento permiten su completa integración consiguiendo de este modo un impacto ambiental y paisajístico positivo.

Para ello se propone la instalación de planta de tratamiento con tecnologías 100% ecológicas, como son los Filtros Verdes Flotantes en base a plantas macrófitas emergentes, siendo nulos tanto los consumos energéticos, emisiones de CO<sub>2</sub>, como en generación de residuos y fangos (a excepción del pretratamiento).

La propuesta que le adjuntamos ofrece un sistema de tratamiento de aguas residuales ecológico y económicamente sostenible, con un funcionamiento técnico optimizado para maximizar el aprovechamiento de los recursos energéticos disponibles. Entre las ventajas medioambientales y sociales de esta propuesta podemos mencionar:

- Optimización de la relación funcionamiento técnico/inversión inicial/economía de explotación/ ecología.
- Gran margen de seguridad de funcionamiento y adaptabilidad de diferentes vertidos y cambios de cargas y/o caudales, por lo que la planta de tratamiento podrá admitir aumentos elevados de carga contaminante y caudal (por ejemplo, por posible aumento de población frente a datos de diseño) sin dejar de funcionar o colapsarse.
- Ausencia de olores significativos.
- Nulo coste energético.
- Nula generación y gestión de fangos.
- Balance de CO<sub>2</sub> positivo (alta capacidad de captación de CO<sub>2</sub> por los Filtros Verdes).
- Impacto ambiental positivo.
- Facilidad y bajo costo de gestión y explotación.
- Facilidad para aumentar la capacidad de tratamiento futura y leyes de vertido más estrictas.
- La calidad del efluente que se obtendrá podrá hacer apta el uso de las aguas residuales limpias para una posterior reutilización.
- Mejora de la calidad de los ríos y cauces de agua donde se vierten las aguas residuales actualmente, mejorando su vez la calidad de los ecosistemas donde descargan.
- Eliminación de los potenciales riesgos del mal funcionamiento de las plantas de tratamiento convencionales en caso de mal funcionamiento (olores, emisión de gases contaminantes, cultivo de mosquitos y enfermedades contagiosas y potencialmente mortales, colmatación y saturación de las instalaciones, abandono por complejidad de gestión y elevados costes).
- Ausencia de elementos electromecánicos, partes móviles y/o reemplazo de equipos.

### **1.2. CARACTERISTICAS DE DISEÑO**

Se resumen en el siguiente cuadro:

| ITEM                                     | VALORES  |
|--|--|
| NÚMERO DE VIVIENDAS                      | 174  |
| NÚMERO DE HABITANTES                     | 870  |
| CAUDAL MEDIO INFLUENTE                   | 261.0 m <sup>3</sup> /día  |
| CONCENTRACIÓN MEDIA DBO3 INFLUENTE       | 204.0 mg/l   |
| CONCENTRACIÓN MEDIA DQO INFLUENTE        | 392.0 mg/l   |
| CONCENTRACIÓN MEDIA SST INFLUENTE        | 204.0 mg/l   |
| CONCENTRACIÓN MEDIA NT INFLUENTE         | 28.0 mg/l  |
| CONCENTRACIÓN MEDIA PT INFLUENTE         | 6.6 mg/l   |
| PH INFLUENTE                             | 6-9  |
| CONDUCTIVIDAD                            | <2,000 us/cm   |
| MEDIA TOTAL DBO,                         | 59,334.0 gDBO/día  |
| PARÁMETROS DE VERTIDO MÁXIMOS PERMITIDOS | DBO5 (<50 mg/l), DQO (< 100 mg/l) SST (<35 mg/1), NT (<15 mg/l), PT (<10 mg/l) Aceites/grasas (< 20 mg/l), Coliformes Totales (<1.000 NMP/100ml), Conductividad (<2,000 us/cm), Ph (5.5-8.5), Temperatura (+-3 °C de la TN), Turbiedad(30 NTU) |

### **1.3. INSTALACIONES EXISTENTES**

En este caso, no existen instalaciones de tratamiento de aguas servidas en el área, por lo que se propone la construcción de un Sistema de Tratamiento nuevo.

### **1.4. SOLUCIÓN TÉCNICA PROPUESTA**

#### **Pretratamiento:**

-Consiste en un proceso manual de con rejillas para separación de sólidos y trampa de grasas al inicio del tratamiento.

#### **Lagunas + Filtro verde flotante:**

Se propone la implantación de un filtro verde flotante en toda la superficie de la lámina de agua, con plantas macrófitas seleccionadas, para aumentar la capacidad de degradación de materia orgánica, aprovechando la capacidad de inyectar oxígeno al agua, así como la absorción de nutrientes que realizan las plantas.

**Laguna + Filtros verdes de grava**

Se propone la instalación de un filtro de grava con la siembra de plantas macrófitas seleccionadas para aumentar la capacidad de clarificación y de degradación de materia orgánica, aprovechando la capacidad de inyectar oxígeno al agua, así como la absorción de nutrientes que realizan dichas plantas.

**1.5. DISEÑO - ESQUEMA DE TRATAMIENTO - LÍNEA DE AGUA**



## **1.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA CIVIL**

### **COLECTORA DE AGUA RESIDUAL**

Se realizará mediante tubería de PVC de un mínimo de 6", desde puntos de generación de agua residual hasta la cámara de inspección de separación de sólidos/desarenador/trampa de grasa según la normativa IDAAN vigente.

### **MOVIMIENTO DE TIERRA**

El movimiento de tierra será el necesario para solerrar las líneas de conducción hasta el sistema de tratamiento, así como para construir las cámaras de inspección y lagunas correspondientes.

El acceso a las balsas se realizará dentro de la propia parcela de su emplazamiento, y se recomienda que su firme se salvaguarde con zahorras artificiales.

### **REMOCIÓN DE SÓLIDOS/TRAMPA DE GRASA**

Se construirá con ladrillos cimentados con mortero 1:4 o en hormigón. En el fondo de la misma se colocarán los tubos de entrada y salida y se ajustará su nivel superior por encima de la rasante. En la parte superior llevará una tapa metálica abatible, según los estándares del IDAAN.

### **EXCAVACIÓN LAGUNAS PARA IMPLANTACIÓN DE FILTROS VERDES FLOTANTES**

Se realizan 3 lagunas interconectadas:

- Laguna anaerobia.
- Laguna facultativa
- Laguna de maduración

### **EXCAVACIÓN LAGUNA PARA IMPLANTACIÓN DE FILTROS VERDES DE GRAVA**

Posteriormente se emplazará 1 laguna rellena de grava.

### **IMPERMEABILIZACIÓN DE LAGUNAS**

Se procederá a la impermeabilización de las lagunas, taludes y zanjas perimetrales, mediante geomembranas.

### **LÍNEA DE LODOS**

Lodos Inorgánicos: fundamentalmente arenas y piedras arrastradas por los colectores. Se procederá a su extracción de la cámara de rejillas y trampa de grasas.



**Lodos orgánicos:** En las lagunas con filtros verdes flotantes los lodos son degradados mediante digestiones anaerobias y respiración aerobia, por lo que en general no se considera necesaria gestión alguna durante la vida útil de la instalación.

#### **CONDUCCIONES Y CONEXIONES ENTRE CÁMARAS DE INSPECCIÓN Y LAGUNAS:**

- Conducción tubos de PVC mínimo de 6" de diámetro, que une las cámaras de inspección de separación de sólidos/desarenador/trampa de grasa/rejillas.
- Tramo desde salida de la cámara de inspección de rejillas mediante codos y tubos de PVC de mínimo 6" de diámetro con la laguna anaerobia con filtros verdes flotantes.
- Conducción desde el rebosadero de salida a la cámara de inspección de salida, mediante codos y tubos de PVC.

#### **INSTALACIÓN FILTROS VERDES FLOTANTES**

##### **Plantas**

Las plantas a utilizar serán macrofitas seleccionadas genéticamente, producidas y adaptadas al agua residual, tratadas fitosanitariamente para la ausencia de bacterias, hongos y plagas.

##### **Marco de plantación**

Se realizará en tipo de tejido de alfombra con una lámina flotante con entramado de material no biodegradable y resistente a tracción.

#### **ACONDICIONAMIENTOS Y CERRAMIENTOS**

Se protegerá el conjunto con un cerramiento de mínimo 2 m de altura en malla galvanizada de simple torsión o similar. En el cerramiento se colocará una puerta de 3 m de ancho.

#### **RECOLECCIÓN DE AGUA A LA SALIDA DE LAS LAGUNAS**

Para la recogida de las aguas ya tratadas en la salida de laguna de maduración, se procederá a la instalación de un rebosadero con varias salidas para la colectar el agua de manera homogénea.

**Anexo 3. Análisis físico químico y bacteriológico del agua de la quebrada La Pita realizado por un laboratorio autorizado.**

|   |  |  |
|---|--|--|
|  <b>WWT WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.</b> |  |   |
| <b>Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br/>R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12</b>   |  | <b>Teléfonos: 214 - 6712 / 6919-9011<br/>e-mail: <a href="mailto:w_wnts@hotmail.com">w_wnts@hotmail.com</a><br/><a href="http://wwwtsa@cwp Panama.net">wwwtsa@cwp Panama.net</a></b> |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0200-21</b><br><small>Fecha de emisión: 02 de agosto, 2021</small>  |  |  |

## 1. DATOS DEL CLIENTE

|                    |   |                   |   |
|--------------------|---|-------------------|---|
| <b>Dirigido a:</b> | Ing. Juan Miguel Centella<br>Correo: <a href="mailto:juanmiguel@grupocentella.net">juanmiguel@grupocentella.net</a> | <b>Solicitud:</b> | <b>Cotización Aprobada</b> No.0184-21   |
| <b>Empresa:</b>    | La Pita Village, S.A.<br>Provincia de Panamá,<br>Corregimiento de Bella Vista.                                      |                   | <b>Plan de muestreo:</b> Una (1) muestra,<br>colectada, preservada y transportada<br>por el cliente y entregada en el<br>laboratorio. |

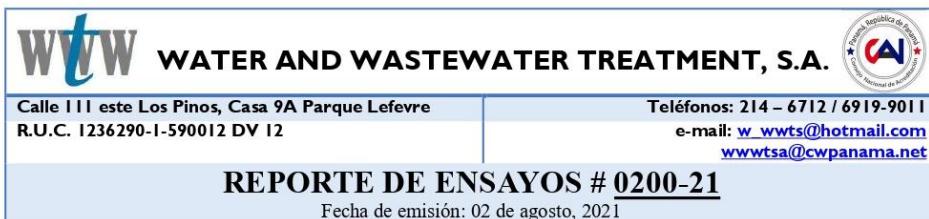
## 2. DATOS DE LA MUESTRA Y RESULTADOS

### 2.1. Recepción de Muestra No. 0317-21

|                            |  |                                |                    |
|----------------------------|--|--------------------------------|--------------------|
| <b>Fecha de Colecta:</b>   | 15/julio/2021  | <b>Fuente:</b>                 | No especificado    |
| <b>Fecha de Recepción:</b> | 16/julio/2021  | <b>Identificación o Sitio:</b> | Quebrada La Pita   |
| <b>Fecha de análisis:</b>  | 16 al 28/julio/2021  | <b>Colectada por:</b>          | Cliente            |
| <b>Tipo de Matriz:</b>     | Agua Continental   | <b>Coordenadas</b>             | E -----<br>N ----- |
| <b>Tipo de Colecta:</b>    | Simple   |                                |                    |
| <b>Observaciones:</b>      | Los resultados reportados son solamente representativos de la muestra analizada y corresponden a ensayos realizados dentro las instalaciones permanentes de este laboratorio. La información de matriz, colecta e identificación fue proporcionada por el cliente y este Laboratorio no asume responsabilidad de la certeza de esos datos. |                                |                    |

| Características                                      | Unidades                           | Metodología                             | Valor            | U                    | <sup>o</sup> COPANIT<br>21-2019 |
|--|------------------------------------|---|------------------|----------------------|---------------------------------|
| Coliformes Totales ( <i>a</i> 35,0°C)                | UFC/100mL                          | SM 9222 B                               | $4,3 \cdot 10^4$ | $\pm 0,4 \cdot 10^4$ | < 1                             |
| Coliformes Fecales (Termotolerantes <i>a</i> 44,5°C) | UFC/100mL                          | SM 9222 D                               | $2,0 \cdot 10^3$ | $0,2 \cdot 10^3$     | < 1                             |
| pH@21,5°C  | Unidades                           | SM 4500-H <sup>+</sup> B                | 7,17             | $\pm 0,05$           | 6,5 – 8,5                       |
| Conductividad  | µSiemens/cm                        | SM 2510 B                               | 170,9            | $\pm 9,5$            | 850                             |
| Sólidos Disueltos                                    | mg/L                               | SM 2540 C                               | 761,0            | $\pm 8,3$            | 500                             |
| Sólidos Suspensidos                                  | mg/L                               | SM 2540 D                               | 13,0             | $\pm 1,3$            | NA                              |
| Oxígeno Disuelto                                     | mgO <sub>2</sub> /L                | SM 4500-O G                             | 7,00             | $\pm 0,32$           | NA                              |
| Color*   | UC                                 | SM 2120 C                               | 8                | NA                   | 15                              |
| Cloruros   | mgCl <sup>-</sup> /L               | SM 4500-Cl <sup>-</sup> B               | 12,0             | $\pm 0,2$            | 250                             |
| Sulfatos   | mgSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L | SM 4500-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E | < 5,0            | NA                   | 250                             |
| Alcalinidad Total                                    | mgCaCO <sub>3</sub> /L             | SM 2320 B                               | 69,3             | $\pm 1,0$            | NA                              |
| Turbiedad  | UNT                                | SM 2130 B                               | 34,8             | $\pm 1,8$            | 1                               |
| Dureza   | mgCaCO <sub>3</sub> /L             | SM 2340 C                               | 58,6             | $\pm 0,7$            | 200                             |
| Calcio   | mgCaCO <sub>3</sub> /L             | SM 3500-Ca B                            | 37,7             | $\pm 0,5$            | NA                              |
| Magnesio   | mgMg/L                             | SM 3500-Mg/L                            | 5,1              | $\pm 0,2$            | NA                              |
| Hierro (II)  | mgFe <sup>2+</sup> /L              | SM 3500-Fe B                            | 0,25             | $\pm 0,03$           | NA                              |
| Hierro (III)   | mgFe <sup>3+</sup> /L              | SM 3500-Fe B                            | 1,91             | $\pm 0,03$           | NA                              |
| Fosfatos   | mgPO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L | HACH 8190                               | 0,469            | $\pm 0,037$          | NA                              |
| Nitratos   | mgN/L                              | HACH 8039                               | < 1,13           | NA                   | 10                              |

|  |        |   |        |         |           |           |       |           |       |        |   |       |     |           |     |    |           |        |        |           |        |         |     |
|--|--------|---|--------|---------|-----------|-----------|-------|-----------|-------|--------|---|-------|-----|-----------|-----|----|-----------|--------|--------|-----------|--------|---------|-----|
|  <b>WWTW WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.</b>   |        | <br>Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br>R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12    |        |         |           |           |       |           |       |        |   |       |     |           |     |    |           |        |        |           |        |         |     |
|  |        | Teléfonos: 214 - 6712 / 6919-9011<br>e-mail: <a href="mailto:w_wpts@hotmail.com">w_wpts@hotmail.com</a><br><a href="http://wwwtsa@cwp Panama.net">wwwtsa@cwp Panama.net</a> |        |         |           |           |       |           |       |        |   |       |     |           |     |    |           |        |        |           |        |         |     |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0200-21</b><br>Fecha de emisión: 02 de agosto, 2021  |        |   |        |         |           |           |       |           |       |        |   |       |     |           |     |    |           |        |        |           |        |         |     |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Nitritos*</td> <td style="width: 25%;">mgN/L</td> <td style="width: 25%;">HACH 8507</td> <td style="width: 25%;">0,019</td> <td style="width: 25%;">±0,003</td> <td style="width: 25%;">1</td> </tr> <tr> <td>Olor▼</td> <td>TON</td> <td>SM 2150 B</td> <td>&lt; 1</td> <td>NA</td> <td>Aceptable</td> </tr> <tr> <td>Sodio▲</td> <td>mgNa/L</td> <td>EPA 200.7</td> <td>10,935</td> <td>±3,4229</td> <td>200</td> </tr> </table>   |        |   |        |         |           | Nitritos* | mgN/L | HACH 8507 | 0,019 | ±0,003 | 1 | Olor▼ | TON | SM 2150 B | < 1 | NA | Aceptable | Sodio▲ | mgNa/L | EPA 200.7 | 10,935 | ±3,4229 | 200 |
| Nitritos*  | mgN/L  | HACH 8507   | 0,019  | ±0,003  | 1         |           |       |           |       |        |   |       |     |           |     |    |           |        |        |           |        |         |     |
| Olor▼  | TON    | SM 2150 B   | < 1    | NA      | Aceptable |           |       |           |       |        |   |       |     |           |     |    |           |        |        |           |        |         |     |
| Sodio▲   | mgNa/L | EPA 200.7   | 10,935 | ±3,4229 | 200       |           |       |           |       |        |   |       |     |           |     |    |           |        |        |           |        |         |     |
| <b>Condiciones ambientales del laboratorio</b><br>Temperatura: 23±5°C / Humedad: 50±5%   |        |   |        |         |           |           |       |           |       |        |   |       |     |           |     |    |           |        |        |           |        |         |     |
| <b>Clave:</b><br>UFC: Unidades Formadoras de Colonia. UC: Unidades de Color. UNT: Unidades Nefelométricas de Turiedad.<br>NA: No Aplica. *Parámetros fuera del alcance de esta acreditación. TON: Número umbral de Olor.<br>▲Parámetro subcontratado a Bureau Veritas Commodities. ▼Parámetro subcontratado a Laisa<br>U: Incertidumbre expandida con un factor $K = 2$ que corresponde a un nivel de confianza de 95%.<br>SM: "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, AWWA, WEF, 23 <sup>rd</sup> Edition, 2017".<br>*Valores máximos permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-2019 Tecnología de los alimentos. Agua Potable. Definiciones y Requisitos Generales. |        |   |        |         |           |           |       |           |       |        |   |       |     |           |     |    |           |        |        |           |        |         |     |



### 3. ANEXOS

### 3.1. Solicitud de Análisis Subcontratado y Resultados



ATMENT, S.A.

## REPORTE DE ENSAYOS # 0200-21

Fecha de emisión: 02 de agosto, 2021

Teléfonos: 214 - 6712 / 6919-9011  
e-mail: [w\\_wwts@hotmail.com](mailto:w_wwts@hotmail.com)  
[wwtsa@cwnpanama.net](mailto:wwtsa@cwnpanama.net)

## REPORTE DE ENSAYOS # 0200-21

Fecha de emisión: 02 de agosto, 2021

Calle 111 Este Los Pinos, cas:  
Corregimiento de Parque Lel  
Teléfono: (507) 214-  
Fax: (507) 214-  
e-mail: [wwwtsa@cwpanam](mailto:wwwtsa@cwpanam)  
R.U.C.: 1232901-590012

**SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO**  
**SASC 55-21**

Laboratorio sub-contratado: Lajsa fecha de entrega: 20-7-21

hora de entrega:

| Codificación de la muestra | Envase entregado | Descripción de la Solicitud de análisis |
|----------------------------|------------------|---|
| 0317-21 - Olor.            | plástico 100ml.  | olor.                                   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |
|                            |                  |   |

### Indicaciones de Reporte

**Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.**

Dirigir reporte a: Water & Wastewater Treatment, S.A.

Enviar reporte a: [wwwtsa@cwppanama.com](mailto:wwwtsa@cwppanama.com)

### Distribución de resultados.

Observaciones: *Agua Dulce*

entregado por: *Wenceslao*

positive name *Chlorobryonia*

20/7/2021

EG-04v4

LABORATORIO ACREDITADO ISO 17025

Página 3 de 10

|   |   |
|---|---|
| <b>WWT</b> WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.                                   |   |
| Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br>R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12 | Teléfonos: 214 - 6712 / 6919-9011<br>e-mail: <a href="mailto:w_wnts@hotmail.com">w_wnts@hotmail.com</a><br><a href="http://wwwtsa@cwp Panama.net">wwwtsa@cwp Panama.net</a> |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0200-21</b><br>Fecha de emisión: 02 de agosto, 2021       |   |

|  |  |
|--|--|
| <br>Laboratorio de Análisis Industriales, S.A. | CERTIFICADO N° 341-C.T / MINISTERIO DE SALUD<br>Laboratorio Autorizado por ANAM<br>Gaceta Oficial No.25, 059 del jueves 27 de Mayo de 2004<br>Análisis Químicos, Físicos y Bacteriológicos<br>En Diversas Matrices |
|--|--|

Informe de Análisis N° 268-2021

Muestra(s): Una (1) muestra de Agua enviada al laboratorio por el interesado y rotulada:

| Nº | Identificación | Nº Muestra |
|----|----------------|------------|
| 1  | Agua 0317-21   | 747        |

Solicitado por: **WATER AND WASTE WATER TREATMENT, S.A.**

Fecha de entrada: **20 de julio de 2021**

Fecha de salida: **28 de julio de 2021**

Resultados:

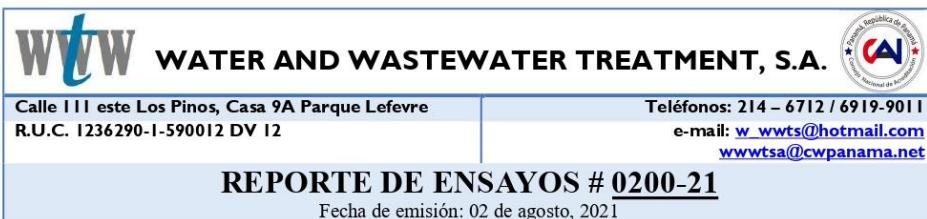
| Parámetro | Expresión | Unidad | Método | Resultado |
|-----------|-----------|--------|--------|-----------|
| Olor      | TON       | TON    | 2150-B | < 1       |

Método: A.W.W.A-Standard Methods 23<sup>RD</sup> Edition 2017.

Licdo. Oriel A. Tejada  
Director

Licdo. Oriel A. Tejada  
Químico  
Idoneidad N° 0680  
Céd. 8-408-0164

APARTADO 0819-06749 EL DORADO, PANAMÁ R. DE PANAMA  
TELÉFONOS (507)2611610 TEL-FAX (507)2618457 e-mail = [laisa04@cwp Panama.net](mailto:laisa04@cwp Panama.net)



Calle 111 Este Los Pinos, casa 9  
Corregimiento de Parque Lefevre  
Teléfono: (507) 214-67  
Fax: (507) 214-45  
e-mail: [wwwtsa@cwp.panama.r](mailto:wwwtsa@cwp.panama.r)  
R.U.C.:12362901-590012 DV

**SOLICITUD DE ANÁLISIS SUBCONTRATADO**  
**SASC 54-21**

Laboratorio sub-contratado: Bureau Veritas fecha de entrega: 19-7-21  
hora de entrega: 03:27 pm

| Codificación de la muestra | Envase entregado               | Descripción de la Solicitud de análisis |
|----------------------------|--------------------------------|---|
| 0317 - 21                  | plástico, 100ml<br>con $HNO_3$ | Na                                      |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |
|                            |                                |   |

### Indicaciones de Reporte

**Hacer referencia a la numeración de esta solicitud.**

Dirigir reporte a: Water & Wastewater Treatment, S.A.

Enviar reporte a: [wwwtsa@cwpanama.com](mailto:wwwtsa@cwpanama.com)

### Distribución de resultados:

Observaciones: Agua continental

entregado por: Johnson Loya  
firma

recibido por: John M. W.

EO-42v4

|   |   |
|---|---|
|  <b>WWT</b> WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A. |  Panamá, República de Panamá<br>Consejo Nacional de Acreditación                         |
| Calle III este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br>R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12   | Teléfonos: 214 - 6712 / 6919-9011<br>e-mail: <a href="mailto:w_wpts@hotmail.com">w_wpts@hotmail.com</a><br><a href="http://wwwtsa@cwp Panama.net">wwwtsa@cwp Panama.net</a> |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0200-21</b><br>Fecha de emisión: 02 de agosto, 2021   |   |

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
 Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
 Tel: + 507 314-1665  
 Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



Panamá, 29 de julio de 2021

**INFORME DE ENSAYO No. 1932  
 LABORATORIO AMBIENTAL  
 INFORME FINAL DE ANÁLISIS**

**Certificate**

Nombre de la Empresa: WATER & WASTEWATER TREATMENT, S.A.  
 Responsable del Proyecto: N/A  
 Dirección: Calle III Este, Los Pinos, Casa 9, Parque Lefevre  
 Teléfono: 214-6712 Fax: 214-4501  
 Fecha de Recepción de la Muestra: 19 de julio de 2021.  
 Fecha de Análisis de la Muestra: 19 al 29 de julio de 2021.  
 Trabajo Número: PAN-LAB2-1932-2021.

**A. Descripción del Análisis**

Se realizó la determinación de parámetros fisicoquímicos sobre una (1) muestra de agua continental, identificada por el cliente como:

| Tipos de muestras | Identificación del cliente | Código de Trabajo |
|-------------------|----------------------------|-------------------|
| Agua Continental  | 0317-21                    | 1932-M1-2021      |

**B. Métodos de Análisis**

Los análisis químicos y físicos realizados se llevaron a cabo de acuerdo a la metodología "Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater", DIN-EN-ISO 11905-1 El análisis de las muestras fue llevado a cabo por el siguiente personal: Lic. Estefanía Ayala, Lic. Ariel García.

**C. Muestreo**

La toma de muestra fue realizada por el **Interesado**.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Página 1 de 4

Formato FC-LA2-18 Rev. 5 Mar-01-2013

|   |   |
|---|---|
| <b>WWT</b> WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.                                   |   |
| Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br>R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12 | Teléfonos: 214 - 6712 / 6919-9011<br>e-mail: <a href="mailto:w_wpts@hotmail.com">w_wpts@hotmail.com</a><br><a href="http://wwwtsa@cwp Panama.net">wwwtsa@cwp Panama.net</a> |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0200-21</b><br>Fecha de emisión: 02 de agosto, 2021       |   |

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Via La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com



D. Tabla 1. Listado de parámetros analizados, metodología y límites de detección.

| Parámetro                | Método de Análisis | Límite de Detección |
|--------------------------|--------------------|---------------------|
| 1. Sodio total (mg Na/L) | EPA 200.7          | <0,0046             |

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Página 2 de 4

Formato FC-LA2-18 Rev. 5 Mar-01-2013

|   |  |   |
|---|--|---|
|  <b>WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.</b> |  |  |
| <b>Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br/>R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12</b>                                     | <b>Teléfonos: 214 - 6712 / 6919-9011<br/>e-mail: <a href="mailto:w_wnts@hotmail.com">w_wnts@hotmail.com</a><br/><a href="http://wwwtsa@cwp Panama.net">wwwtsa@cwp Panama.net</a></b> |   |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0200-21</b><br><small>Fecha de emisión: 02 de agosto, 2021</small>                                    |  |   |

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Via La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com



**E. Resultados Obtenidos**

Tabla 2. Resultados obtenidos para la muestra de agua continental.

| Parámetro    | Unidad    | LAB2-1932-M1<br>0317-21 | U        |
|--------------|-----------|-------------------------|----------|
| *Sodio Total | (mg Na/L) | 10,935                  | ± 3,4229 |

**Notas:**

1. Alcance de la Acreditación: Las pruebas señalizadas con un asterisco (\*) se encuentran acreditadas bajo la norma ISO/IEC 17025.
2. Incertidumbre expandida con un factor K = 2 que corresponde a un nivel de confianza de 95,45%.
3. Las pruebas señalizadas con un asterisco (\*) fueron subcontratadas.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Página 3 de 4

Formato FC-LA2-18 Rev. 5 Mar-01-2013

|   |   |
|---|---|
| <b>WWT</b> WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.                                   |    |
| Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br>R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12 | Teléfonos: 214 - 6712 / 6919-9011<br>e-mail: <a href="mailto:w_wnts@hotmail.com">w_wnts@hotmail.com</a><br><a href="http://wwwtsa@cwp Panama.net">wwwtsa@cwp Panama.net</a> |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0200-21</b><br>Fecha de emisión: 02 de agosto, 2021       |   |

Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook, Edif. #1  
Tel: + 507 314-1665  
Fax: + 507 314-1667  
[panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com](mailto:panama.environmental@bureauveritas.onmicrosoft.com)



#### F. Control de la Calidad

Todos los ensayos son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia Certificados (MRC's)**, con fechas vigentes y Trazables al **National Institute of Standards & Technology (NIST)**.

Como una medida de control en la toma de decisiones, **BUREAU VERITAS COMMODITIES AND TRADE DE PANAMA, S.A.**, División Ambiental utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si la recuperación del patrón está entre **90% y 110%**, se acepta el lote de análisis en caso contrario se rechaza y se analiza nuevamente.

  
**Laboratorio Ambiental**  
**Lic. Ariel Garcia**  
Bureau Veritas Commodities and Trade de Panamá, S.A.  
Registro No.: 0909  
Idoneidad Químico: 0812

---FIN DEL INFORME---

All services are rendered in accordance with Bureau Veritas Commodities Division General Conditions of Service, available upon request or at <https://commodities.bureauveritas.com/general-conditions-of-service>

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panama).

Página 4 de 4

Formato FC-LA2-18 Rev. 5 Mar-01-2013

|   |   |   |
|---|---|---|
|  <b>WATER AND WASTEWATER TREATMENT, S.A.</b> |   |  |
| Calle 111 este Los Pinos, Casa 9A Parque Lefevre<br>R.U.C. 1236290-1-590012 DV 12   | Teléfonos: 214 - 6712 / 6919-9011<br>e-mail: <a href="mailto:w_wwts@hotmail.com">w_wwts@hotmail.com</a><br><a href="http://wwwtsa@cwp Panama.net">wwwtsa@cwp Panama.net</a> |   |
| <b>REPORTE DE ENSAYOS # 0200-21</b><br>Fecha de emisión: 02 de agosto, 2021   |   |   |

**3.2 Recibo y foto de la muestra.**

|  <b>WATER WASTEWATER TREATMENT, S.A.</b><br>Calle 111 Este Los Pinos, Casa 9A, Parque Lefevre<br>wwwtsa@cwp Panama.net Tel: 214-6712   | Nº Control:<br><b>00650</b>                      |                          |                            |                        |                      |        |            |                   |         |       |       |                        |                      |
|---|--|--------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|--------|------------|-------------------|---------|-------|-------|------------------------|----------------------|
| <b>RECIBO DE MUESTRAS COLECTADAS POR CLIENTES</b>   |  |                          |                            |                        |                      |        |            |                   |         |       |       |                        |                      |
| CLIENTE: <u>Juan E. La Pita</u>   | FECHA: <u>16/7/21</u> COTIZACIÓN: <u>0184-21</u> |                          |                            |                        |                      |        |            |                   |         |       |       |                        |                      |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Codificación del Cliente</th> <th>Nº de Recepción de muestra</th> <th>PRESERVACIÓN</th> <th>Temperatura</th> <th>MATRIZ</th> <th>Parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Querbrada La Pita</td> <td>0317-21</td> <td>Hielo</td> <td>4,5°C</td> <td>Agua de Pozo Querbrada</td> <td>Consultar cotización</td> </tr> </tbody> </table> |  | Codificación del Cliente | Nº de Recepción de muestra | PRESERVACIÓN           | Temperatura          | MATRIZ | Parámetros | Querbrada La Pita | 0317-21 | Hielo | 4,5°C | Agua de Pozo Querbrada | Consultar cotización |
| Codificación del Cliente  | Nº de Recepción de muestra                       | PRESERVACIÓN             | Temperatura                | MATRIZ                 | Parámetros           |        |            |                   |         |       |       |                        |                      |
| Querbrada La Pita   | 0317-21  | Hielo                    | 4,5°C                      | Agua de Pozo Querbrada | Consultar cotización |        |            |                   |         |       |       |                        |                      |
| Observaciones: <u>Muestra colectada en un solo envase para todos los parámetros solicitados</u>   |  |                          |                            |                        |                      |        |            |                   |         |       |       |                        |                      |
| PERSONAL QUE ENTREGA: <u>D. Obaldía</u><br>Firma  | PERSONAL QUE RECIBE: <u>F. Castro</u><br>Firma   |                          |                            |                        |                      |        |            |                   |         |       |       |                        |                      |
| FO-51v2   |  |                          |                            |                        |                      |        |            |                   |         |       |       |                        |                      |



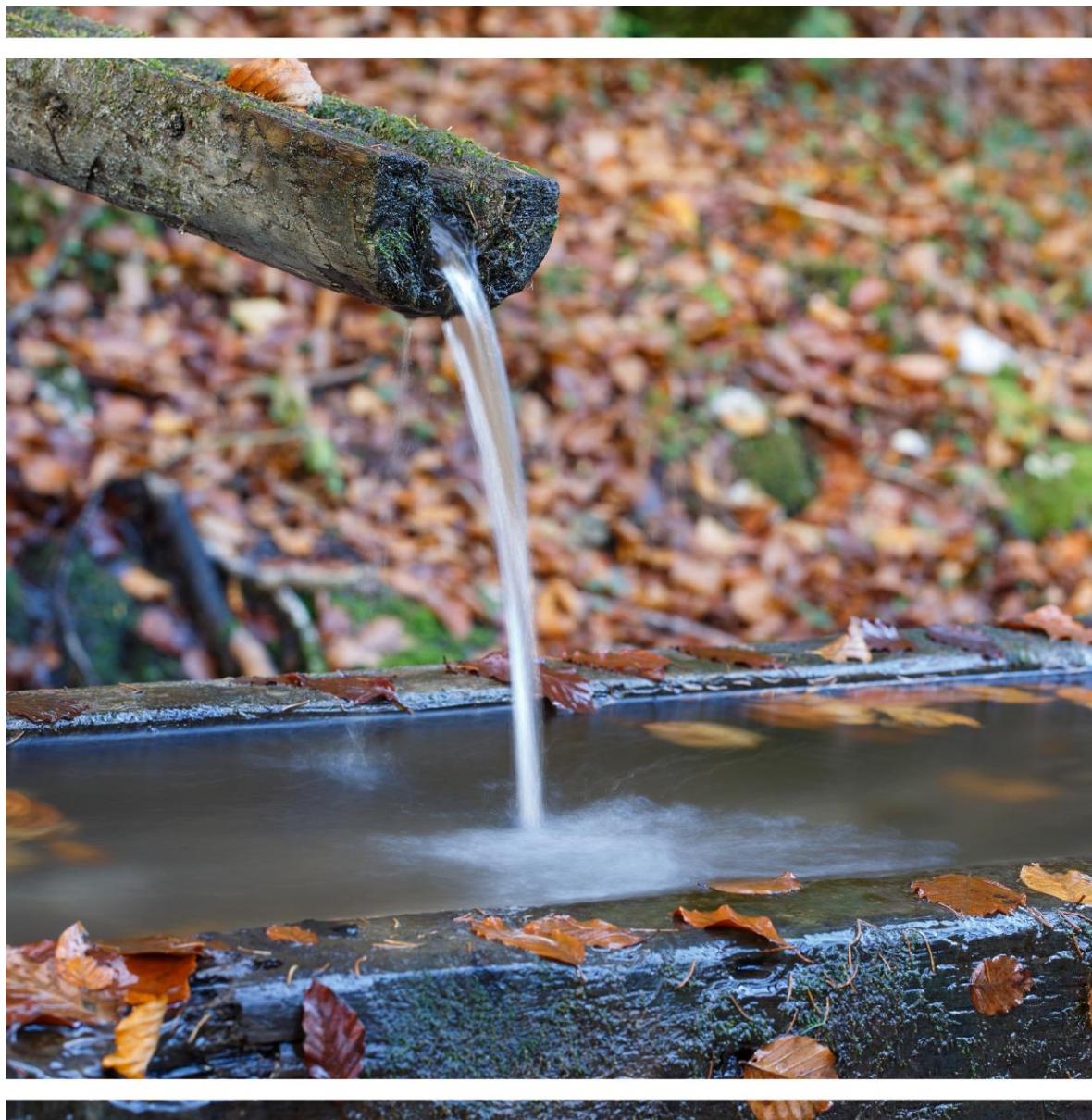
**4. REVISADO Y APROBADO POR:**

|  |   |
|--|---|
| Firma: <br><b>Lic. Jorge de Obaldía Quintero</b><br><b>Químico</b><br><i>Lic. Jorge De Obaldía</i><br><i>Químico</i><br><i>Ced. 3-813-1045</i><br><i>Idoneidad No. 0534</i> | Firma: <br><b>Lic. Francisco Castro</b><br><b>Micro-biólogo</b><br><b>CIENCIAS BIOLÓGICAS</b><br><i>Francisco A. Castro L.</i><br><i>C.T. Idoneidad N° 1337</i> |
|--|---|

Este reporte NO DEBE ser reproducido de manera parcial para evitar que sea interpretado fuera de contexto. Cualquier reproducción del original firmado de este reporte contará con el aval de WWWTSA solamente si media autorización escrita expresa.

**FIN DE REPORTE**

**Anexo 4. Estudio hidrológico.**



## ESTUDIO HIDROLOGICO

2021



SOLUCIONES DESDE 1990



## INTRODUCCIÓN

Como se ha indicado en la memoria, en el presente se presentan los estudios hidrológicos realizados dentro del Estudio integral de actuaciones de mitigación de inundaciones en Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Antón y el Caimito de Panamá. El cálculo de los caudales de crecida se ha llevado a cabo de forma diferente en el caso de la inundación fluvial y en la originada por las escorrentías urbanas. Esta diferenciación viene condicionada por la necesidad de un tratamiento distinto de la transferencia lluvia-caudal en cuencas de escala tan diferente. Así, en la cuenca fluvial se ha aplicado un método de estimación de las pérdidas del aguacero (método del número de curva) y de transformación de la lluvia neta a escorrentía (método del hidrograma unitario), más adecuado a las condiciones de cuencas hidrológicas de tamaño medio (centenares de km<sup>2</sup>), mediante el uso de un modelo específico, HEC-HMS. En el caso de microcuencas urbanas, el planteamiento ha sido utilizar un método de pérdida constante para la estimación de la lluvia neta sobre una malla de cálculo mucho más detallada. Para ello se ha utilizado el modelo hidrológico distribuido de que dispone el programa InfoWorks ICM. Ello permite precisar mucho mejor los caudales en cuencas de pocos km<sup>2</sup> de extensión que cuentan, además, con una densidad muy alta de redes de drenaje.



## 2. CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO EN EL RÍO PEREQUETE

Para la determinación de los caudales de diseño asociados a episodios de precipitación con distintos períodos de retorno se ha empleado el modelo HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center-Hydrologic Modeling System) desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU. En concreto se han calculado los caudales asociados a períodos de retorno de  $T=10$ , 20 años (de interés para el diseño del drenaje urbano) y  $T= 50, 100$  y  $500$  años, aplicables al diseño de las actuaciones fluviales. Dado el nivel de detalle requerido en este estudio se tendrá en cuenta, no sólo la probabilidad del caudal pico, sino la probabilidad conjunta de caudal y volumen de agua del hidrograma, con el fin de poder dimensionar adecuadamente las zonas de laminación o expansión del flujo. A continuación, se recoge, en primer lugar, una descripción hidrográfica de la cuenca (apartado 2.1). En los apartados siguientes se describe la metodología utilizada para el desarrollo del modelado hidrológico de la cuenca (apartado 2.2), la calibración del modelo (apartado 2.3) y, por último, los resultados de la modelización (apartado 2.4). Además, se incluye el estudio de la influencia en los caudales de diseño obtenidos para la situación actual, del efecto del desarrollo urbanístico previsto en la cuenca (apartado 2.5) y por efecto del cambio climático (apartado 2.6).

### Descripción de la cuenca hidrográfica del río PEREQUETE

El territorio de la república de Panamá con un área superficial continental e insular de 75,524 km<sup>2</sup>, se encuentra dividido en 52 cuencas hidrográficas, resultantes de la clasificación elaborada durante el desarrollo del Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (PHCA) que culminó en el año 1972. Los ríos corren en dos vertientes: la del Pacífico, que abarca el 70% del territorio nacional, y la del Caribe o Atlántico, que ocupa el 30% restante. La divisoria continental está constituida por una serie de cadenas montañosas que se extienden de Este a Oeste. La mayoría de los cauces son de corto recorrido y descargan perpendicularmente al litoral costero, debido a su orografía y a la estrechez de su territorio. Las 52 cuencas del país tienen superficies entre 133 y 4,984 km<sup>2</sup>.



## **2.1 Generalidades de la cuenca 138, Ríos entre el Antón y Caimito**

La cuenca entre los ríos Antón y Caimito se encuentra en la provincia de Panamá Oeste y parte de la provincia de Coclé, entre el río Antón y el río Caimito. Sus coordenadas son 8°20' y 8°50' de latitud Norte y 79° 45' y 80° 15' de Longitud Oeste y está constituida por los ríos Perequeté, Chame y Capira (ANAM 2009).

### **Extensión**

El área de drenaje total de la cuenca es de 1476 km<sup>2</sup> hasta la desembocadura al mar (ETESA, 2009). Los ríos principales son el río Chame (36.1 km) y el río Perequeté, cuyas áreas de drenaje son 194 km<sup>2</sup> y 156 km<sup>2</sup>, respectivamente (ANAM, 2009).

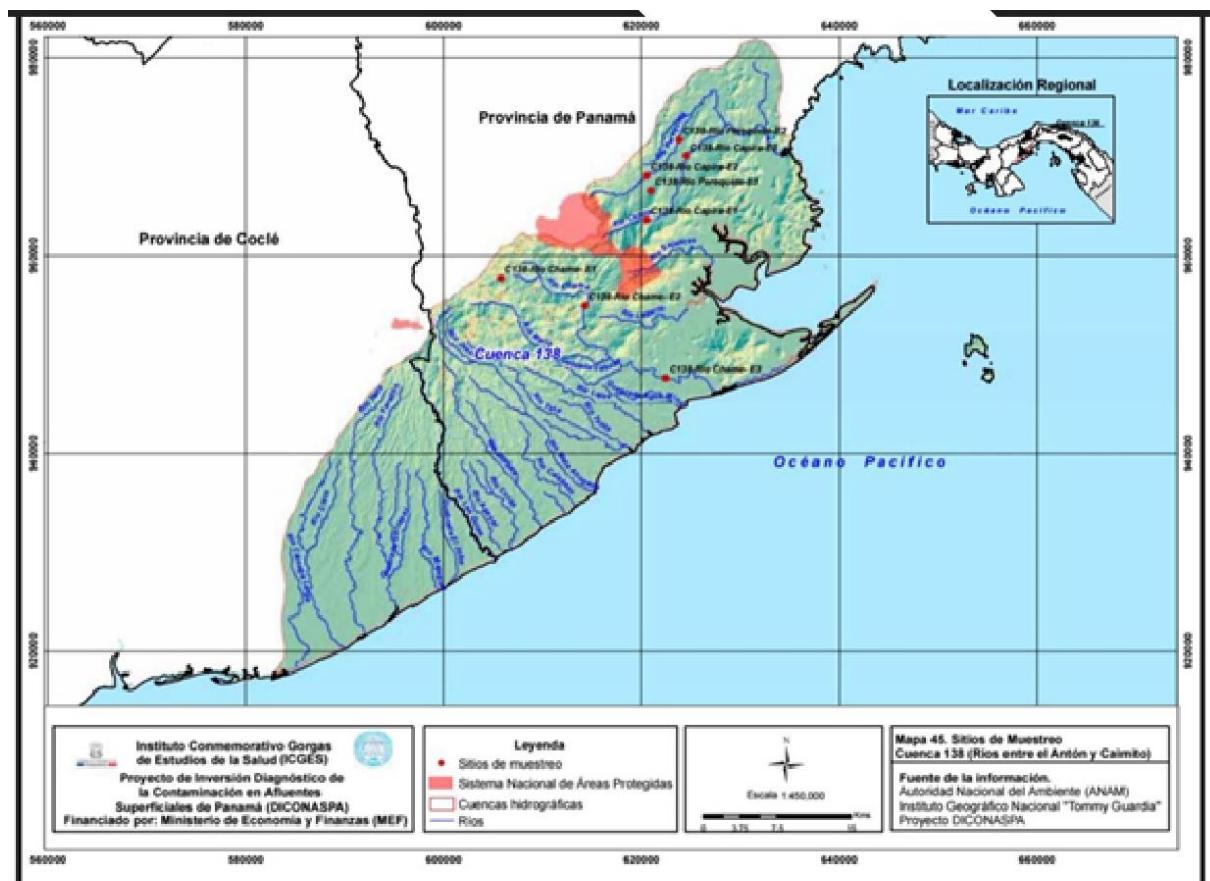
### **Características físicas y climáticas**

La elevación media de la cuenca es de 120 msnm y el punto más alto se encuentra ubicado al norte de la cuenca a una elevación de 1100 msnm. Predomina el clima tropical de sabana (52%). La vegetación predominante (75%) es de áreas de cultivo, sabana y vegetación secundaria pionera (ANAM, 2013). Las zonas de vida corresponden a los bosques seco tropical, húmedo premontano, húmedo tropical, muy húmedo (ANAM, 2010).

El área protegida que se encuentra en esta cuenca es el Parque Nacional Altos de Campana.

### **Población**

En esta cuenca se encuentra el distrito de San Carlos, Chame y Capira y los grupos humanos que habitan esta área son hispano-indígenas y afro-antillanos (ANAM, 2009). Cuenta con una población estimada en 211 968 habitantes según el censo de 2010 (PNSH 2015-2050), siendo el distrito de Capira el que mantiene la mayor concentración de la población (CGRP, 2010).



## PRINCIPALES ACTIVIDADES REGISTRADAS EN LA CUENCA

Los usos de la tierra se dan principalmente en pastizales no mejorados (67%), cultivos temporales y de rotación (15%), bosques y pantanos forestales (10%) y bosques ralos (8%) (ANAM, 2009).

### Estaciones de muestreo

En esta cuenca se evaluaron nueve estaciones de muestreo durante la época seca del 2015 en los ríos Chame, Capira y Perequeté (Mapa 45).

## 2.2 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE CRECIDA

Para la determinación de los caudales de aportación, para los diferentes períodos de retorno, se ha empleado el modelo HEC-HMS ampliamente aplicado para simular procesos de transformación precipitación-escorrentía en sistemas fluviales tal y como se indica anteriormente.

Este modelo, de tipo agregado, permite transformar los registros históricos de precipitación en caudales de escorrentía, utilizando la información física del tipo y uso del suelo disponible de la cuenca y el modelo digital del terreno (MDT) lo que permite reproducir el comportamiento natural del sistema.

Así, es necesario establecer un modelo de cuenca, que tenga en cuenta la morfología y las características físicas de la misma y que incluya, además, la representación de los procesos hidrológicos que tienen lugar en su seno.

Por otro lado, la precipitación constituye el insumo principal y, dado que la información disponible sobre la misma es limitada, tanto a nivel espacial como temporal, suele ser imprescindible recurrir a algún procedimiento que permita establecer un modelo meteorológico acorde con el objetivo perseguido en cada caso.

Además de establecer un modelo de cuenca y un modelo meteorológico, es preciso definir, previamente a la ejecución propiamente dicha del programa HEC-HMS, un conjunto de variables de control, tales como el incremento de tiempo de cálculo y la fecha y hora de comienzo y final del período de tiempo que se pretende analizar.

En este apartado se realiza una breve descripción de la modelación de los diversos componentes que intervienen en el proceso de transferencia lluvia-caudal, tal como se considera en el programa HEC-HMS:

### 1. Modelo de cuenca.

- a. Puntos de cálculo y subcuenca del modelo.
- b. Representación conceptual de la cuenca.
- c. Método de estimación de las pérdidas del aguacero.
- d. Método de transformación lluvia-escorrentía.
- e. Método de transito de los hidrogramas.

### 2. Modelo meteorológico.

- a. Caracterización del régimen extremal de precipitaciones (curvas IDF).
- b. Distribución temporal de las precipitaciones (hietogramas de diseño).

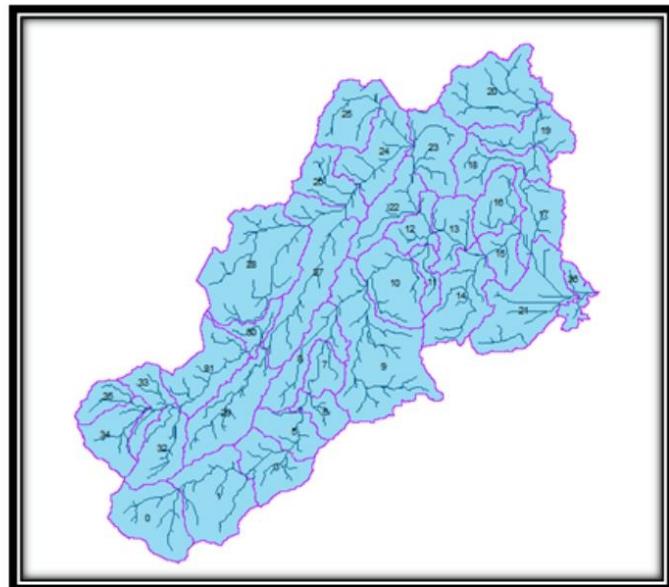
#### 2.2.1. Modelo de cuenca

##### 2.2.1.1. Puntos de cálculo y subcuenca del modelo

El primer paso para la implementación del modelo es la selección de los puntos de cálculo. Su ubicación concreta da lugar a una determinada división de la cuenca del río Perequeté en subcuenca, a las que se les asignan características homogéneas al utilizar un modelo agregado como el HEC-HMS. Resulta obvio que cuanto mayor sea el número de puntos seleccionado, tanto mayor será el número de subcuenca, el tiempo de cálculo y la complejidad del modelo.

En este caso concreto se han colocado los puntos de cálculo aprovechando, en primer lugar, los puntos que se utilizaron en el proyecto del ICES para la ciudad de Panamá y añadiendo a los mismos las principales incorporaciones de afluentes al río y una serie de puntos de interés para el objeto del estudio en la zona baja de la cuenca.

En la figura se presentan las 34 subcuenca (cuyas superficies se recogen en la siguiente tabla) en las que se ha dividido la cuenca del río Perequeté tras la asignación de 26 puntos de cálculo a lo largo de la misma.



| SUBCUENCA | Área (Km2) |
|-----------|------------|
| 0         | 1.53       |
| 1         | 1.86       |
| 3         | 1.12       |
| 5         | 0.80       |
| 6         | 0.54       |
| 7         | 0.57       |
| 8         | 1.06       |
| 9         | 3.18       |
| 10        | 1.39       |
| 11        | 0.41       |
| 12        | 0.60       |
| 13        | 0.84       |
| 14        | 1.48       |
| 15        | 0.66       |
| 16        | 0.79       |
| 17        | 1.00       |
| 18        | 1.05       |
| 19        | 1.08       |
| 20        | 2.06       |

| SUBCUENCA | Área (Km2) |
|-----------|------------|
| 21        | 2.10       |
| 22        | 1.03       |
| 23        | 1.24       |
| 24        | 1.40       |
| 25        | 1.17       |
| 26        | 0.97       |
| 27        | 2.34       |
| 28        | 2.96       |
| 29        | 1.65       |
| 30        | 0.44       |
| 31        | 1.40       |
| 32        | 1.05       |
| 33        | 0.71       |
| 34        | 0.96       |
| 35        | 0.50       |
| 36        | 0.44       |

## 2.2.1.2. REPRESENTACIÓN CONCEPTUAL DE LA CUENCA

Con objeto de poder representar adecuadamente el comportamiento hidrológico de una determinada cuenca, es preciso, en primer lugar, llevar a cabo una representación esquemática de la misma, que refleje, de la mejor manera posible, su morfología y las características de su red de drenaje. En dicha representación esquemática se utilizan generalmente diversos tipos de elementos, dentro de los cuales se desarrollan los procesos hidrológicos de la cuenca.

En este sentido, el programa HEC-HMS incluye diferentes tipos de elementos. A continuación, se indica la descripción y funcionalidad de los considerados en el presente estudio:

**Subcuenca:** Este tipo de elemento se caracteriza porque no recibe ningún flujo entrante y da lugar a un único flujo saliente, que es el que se genera en la subcuenca a partir de los datos meteorológicos, una vez descontadas las pérdidas de agua, transformando el exceso de precipitación en escorrentía superficial y añadido el flujo base. Se utiliza para representar cuencas vertientes de muy variado tamaño.

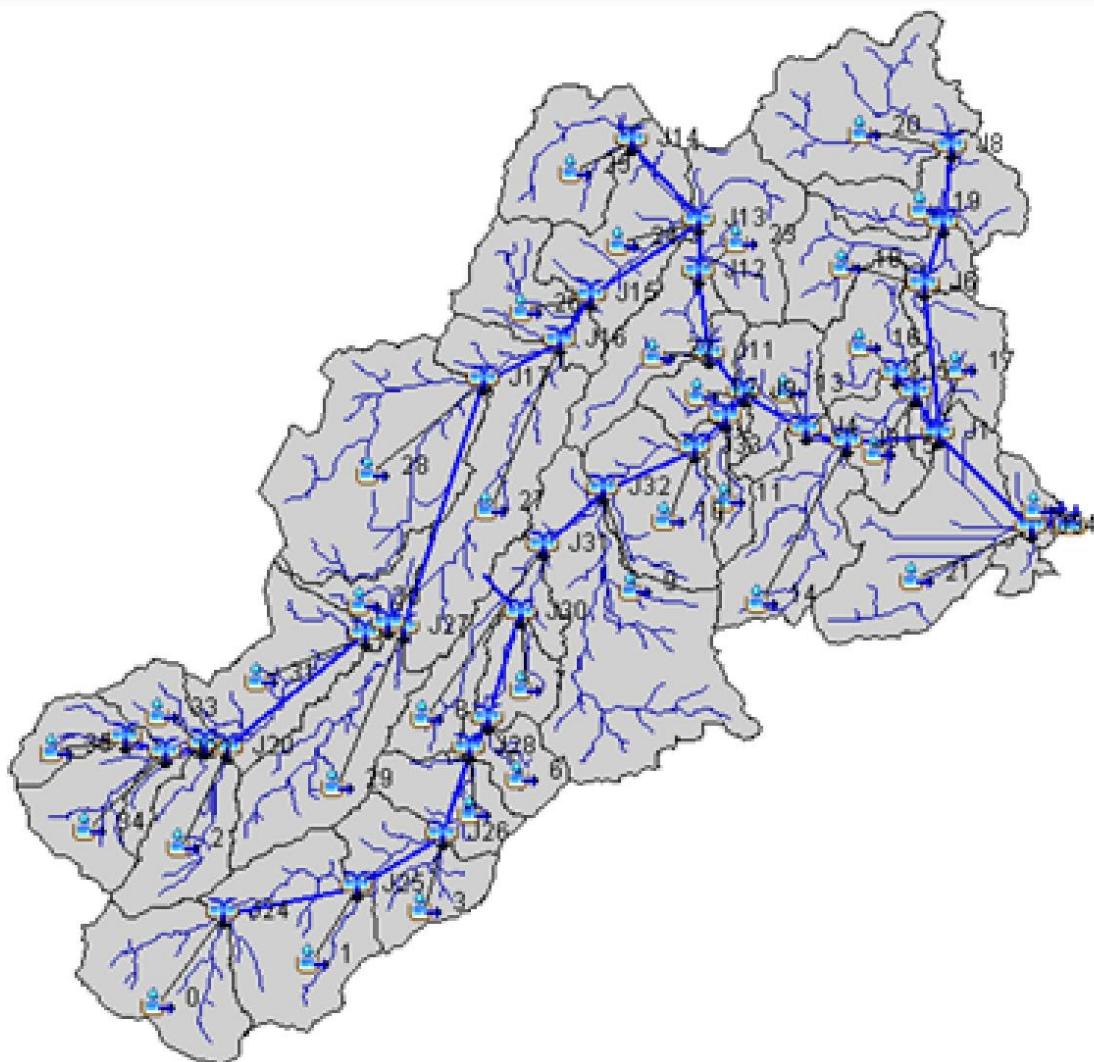
**Tramo de cauce:** Se caracteriza porque recibe uno o varios flujos entrantes y da lugar a un solo flujo saliente. Los flujos entrantes, que provienen de otros elementos de la cuenca, tales como subcuenca u otros tramos de cauce, se suman antes de abordar el cálculo del flujo saliente. Este tipo de elementos se suele utilizar para representar tramos de ríos o arroyos en los que se produce el tránsito de un determinado hidrograma.

**Confluencia:** Se caracteriza porque recibe uno o varios flujos entrantes y da lugar a un solo flujo saliente, con la particularidad de que el flujo saliente se obtiene directamente como suma de los flujos entrantes, considerando nula la variación del volumen almacenado en la misma. Permite representar la confluencia propiamente dicha de ríos o arroyos, aunque ello no es imprescindible, ya que los flujos entrantes pueden proceder también de subcuenca parciales.

**Fuente:** Junto con la subcuenca, es una de las dos maneras de generar caudal en el modelo de cuenca. Se suele utilizar para representar condiciones de contorno en el extremo de aguas arriba, y el caudal considerado puede proceder del resultado del cálculo efectuado en otras cuencas.

**Sumidero:** Recibe uno o varios flujos entrantes y no da lugar a ningún flujo saliente. Este tipo de elemento puede ser utilizado para representar el punto más bajo de una cuenca endorreica o el punto de desagüe final de la cuenca en cuestión.

La combinación de estos tipos de elementos, con las adecuadas conexiones entre ellos, constituye finalmente la representación conceptual de la cuenca total.



Modelo de Cuenca (Basin Model) generado para la cuenca del río Perequeté.

En la siguiente figura se presenta el esquema de 34 subcuenca, 22 tramos de río y 26 puntos de cálculo (colocados en todas las confluencias del modelo) conceptualizados en el modelo hidrológico HEC-HMS de la cuenca Perequeté.

Las pérdidas del aguacero se han estimado mediante el método del Número de Curva del SCS (Soil Conservation Service, 1964). Para una tormenta de precipitación (P) existe una cantidad de precipitación que escurre directamente (Pe). La cantidad de agua retenida (Fa) es menor que la capacidad de retención de la cuenca (S). Existe además una capacidad de infiltración inicial (Ia) para la cual no se produce escorrentía superficial. La escorrentía potencial es por tanto (P-Ia).

El método SCS supone que son iguales las relaciones entre capacidades reales y potenciales de infiltración y generación de escorrentía.

$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a} \quad \text{Ecuación 1}$$

Aplicando el principio de continuidad  $P = P_c + I_a + F_a$  y sustituyendo en la primera ecuación se llega a:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S} \quad \text{Ecuación 1}$$

Para muchas cuencas experimentales se ha comprobado que  $I_a = 0.2S$  y por tanto, sustituyendo:

$$P_e = \frac{(P - 0.2 \cdot S)^2}{P - 0.8 \cdot S} \quad \text{Ecuación 3}$$

Se dibujan las curvas Pe frente a P para las cuencas y se ha recurrido a adimensionalizar mediante un número de curva CN (Curve Number) comprendido entre 0 y 100.

El número de curva (CN) y la capacidad de retención máxima de la cuenca (S) se relacionan mediante la siguiente expresión:

$$S = \frac{1000}{CN} - 10 \quad (S \text{ en pulgadas}) \quad \text{Ecuación 4}$$

Dichos números de curva se encuentran tabulados en función del tipo y uso del suelo y pueden corregirse en función de las condiciones de humedad antecedentes en la cuenca.

Dichos números de curva se encuentran tabulados en función del tipo y uso del suelo y pueden corregirse en función de las condiciones de humedad antecedentes en la cuenca.

Para la definición del número de curva se distinguen, en primer lugar, los siguientes tipos, relacionados con su comportamiento hidrológico:

- Suelos tipo A: Arenas profundas. Suelos con gran capacidad de infiltración, incluso mojados.
- Suelos tipo B: Suelos poco profundos, margas arenosas. Suelos con moderadas capacidades de infiltración.
- Suelos tipo C: Margas arenosas o arcillosas poco profundas. Suelos con poco contenido orgánico y suelos arcillosos. Suelos de lenta infiltración.
- Suelos tipo D: Suelos expansivos, materiales con muy alta plasticidad. Suelos con infiltración muy lenta.

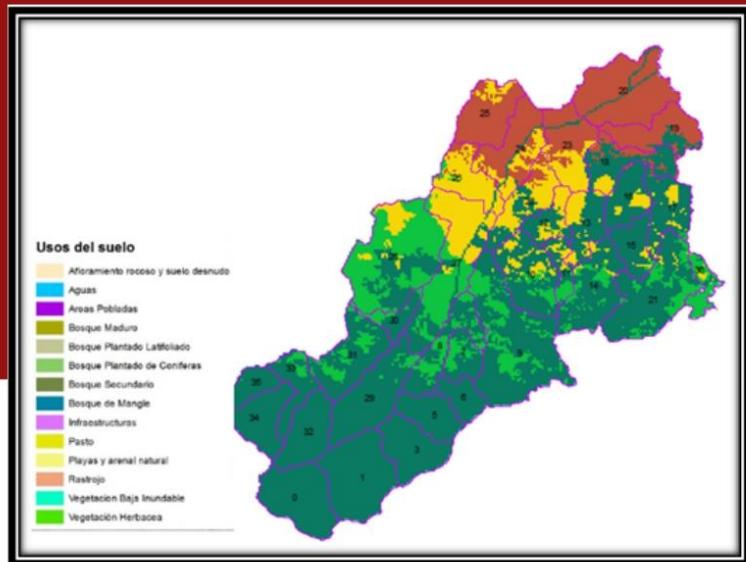
Para caracterizar los usos del suelo en la cuenca se ha utilizado la información proporcionada por la Autoridad Nacional de Ambiente de Panamá (ANAM) que se recoge en la siguiente figura.

Por otro lado, en la tabla se indican los números de curva correspondientes a cada uso de suelo y a condiciones antecedentes normales de humedad (situación antecedente tipo II o CNII).

Las relaciones entre el número de curva para dichas condiciones antecedentes normales (CNII) y otras correspondientes a suelo seco (CNI) o saturado (CNIII) son:

$$CNI = \frac{4.2 \cdot CNII}{10 - 0.058 \cdot CNII} \quad y \quad CNIII = \frac{23 \cdot CNII}{10 + 0.13 \cdot CNII} \quad \text{Ecuaciones 5 y 6}$$

Para el cálculo de caudales en este estudio se han aplicado valores de Número de Curva para la condición de humedad antecedente tipo II y se han considerado que los suelos de toda la cuenca son de tipo C (suelos de lenta infiltración), de acuerdo con su naturaleza edafológica y con las pendientes de la zona media y alta del cauce.



Usos del suelo y tipo de vegetación en la cuenca del río Perequeté. Fuente: ANAM

| Tipo                                | CNII |
|-------------------------------------|------|
| Afloramiento rocoso y suelo desnudo | 87   |
| Agua                                | 100  |
| Áreas Pobladas (Suelo urbano)       | 86   |
| Bosque de Mangle                    | 96   |
| Bosque Maduro                       | 71   |
| Bosque Plantado de Coníferas        | 58   |
| Bosque Plantado Latifoliado         | 71   |
| Bosque secundario                   | 71   |
| Infraestructuras                    | 95   |
| Pasto                               | 67   |
| Playas y arenal natural             | 25   |
| Rastrojo                            | 71   |
| Vegetación Baja Inundable           | 61   |
| Vegetación Herbácea                 | 75   |

Número de curva en condiciones antecedentes tipo II (CNII) y suelo tipo C para los usos de suelo y vegetación en la cuenca del río Perequeté.

A partir de estos valores del número de curva se han obtenido los parámetros de entrada al modelo: número de curva (CNII) y abstracción inicial (Ia) para cada subcuenca promediadas según el área ocupada por los diferentes usos del suelo. Los valores de dichos parámetros se recogen en la tabla.

| Subcuenca | CNII | Ia (mm) |
|-----------|------|---------|
| 0         | 68   | 9.49    |
| 1         | 68   | 9.49    |
| 3         | 68   | 9.49    |
| 5         | 68   | 9.49    |
| 6         | 68   | 9.49    |
| 7         | 66   | 10.30   |
| 8         | 66   | 10.30   |
| 9         | 66   | 10.30   |
| 10        | 77   | 5.97    |
| 11        | 77   | 5.97    |
| 12        | 81   | 4.61    |
| 13        | 81   | 4.61    |
| 14        | 77   | 5.97    |
| 15        | 77   | 5.97    |
| 16        | 77   | 5.97    |
| 17        | 81   | 4.61    |
| 18        | 81   | 4.61    |
| 19        | 66   | 10.30   |
| 20        | 66   | 10.30   |
| 21        | 72   | 7.94    |
| 22        | 77   | 5.97    |
| 23        | 74   | 7.05    |
| 24        | 74   | 7.05    |
| 25        | 80   | 4.98    |
| 26        | 80   | 4.98    |
| 27        | 72   | 7.94    |
| 28        | 72   | 7.94    |
| 29        | 66   | 10.30   |
| 30        | 66   | 10.30   |
| 31        | 66   | 10.30   |
| 32        | 68   | 9.49    |
| 33        | 66   | 10.30   |
| 34        | 68   | 9.49    |
| 35        | 68   | 9.49    |
| 36        | 82   | 4.51    |

Número de Curva (CN) y abstracción inicial (Ia) empleado en cada subcuenca.

#### 2.2.1.4. Método de transformación lluvia-escorrentía

A El método utilizado para establecer la transformación lluvia-caudal ha sido el hidrograma unitario del SCS (Soil Conservation Service, 1985). En la tabla AVII.4 se presentan los valores de los tiempos de concentración (Tc) de cada subcuenca, determinados mediante la fórmula de Témez (1978) (Ecuación 7) y los valores del tiempo de retardo (Tlag) (Ecuación 8).

| Subcuenca | L(km) | I (m/m) | Tc (min) | Tlag (min) |
|-----------|-------|---------|----------|------------|
| 0         | 2.83  | 0.208   | 53.5     | 32.1       |
| 1         | 3.15  | 0.048   | 76.8     | 46.1       |
| 3         | 2.23  | 0.027   | 65.8     | 39.5       |
| 5         | 2.29  | 0.009   | 83.0     | 49.8       |
| 6         | 1.69  | 0.047   | 47.9     | 28.7       |
| 7         | 2.65  | 0.034   | 71.8     | 43.1       |
| 8         | 5.12  | 0.088   | 98.8     | 59.3       |
| 9         | 8.15  | 0.045   | 159.5    | 95.7       |
| 10        | 5.11  | 0.023   | 126.9    | 76.1       |
| 11        | 2.79  | 0.003   | 119.2    | 71.5       |
| 12        | 2.00  | 0.165   | 42.9     | 25.8       |
| 13        | 1.77  | 0.004   | 79.6     | 47.7       |
| 14        | 5.36  | 0.019   | 137.4    | 82.5       |
| 15        | 2.33  | 0.003   | 100.7    | 60.4       |
| 16        | 2.78  | 0.036   | 73.6     | 44.2       |
| 17        | 3.47  | 0.141   | 67.2     | 40.3       |
| 18        | 3.65  | 0.074   | 79.1     | 47.4       |
| 19        | 1.85  | 0.038   | 53.6     | 32.2       |
| 20        | 4.28  | 0.014   | 122.2    | 73.3       |
| 21        | 2.93  | 0.123   | 60.7     | 36.4       |
| 22        | 1.84  | 0.141   | 41.5     | 24.9       |
| 23        | 1.08  | 0.074   | 31.2     | 18.7       |
| 24        | 2.90  | 0.117   | 60.8     | 36.5       |
| 25        | 3.52  | 0.139   | 68.2     | 40.9       |
| 26        | 3.04  | 0.013   | 95.4     | 57.3       |
| 27        | 7.26  | 0.008   | 202.0    | 121.2      |
| 28        | 6.88  | 0.004   | 219.0    | 131.4      |
| 29        | 6.09  | 0.001   | 257.3    | 154.4      |
| 30        | 2.16  | 0.002   | 102.3    | 61.4       |
| 31        | 4.14  | 0.005   | 145.9    | 87.5       |
| 32        | 3.72  | 0.013   | 110.8    | 66.5       |
| 33        | 2.27  | 0.471   | 38.7     | 23.2       |
| 34        | 3.07  | 0.114   | 63.8     | 38.3       |
| 35        | 2.01  | 0.423   | 36.1     | 21.6       |
| 36        | 1.90  | 0.374   | 35.3     | 21.2       |

Tiempo de concentración (Tc) y tiempo retardo (Tlag) y variables necesarias para su determinación ("L" longitud del cauce principal e "I" pendiente media del cauce).

$$T_c = 0.3 \left( \frac{L}{I^{0.25}} \right)^{0.76}$$

Ecuación 7

$$T_{lag} = 0.6 T_c$$

Ecuación 8

Siendo:

Tc: Tiempo de concentración (h)

Tlag: Tiempo de retardo (h)

L: Longitud del cauce principal de la subcuenca (km)

I: Pendiente media del cauce principal (m/m)

### 2.2.1.5. MÉTODO DE TRÁNSITO DEL HIDROGRAMA

En el caso de que la cuenca estudiada posea tamaño suficiente para justificar su subdivisión, el transito del hidrograma de salida de una determinada cuenca se propaga hasta la salida de la cuenca próxima, estableciendo un tramo de río entre ambas subcuenca.

Para esta tarea se ha utilizado el modelo Muskingun Route de transito de avenidas, este método utiliza una aproximación de la ecuación de conservación de masa para propagar el flujo a través del canal. El método requiere dos entradas, una es el parámetro K, que corresponde al tiempo de viaje del flujo dentro del canal y la segunda, el parámetro X, que es el peso dado para la relación entre la salida y entrada del flujo, este parámetro varía entre cero y 0.5. En la práctica el valor cero resulta en una atenuación máxima y el valor 0.5 en la atenuación mínima del hidrograma de salida. En este caso se ha utilizado un valor inicial de X=0.2, valor que, como se verá más adelante se confirma en el proceso de calibración del modelo.

El tiempo de recorrido del flujo depende de la velocidad de la onda en el canal (Vw). En este estudio se ha adoptado un valor de este parámetro de entre 1.33 y 1.67 veces la velocidad media estimada por la ecuación de Manning, aproximación ha sido sugerida por USACE (1994). El valor del número de Manning adoptado en el cauce es de n=0.045.

**EN LA SIGUIENTE SE PRESENTAN LAS CARACTERÍSTICAS Y PARÁMETROS EMPLEADOS EN LOS 21 TRAMOS DE RÍO EXISTENTES EN LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL MODELO HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL RÍO PEREQUETÉ.**

| Tramo | Longitud del Cauce (m) | Pendiente (m/m) | Tiempo de recorrido (h) | Parámetro x |
|-------|------------------------|-----------------|-------------------------|-------------|
| 1     | 2830                   | 0.2084          | 1.00                    | 0.2         |
| 2     | 3150                   | 0.0476          | 1.11                    | 0.2         |
| 3     | 2228                   | 0.0269          | 0.79                    | 0.2         |
| 4     | 2285                   | 0.0087          | 0.81                    | 0.2         |
| 5     | 1690                   | 0.0473          | 0.60                    | 0.2         |
| 6     | 2651                   | 0.0339          | 0.94                    | 0.2         |
| 7     | 5119                   | 0.0879          | 1.81                    | 0.2         |
| 8     | 8149                   | 0.0454          | 2.88                    | 0.2         |
| 9     | 5111                   | 0.0234          | 1.81                    | 0.2         |
| 10    | 2786                   | 0.0028          | 0.99                    | 0.2         |
| 11    | 2000                   | 0.165           | 0.71                    | 0.2         |
| 12    | 1772                   | 0.0039          | 0.63                    | 0.2         |
| 13    | 5362                   | 0.0186          | 1.90                    | 0.2         |
| 14    | 2332                   | 0.0034          | 0.83                    | 0.2         |
| 15    | 2779                   | 0.0359          | 0.98                    | 0.2         |
| 16    | 3471                   | 0.1411          | 1.23                    | 0.2         |
| 17    | 3654                   | 0.0738          | 1.29                    | 0.2         |
| 18    | 1854                   | 0.0377          | 0.66                    | 0.2         |
| 19    | 4277                   | 0.014           | 1.51                    | 0.2         |
| 20    | 2929                   | 0.1229          | 1.04                    | 0.2         |
| 21    | 1840                   | 0.1413          | 0.65                    | 0.2         |
| 22    | 2903                   | 0.1171          | 1.03                    | 0.2         |
| 23    | 3041                   | 0.01315         | 1.08                    | 0.2         |
| 24    | 7259                   | 0.0082          | 2.57                    | 0.2         |
| 25    | 6883                   | 0.0043          | 2.44                    | 0.2         |
| 26    | 2159                   | 0.0023          | 0.76                    | 0.2         |
| 27    | 4138                   | 0.0048          | 1.46                    | 0.2         |
| 28    | 3719                   | 0.0134          | 1.32                    | 0.2         |
| 29    | 2270                   | 0.4713          | 0.80                    | 0.2         |
| 30    | 3069                   | 0.114           | 1.09                    | 0.2         |
| 31    | 2011                   | 0.4226          | 0.71                    | 0.2         |

Características de los tramos de cauce considerados en el modelo de la cuenca.

## 2.2.2. MODELO METEOROLÓGICO

Para la implementación de las precipitaciones en el modelo HEC-HMS se han empleado las curvas IDF obtenidas de los pluviómetros existentes en la zona. No obstante, en el presente estudio se plantea la realización de los cálculos hidráulicos tanto en régimen permanente, considerando caudales máximos constantes (del lado de la seguridad), como en régimen no permanente. Para esto último es necesario definir los hietogramas de diseño para los diferentes tiempos de recurrencia considerados (10, 20, 50, 100 y 500 años).

### 2.2.2.1. Caracterización del régimen extremal de precipitaciones: Curvas IDF

Para la implementación de las precipitaciones en el modelo HEC-HMS se ha procedido, en primer lugar, a la caracterización del régimen extremal en la cuenca del río Juan Díaz. Esta caracterización se va a realizar por medio de las curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF). Estas curvas representan la relación matemática existente entre la intensidad de la precipitación, su duración y la frecuencia con la que se observa. La correcta caracterización estadística de la lluvia, sobre todo de corta duración, es muy importante para dimensionar el drenaje urbano y de esta manera evitar inundaciones súbitas, más aún en una cuenca con tan reducidos tiempos de concentración. Para el estudio se ha dispuesto de información instrumental proveniente de 10 estaciones pluviométricas con resolución horaria y con registros superiores a los 30 años de duración en el entorno de la ciudad de Panamá. La siguiente figura muestra la localización de dichos pluviómetros, con información de la altitud (m) a la que se encuentran. La información de las estaciones ha sido proporcionada por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y ETESA.



Localización de las estaciones pluviométricas (Fuentes: ACP y ETESA)

Localización geográfica y altitud de las diez estaciones.

Localización geográfica y altitud de las diez estaciones.

| ESTACION        | Coordenadas Geográficas (WGS 84) |              | Elevación (m) |
|-----------------|----------------------------------|--------------|---------------|
|                 | Longitud (°)                     | Latitud (°)  |               |
| CAIMITO         | 8° 48'49"                        | -79° 56'22"  | 180           |
| LA MITRA        | 8° 50'00"                        | -79° 47'00"  | 60            |
| CAPIRA          | 8° 45' 00"                       | -79° 52'00"  | 117           |
| MONTE OSCURO    | 8° 43' 00"                       | -79° 47' 00" | 0             |
| SAJALICES       | 8° 41'00"                        | -79° 52' 00" | 40            |
| CIRI GRANDE     | 8° 47'11"                        | -80° 0.3'04" | 200           |
| SANGUENGA ACP   | 8° 57'17"                        | -79° 52'01"  | 110           |
| LA POLVAREDA    | 8° 57'00"                        | -79° 40'00"  | 90            |
| NUEVO EMPERADOR | 9° 00'00"                        | -79° 44'00"  | 150           |
| GASPARILLAL     | 8° 51'47"                        | -80° 00'56"  | 346           |

Nombre, localización y altitud de las estaciones pluviométricas utilizadas en el análisis (Fuentes: ACP y ETESA).

De las estaciones disponibles se han utilizado para este estudio las de Chico y Balboa FAA por ser las más cercanas la zona de estudio.

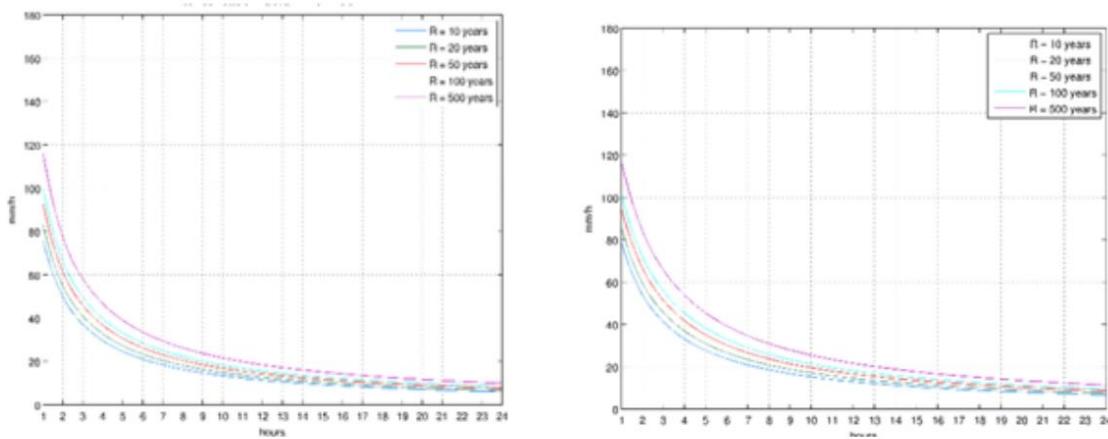
Las curvas IDF se han obtenido mediante el siguiente procedimiento:

- 1) Se han calculado los máximos anuales de la intensidad de precipitación (mm/h) para distintos períodos de agregación que van desde 1h hasta 24 horas.
- 2) Se han calculado los períodos de retorno de precipitación para los 10, 20, 50, 100 y 500 años con los máximos obtenidos en el paso anterior, para cada período de agregación. Para ello se ha utilizado el modelo estacionario de extremos Generalized Extreme Value (GEV), asumiendo una distribución Gumbel.
- 3) Por último, con el propósito de interpolar los resultados, se han ajustado los períodos de retorno a una función analítica con forma:

$$I = \frac{a}{(D + c)^b} \quad \text{Ecuación 9}$$

Donde I corresponde a los valores de intensidad de precipitación, D es la duración y a, b y c son constantes que dependen exclusivamente de la zona de estudio.

## RELACIONES INTENSIDAD-DURACIÓN-FRECUENCIA (IDF).



## RELACIONES INTENSIDAD-DURACIÓN-FRECUENCIA (IDF).

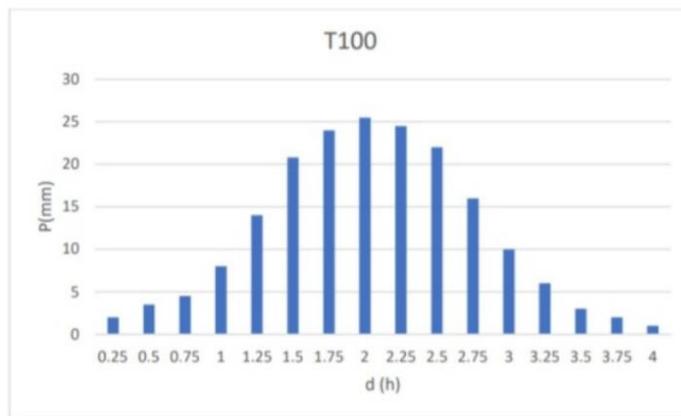
### 2.2.2.2. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS PRECIPITACIONES: HIETOGRAMAS DE DISEÑO

Las duraciones de precipitación utilizadas para el cálculo de los caudales dependen del tiempo de concentración de la cuenca en estudio. En este caso, tras una serie de análisis para intentar aproximar los resultados a la realidad esperable del comportamiento de las precipitaciones en la cuenca del río Juan Díaz, se ha adoptado como duración de la precipitación el tiempo de concentración de la mayor de las subcuenca (tiempo de concentración  $\approx 4$  horas).

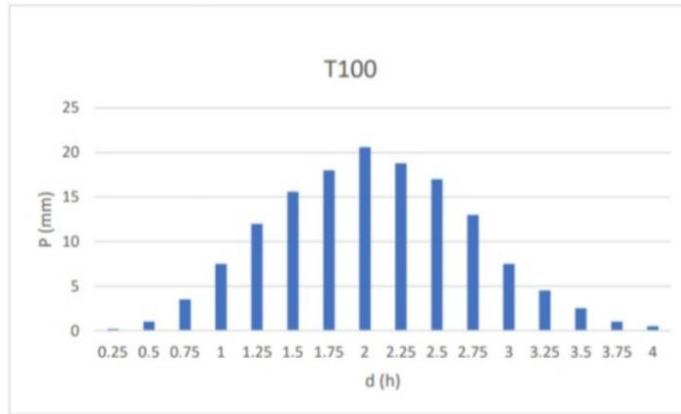
Para poder extender de forma homogénea la precipitación estimada puntualmente a partir de los pluviómetros sobre todo el área de estudio, como una precipitación promediada en dicho área, se ha aplicado un factor de reducción del volumen estimado mediante el análisis Intensidad-Duración-Frecuencia, siguiendo las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial (1983).



**A MODO DE EJEMPLO DE ESTOS RESULTADOS SE PRESENTAN EN LAS FIGURAS LOS HIETOGRAMAS DE DISEÑO CORRESPONDIENTES A UN EVENTO DE  $T=100$  AÑOS.**



Hietograma de diseño para un evento de 100 años de periodo de retorno.

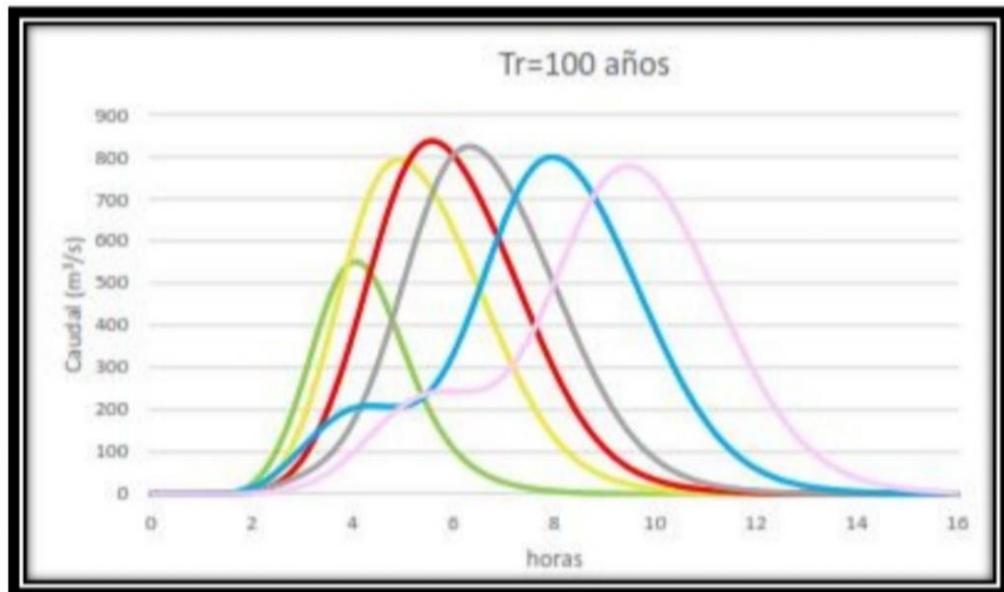


Hietograma de diseño para un evento de 100 años de periodo de retorno.



## 2.3. RESULTADOS

Como resultados de la aplicación del modelo HEC-HMS se obtienen los hidrogramas de salida de cada una de las subcuenca, tramos de cauce y confluencias (puntos de cálculo) para los diferentes períodos de retorno analizados. A modo de resumen de estos resultados en la figura se presentan los hidrogramas correspondientes a un evento de  $T=100$  años obtenidos en las principales confluencias del río Perequeté y en las tablas los caudales máximos obtenidos para cada uno de los elementos y periodo de retorno.



Hidrogramas obtenidos para un evento de 100 años de periodo de retorno en las principales confluencias (puntos de cálculo)



| Subcuenca | Caudal Pico (m <sup>3</sup> /s) |        |        |        |        |
|-----------|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|           | Tr10                            | Tr20   | Tr50   | Tr100  | Tr500  |
| 0         | 45.82                           | 54.10  | 65.41  | 73.97  | 87.77  |
| 1         | 110.89                          | 130.93 | 158.32 | 179.02 | 212.42 |
| 10        | 38.51                           | 45.47  | 54.98  | 62.18  | 73.78  |
| 11        | 9.63                            | 11.37  | 13.75  | 15.54  | 18.44  |
| 12        | 28.88                           | 34.10  | 41.24  | 46.63  | 55.33  |
| 13        | 25.23                           | 29.79  | 36.02  | 40.74  | 48.34  |
| 14        | 108.90                          | 128.58 | 155.47 | 175.81 | 208.61 |
| 15        | 45.82                           | 54.10  | 65.41  | 73.97  | 87.77  |
| 16        | 59.93                           | 70.76  | 85.56  | 96.75  | 114.80 |
| 17        | 87.15                           | 102.90 | 124.43 | 140.70 | 166.95 |
| 18        | 40.50                           | 47.82  | 57.83  | 65.39  | 77.59  |
| 19        | 44.65                           | 52.72  | 63.75  | 72.09  | 85.54  |
| 2         | 30.38                           | 35.87  | 43.37  | 49.04  | 58.19  |
| 20        | 33.70                           | 39.79  | 48.11  | 54.40  | 64.55  |
| 21        | 52.12                           | 61.54  | 74.42  | 84.15  | 99.85  |
| 22        | 29.22                           | 34.50  | 41.71  | 47.17  | 55.97  |
| 23        | 62.25                           | 73.50  | 88.88  | 100.50 | 119.25 |
| 24        | 59.93                           | 70.76  | 85.56  | 96.75  | 114.80 |
| 25        | 53.12                           | 62.72  | 75.84  | 85.76  | 101.76 |
| 26        | 29.38                           | 34.69  | 41.95  | 47.44  | 56.29  |
| 27        | 52.12                           | 61.54  | 74.42  | 84.15  | 99.85  |
| 28        | 56.94                           | 67.23  | 81.29  | 91.92  | 109.07 |
| 29        | 26.39                           | 31.16  | 37.68  | 42.61  | 50.56  |
| 3         | 27.22                           | 32.14  | 38.87  | 43.95  | 52.15  |
| 30        | 10.13                           | 11.96  | 14.46  | 16.35  | 19.40  |
| 31        | 25.56                           | 30.18  | 36.50  | 41.27  | 48.97  |
| 33        | 21.58                           | 25.48  | 30.81  | 34.84  | 41.34  |
| 34        | 26.73                           | 31.56  | 38.16  | 43.15  | 51.20  |
| 35        | 15.27                           | 18.03  | 21.80  | 24.66  | 29.26  |
| 36        | 46.31                           | 54.68  | 66.12  | 74.77  | 88.72  |
| 5         | 69.55                           | 82.12  | 99.30  | 112.29 | 133.24 |
| 6         | 67.23                           | 79.38  | 95.99  | 108.54 | 128.79 |
| 7         | 52.79                           | 62.33  | 75.37  | 85.22  | 101.12 |
| 8         | 91.96                           | 108.58 | 131.30 | 148.47 | 176.17 |
| 9         | 206.17                          | 243.43 | 294.35 | 332.86 | 394.96 |

Caudales máximos en las subcuenca para diferentes períodos de retorno

| Puntos de cálculo | Caudal Pico (m3/s) |        |        |        |        |
|-------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|
|                   | Tr10               | Tr20   | Tr50   | Tr100  | Tr500  |
| Reach-1           | 68.1               | 80.41  | 97.23  | 109.94 | 130.46 |
| Reach-10          | 23.1               | 27.27  | 32.98  | 37.29  | 44.25  |
| Reach-11          | 317.2              | 374.53 | 452.87 | 512.11 | 607.65 |
| Reach-12          | 81.6               | 96.35  | 116.50 | 131.74 | 156.32 |
| Reach-13          | 233.8              | 276.05 | 333.80 | 377.46 | 447.88 |
| Reach-14          | 475.7              | 561.67 | 679.16 | 768.00 | 911.28 |
| Reach-15          | 10.7               | 12.63  | 15.28  | 17.27  | 20.50  |
| Reach-16          | 505.7              | 597.09 | 721.99 | 816.43 | 968.75 |
| Reach-17          | 503.9              | 594.97 | 719.42 | 813.53 | 965.30 |
| Reach-18          | 498.3              | 588.35 | 711.43 | 804.48 | 954.57 |
| Reach-19          | 496.3              | 585.99 | 708.57 | 801.26 | 950.74 |
| Reach-2           | 3.4                | 4.01   | 4.85   | 5.49   | 6.51   |
| Reach-20          | 489.4              | 577.85 | 698.72 | 790.12 | 937.53 |
| Reach-21          | 474.2              | 559.90 | 677.02 | 765.58 | 908.41 |
| Reach-22          | 199.2              | 235.20 | 284.40 | 321.60 | 381.60 |
| Reach-23          | 226.66             | 267.62 | 323.60 | 365.93 | 434.20 |
| Reach-24          | 183.18             | 216.29 | 261.53 | 295.74 | 350.91 |
| Reach-25          | 207.75             | 245.29 | 296.61 | 335.40 | 397.98 |
| Reach-26          | 275.46             | 325.24 | 393.28 | 444.72 | 527.69 |
| Reach-27          | 243.57             | 287.59 | 347.75 | 393.24 | 466.60 |
| Reach-28          | 273.68             | 323.15 | 390.74 | 441.85 | 524.29 |
| Reach-29          | 229.88             | 271.42 | 328.20 | 371.13 | 440.37 |
| Reach-3           | 24.20              | 28.57  | 34.55  | 39.07  | 46.36  |
| Reach-30          | 84.03              | 99.22  | 119.97 | 135.66 | 160.97 |
| Reach-31          | 53.95              | 63.70  | 77.03  | 87.10  | 103.35 |
| Reach-32          | 21.55              | 25.44  | 30.76  | 34.79  | 41.28  |
| Reach-33          | 120.58             | 142.37 | 172.16 | 194.68 | 231.00 |
| Reach-34          | 498                | 588.00 | 711.00 | 804.00 | 954.00 |
| Reach-4           | 89.1               | 105.20 | 127.21 | 143.85 | 170.69 |
| Reach-5           | 175.7              | 207.45 | 250.85 | 283.66 | 336.58 |
| Reach-6           | 94.3               | 111.34 | 134.63 | 152.24 | 180.65 |
| Reach-7           | 221.2              | 261.18 | 315.81 | 357.12 | 423.74 |
| Reach-8           | 17.8               | 21.02  | 25.41  | 28.74  | 34.10  |
| Reach-9           | 227.4              | 268.50 | 324.66 | 367.13 | 435.62 |

Caudales máximos en las confluencias (puntos de cálculo) para diferentes períodos de retorno.

## 2.6. EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En este apartado se estudia el efecto del cambio climático sobre los caudales de avenida para los diferentes periodos de retorno. Para ello se presentan, en primer lugar, los resultados del estudio del régimen extremal de precipitaciones realizado por el IH Cantabria para el proyecto del ICES en la ciudad de Panamá, donde se caracterizan las precipitaciones extremas para los periodos 2040-2070 y 2070-2100 y, en segundo lugar, el efecto del cambio en dicho régimen sobre los caudales obtenidos en la cuenca del río Perequete.

## 2.6. EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En el presente apartado se tiene en cuenta el efecto del cambio climático en el régimen extremal de precipitación para los periodos 2040-2070 (Short-term) y 2070-2100 (Longterm) y para los escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5 del IPCC 5th (Intergovernmental Panel on Climate Change).

Para ello se han utilizado los resultados del modelo GFDL\_ESM2M, del instituto de Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, USA, perteneciente a la base de datos NEX-GDDP, elaborada por el Climate Analytics Group and NASA Ames Research Center usando la NASA Earth Exchange, y distribuido por la NASA Center of Climate Simulations (NCCS). De los 21 modelos que es posible encontrar en dicha base de datos, se ha seleccionado el GFDL\_ESM2M al ser uno de los que mejor simulan la precipitación en la zona de estudio (Sillman, J. et. al., 2013). Dicha base de datos contiene 95 años de simulación, 2006-2100, con una resolución espacial de 0.25 X 0.25 grados y una resolución temporal diaria.

La metodología seguida para calcular las curvas IDF futuras ha sido la siguiente:

- Se seleccionan los nodos de base de datos GFDL\_ESM2M (nodos GCM) más cercanos a las estaciones pluviométricas disponibles.
- Se comparan los períodos de retorno diarios de dichos nodos para los períodos 2040-2070 y 2070-2100, respecto al periodo de control 2006-2036. De esta forma se consigue los cambios en el régimen extremal de precipitación. Para ello, se calcula la media del cociente de los períodos de retorno futuros entre el periodo actual o periodo de control. De esta manera se obtiene unos valores que se han dado en denominar “factor multiplicador”.
- Se multiplican las curvas IDF presente por el factor multiplicador para calcular las curvas IDF futuras. Se utiliza el resultado del nodo GCM más cercano a cada estación pluviométrica.

**LA FIGURA MUESTRA LA LOCALIZACIÓN DE LOS 10 PLUVIÓMETROS DISPONIBLES CON INFORMACIÓN DE LA ALTITUD Y LOS 4 NODOS GCM UTILIZADOS PARA CALIBRAR LAS CURVAS IDF DEL FUTURO.**



. Localización de las estaciones pluviométricas disponibles (ACP y ETESA) y de los nodos GCM seleccionados.

Las siguientes tablas muestran la localización de los nodos GCM utilizados y el factor por el que se ha multiplicado las curvas IDF del presente para los diferentes escenarios.

| Estación | Coordenadas Geográficas (WGS 84) |              |
|----------|----------------------------------|--------------|
|          | Longitud (°)                     | Latitud (°)  |
| Nodo N°1 | 79°52'11.38"O                    | 8°56'35.59"N |
| Nodo N°2 | 79°57'19.90"O                    | 8°45'50.27"N |
| Nodo N°3 | 79°51'47.31"O                    | 8°35'55.02"N |
| Nodo N°4 | 79°59'36.18"O                    | 8°53'25.77"N |

| ESTACION        | FACTOR MULTIPLICADOR |            |            |            |
|-----------------|----------------------|------------|------------|------------|
|                 | RCP4.5               | RCP8.5     | RCP4.5     | RCP8.5     |
|                 | Short-term           | Short-term | Short-term | Short-term |
| CAIMITO         | 0.7918               | 0.9393     | 0.7373     | 0.9272     |
| LA MITRA        | 0.7918               | 0.9393     | 0.7373     | 0.9272     |
| CAPIRA          | 0.7211               | 0.5989     | 0.7282     | 0.6020     |
| MONTE OSCURO    | 0.7918               | 0.9393     | 0.7373     | 0.9272     |
| SAJALICES       | 0.7211               | 0.5989     | 0.7282     | 0.6020     |
| CIRI GRANDE     | 0.7918               | 0.9393     | 0.7373     | 0.9272     |
| SANGUENGA ACP   | 0.7323               | 0.8555     | 0.6807     | 0.8747     |
| LA POLVAREDA    | 0.7323               | 0.8555     | 0.6807     | 0.8747     |
| NUEVO EMPERADOR | 0.9969               | 1.1918     | 0.7474     | 0.9363     |
| GASPARILLAL     | 0.7323               | 0.8555     | 0.6807     | 0.8747     |

Factor por el que se ha multiplicado las curvas IDF del presente para los diferentes escenarios.

# PREVISIONES DEL SEGUNDO TRIMESTRE

Como se puede observar en los resultados mostrados en la tabla, se aprecia una disminución del régimen extremal de precipitación para todos los escenarios de cambio climático y periodos de estudio, excepto para la estación Nuevo Emperador, para el escenario RCP8.5 y el periodo Short-term. En esta estación, que junto con las demás sirven de base para la definición de las IDF de la cuenda del río perequeté, en un escenario intermedio de emisiones (como el RCP4.5) la reducción es de tan solo un 1.3%. En las demás esta reducción es más acusada, superando el 21%.

## 2.6.2. Efecto del cambio climático en los caudales de diseño

A la vista de estos resultados y adoptando el citado escenario de emisiones intermedias, se ha optado por considerar unas curvas IDF iguales a las de la situación actual, por estar del lado de la seguridad.

## 3. CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO EN MICROCUENCAS URBANAS

En la parte media de la cuenca del río Perequeté nos encontramos un área bastante llana y con pequeño desarrollo urbano. El flujo del agua de escorrentía además de verse influenciada por la geometría del terreno, circula adaptándose a las diferentes obras existentes: canales, pequeñas cunetas, caños, tajeados y, en último caso, avanza por las propias calles.

Teniendo en cuenta la información disponible y los datos geométricos del MDT se han generado una serie de microcuencas de drenaje analizando la hidrodinámica superficial de la zona. Para la realización de estas microcuencas urbanas, de las que se van a obtener los caudales para el diseño de las obras de drenaje local de la Pita, se han ejecutado nuevas simulaciones con lluvia sobre malla, como se explica a continuación.

### 3.1. METODOLOGÍA APLICADA

Tal y como se comenta en la introducción de este anexo, para el cálculo de los caudales de diseño de las redes de drenaje se ha utilizado un método de pérdida constante para la estimación de la lluvia neta sobre una malla de cálculo mediante el modelo hidrológico hidráulico InfoWorks ICM sobre el Modelo Digital del Terreno.

Este modelo matemático integra totalmente el modelo de cuenca, permitiendo calcular la hidrología (transferencia lluvia-caudal), la hidráulica de redes de saneamiento y drenajes, así como la hidráulica fluvial.

Para el modelado de la hidrología se dispone de las siguientes opciones:

- Hidrología clásica (SCS, Green-Ampt, Horton, Wallingford, etc.)
- Hidrología 2D directa sobre la malla bidimensional de la cuenca completa.
- Cálculo de Infiltración en 2D. (Fija, Porcentaje o Horton)
- Cálculo de Evapotranspiración en 2D.

En la aplicación de una lluvia sobre una malla bidimensional se puede tener en cuenta no sólo la lluvia neta, sino también la infiltración y escorrentía del terreno. El Modelo de Infiltración 2D calcula las propiedades de infiltración de los elementos de la malla, que se clasifican en diferentes zonas de infiltración de características definidas por el usuario.

A cada objeto tipo “superficie de infiltración 2D” se asocia un modelo de infiltración, estando disponibles una serie de ellos, como son: Infiltración constante, Infiltración fija, e Infiltración tipo Horton.

Para este estudio se ha elegido el modelo de infiltración fija en función de los datos de usos del suelo y tipo de vegetación disponibles. El modelo de infiltración fija el porcentaje de las precipitaciones netas que se convierte en escorrentía. La lluvia efectiva se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$I_E = C_e \cdot i$$

IE = Lluvia efectiva (mm/h)

Ce = Coeficiente de escorrentía

i = intensidad de lluvia (mm/h)

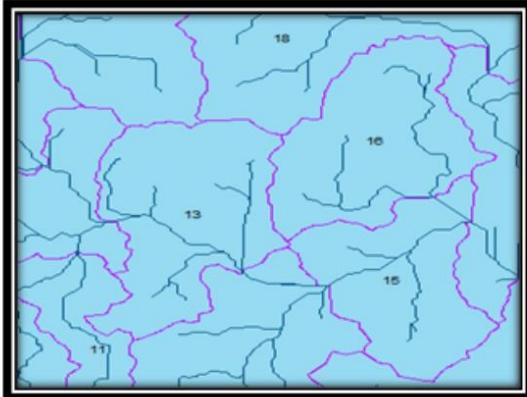
El coeficiente de escorrentía utilizado ha sido obtenido a través de la información existente acerca de los diferentes usos del suelo y coberturas vegetales de la zona de estudio. En la tabla se muestran los coeficientes de escorrentía utilizados para los diferentes usos del suelo y coberturas vegetales.

| Tipo                                | Coeficiente de escorrentía |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Afloramiento rocoso y suelo desnudo | 0.4                        |
| Aguas                               | 1.0                        |
| Áreas Pobladas (Suelo Urbano)       | 0.8                        |
| Bosque                              | 0.4                        |
| Infraestructuras                    | 0.8                        |
| Pasto y vegetación herbácea         | 0.5                        |
| Playas y arenal natural             | 0.2                        |
| Rastrojo                            | 0.5                        |
| Vegetación Baja Inundable           | 1.0                        |

Coeficientes de escorrentía (Ce) utilizados para cada uso del suelo y cobertura vegetal.

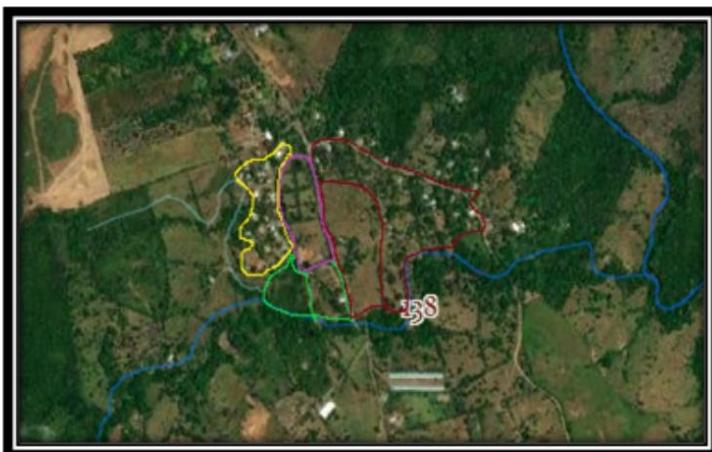
### 3.2. DEFINICIÓN DE MICROCUENCIAS

A partir de la hidrodinámica de detalle en las cuencas S30 y S31 se han obtenido como resultados las microcuencas urbanas de drenaje y los valores de los caudales punta en unas secciones de control seleccionadas, para los periodos de retorno de 10 y 100 años.



| Subcuenca | Sup (km2) |
|-----------|-----------|
| 13        | 0.84      |
| 15        | 0.66      |
| 16        | 0.79      |

Como resultado se han identificado cuatro microcuencas como se muestra en la siguiente figura, con sus correspondientes áreas drenantes en km2.



| Micro cuenca | Sup (km2) |
|--------------|-----------|
| M1(verde)    | 0.169     |
| M2(amarilla) | 0.185     |
| M3(rosa)     | 0.174     |
| M4(roja)     | 1.200     |

### 3.3. RESULTADOS

Una vez definidas las microcuencas urbanas se ha procedido al cálculo de caudales de escorrentía en diferentes secciones de interés, para los períodos de retorno de 10 y 100 años.

A continuación, se muestran los resultados de caudales punta para los períodos de retorno de 100 años y 10 años.

| Líneas de resultados | Caudales (m <sup>3</sup> /s) |
|----------------------|------------------------------|
| D1                   | 0.6                          |
| D2                   | 1.7                          |
| D3                   | 3.1                          |
| D4                   | 0.4                          |
| D5                   | 0.5                          |
| D6                   | 1                            |
| D7                   | 1.47                         |
| D8                   | 3.3                          |

Tabla de caudales máximos en secciones de interés (T=10 años)

| Líneas de resultados | Caudales (m <sup>3</sup> /s) |
|----------------------|------------------------------|
| D1                   | 1.61                         |
| D2                   | 4.56                         |
| D3                   | 8.31                         |
| D4                   | 1.07                         |
| D5                   | 1.34                         |
| D6                   | 2.68                         |
| D7                   | 3.94                         |
| D8                   | 8.84                         |

Tabla de caudales máximos en secciones de interés (T=100 años)



**Anexo 5. Encuestas aplicadas.**

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.  
PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Yaneth Gonzalez

Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

Usted:

Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Elecer Troya

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.  
PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Juan Agorazal  
Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

Usted:

Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Eliocer Troya

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.

PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Martina Concepcion  
Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

Usted:

Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Elecor Troya

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.  
PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Hector Saez  
Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

Usted:  
Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto  
URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Eliercex Troya

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.  
PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Melida Castillo  
Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

Usted:

Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Eliecer Tropa

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.  
PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Alexis Solis  
Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino   
Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40   
Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria   
Usted:  
Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto  
URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: \_\_\_\_\_

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.  
PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hidrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Leydis Rios  
Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

Usted:

Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto  
URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Elercas Troyca.

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.

PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Baudilio Cruz

Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

Usted:

Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Eliacer Troya

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.

PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Luis Miguel Saenz  
Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18-29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

**Usted:**

Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Elecer Troya

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.  
PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Losatorio Villarreal  
Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

Usted:

Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Elecer Troya

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.  
PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Maria Gonzalez

Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

Usted:

Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto  
URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Eliecer Troya

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.

PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Milftza Vargas  
Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

Usted:

Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Eleccor Troya

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.  
PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Yahaira Quintero  
Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

Usted:

Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Elecer Troya

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.  
PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Carlos Vega  
Fecha: 29-7-2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

Usted:  
Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto  
URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Diego Troya

MUCHAS GRACIAS

ENCUESTA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

PROYECTO: URBANIZACION LA PITA VILLAGE.  
PROMOTOR: LA PITA VILLAGE, S.A.

**Descripción del proyecto:** consiste en la construcción de un residencial de interés social sobre una superficie total de 4 has + 9661.18 m<sup>2</sup>, el cual contará con ciento setenta y cuatro (174) lotes residenciales, un (1) lote comercial, área de calles, área de parque y zonas verdes, área de servidumbre hídrica, planta de tratamiento de aguas residuales y tanque de agua, ubicado en el corregimiento de Villa del Rosario, distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste.

Nombre: Orlando Mena  
Fecha: 29.7.2021

Sexo: Masculino  Femenino

Edad: 18- 29  30-39  Mayor de 40

Educación: Primaria  Secundaria  Universitaria

Usted:

Vive en el área  Trabaja en el área  Visita el área

Tiene conocimiento que próximamente se desarrollará el proyecto URBANIZACION LA PITA VILLAGE:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Considera que el proyecto afectará la tranquilidad del área:

Sí  No  No Sabe  No Opina

El proyecto afectará los recursos naturales:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Si su respuesta es sí, cuales a su juicio:

Flora  Fauna  Ríos  Aire  Suelo

Considera usted que el Proyecto beneficiará a la Comunidad:

Sí  No  No Sabe  No Opina

En base a la información suministrada, está de acuerdo con el desarrollo del Proyecto:

Sí  No  No Sabe  No Opina

Firma del encuestador: Eliocer Troya

MUCHAS GRACIAS