



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 1</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## 1.0 ÍNDICE


### Índice General

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.0   | ÍNDICE.....  | 1  |
| 2.0   | RESUMEN EJECUTIVO .....  | 11 |
| 2.1   | DATOS GENERALES DEL PROMOTOR.....  | 12 |
| 2.2   | UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD; ÁREA A DESARROLLAR, PRESUPUESTO APROXIMADO.....  | 12 |
| 2.3   | UNA SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD .....  | 13 |
| 2.4   | LA INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD .....                      | 13 |
| 2.5   | DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD .....  | 14 |
| 2.6   | DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO ..... | 15 |
| 2.7   | DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO .....  | 20 |
| 2.8   | LAS FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS (BIBLIOGRAFÍA) .....   | 21 |
| 3.0   | INTRODUCCIÓN.....  | 23 |
| 3.1   | ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO  | 24 |
| 3.1.1 | Alcance .....  | 24 |
| 3.1.2 | Objetivos.....   | 24 |
| 3.1.3 | Metodología.....   | 25 |
| 3.2   | CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL EsIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.....                                    | 25 |
| 4.0   | INFORMACIÓN GENERAL .....  | 31 |
| 4.1   | INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR .....  | 31 |
| 4.2   | PAZ Y SALVO DE ANAM Y COPIA DE RECIBO DE PAGO POR TRÁMITE DE EVALUACIÓN.....   | 31 |
| 5.0   | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD .....   | 32 |
| 5.1   | OBJETIVO DEL PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN .....   | 34 |


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 2</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 5.2   | UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA ESCALA 1:50000 Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO .... | 36 |
| 5.3   | LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO.....     | 39 |
| 5.4   | DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO .....  | 41 |
| 5.4.1 | Planificación .....  | 41 |
| 5.4.2 | Construcción / Ejecución.....  | 42 |
| 5.4.3 | Operación.....   | 46 |
| 5.4.4 | Abandono .....   | 46 |
| 5.4.5 | Cronograma y Tiempo de Ejecución de cada Fase.....   | 47 |
| 5.5   | INFRAESTRUCTURA POR DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR .....  | 47 |
| 5.6   | NECESIDAD DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN / EJECUCIÓN/ OPERACIÓN .....  | 49 |
| 5.6.1 | Necesidades de Servicios Básicos (Agua, Energía, Aguas Servidas, Vías De Acceso, Transporte Público) .....         | 50 |
| 5.6.2 | Mano de Obra (Durante la Construcción y Operación), Empleos Directos e Indirectos Generados .....                  | 52 |
| 5.7   | MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES .....  | 53 |
| 5.7.1 | Sólidos .....  | 54 |
| 5.7.2 | Líquidos .....   | 55 |
| 5.7.3 | Gaseosos .....   | 55 |
| 5.7.4 | Peligrosos .....   | 55 |
| 5.8   | CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO .....   | 56 |
| 5.9   | MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN .....   | 57 |
| 6.0   | DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.....   | 58 |
| 6.1   | FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES .....  | 58 |
| 6.1.1 | Unidades geológicas locales.....   | 63 |
| 6.1.2 | Caracterización Geotécnica .....   | 63 |
| 6.2   | GEOMORFOLOGÍA.....   | 65 |
| 6.3   | CARACTERIZACIÓN DEL SUELO .....  | 65 |
| 6.3.1 | Descripción del Uso de Suelo.....  | 66 |
| 6.3.2 | Deslinde de la Propiedad .....   | 70 |




|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 3</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 6.3.3 | Capacidad de uso y aptitud.....   | 71  |
| 6.4   | TOPOGRAFÍA .....  | 73  |
| 6.4.1 | Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000. ....  | 77  |
| 6.5   | CLIMA.....  | 79  |
| 6.6   | HIDROLOGÍA .....  | 83  |
| 6.6.1 | Calidad de aguas superficiales.....   | 86  |
| 6.6.2 | Aguas subterráneas .....  | 92  |
| 6.7   | CALIDAD DE AIRE.....  | 93  |
| 6.7.1 | Ruido .....   | 93  |
| 6.7.2 | Olores .....  | 95  |
| 6.8   | ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS<br>NATURALES EN EL ÁREA .....  | 95  |
| 6.9   | IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES .....   | 95  |
| 6.10  | IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y<br>DESLIZAMIENTOS.....   | 96  |
| 7.0   | DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.....   | 98  |
| 7.1   | CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA .....   | 100 |
| 7.1.1 | Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales<br>reconocidas por el Ministerio de Ambiente) ..... | 103 |
| 7.1.2 | Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de<br>Extinción.....                                      | 116 |
| 7.1.3 | Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo en una escala 1:20.000 .....  | 116 |
| 7.2   | CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA.....  | 118 |
| 7.2.1 | Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de<br>extinción .....                                  | 123 |
| 7.3   | ECOSISTEMAS FRÁGILES .....  | 124 |
| 7.3.1 | Representatividad de los ecosistemas.....   | 125 |
| 8.0   | DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO .....   | 126 |
| 8.1   | Uso actual de la tierra en sitios colindantes .....   | 126 |
| 8.2   | Características de la población (nivel cultural y educativo) .....  | 128 |
| 8.2.1 | Índices Demográficos, Sociales y Económico .....  | 131 |
| 8.2.2 | Índice de mortalidad y morbilidad.....  | 133 |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 4</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 8.2.3 | Índices de ocupación laboral y similar que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.....  | 133 |
|       | Es notable el crecimiento que ha experimentado el sector vivienda en el Distrito de San Carlos en los últimos diez años. Según cifras de los dos últimos censos, ha tenido un incremento del 49.4% de viviendas en el 2010. .... | 134 |
| 8.2.4 | Equipamiento, servicios, obras de infraestructuras y actividades económicas  | 135 |
| 8.3   | PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA) .....  | 140 |
| 8.4   | SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS   | 154 |
| 8.5   | DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE.....   | 155 |
| 9.0   | IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS .....  | 156 |
| 9.1   | ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS   | 156 |
| 9.2   | IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ESPECÍFICOS, SU CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN EL ÁREA, DURACIÓN Y REVERSIBILIDAD ENTRE OTROS .....                         | 158 |
| 9.3   | METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: A) LA NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, B) LAS VARIABLES AFECTADAS, Y C) LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA.....   | 164 |
| 9.4   | ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO .....   | 168 |
| 10.0  | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) .....   | 170 |
| 10.1  | DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL .....   | 172 |
| 10.2  | ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS.....   | 179 |
| 10.3  | MONITOREO .....  | 180 |
| 10.4  | CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....  | 181 |
| 10.5  | PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....  | 183 |
| 10.6  | PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO.....  | 185 |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 5</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 10.7   | PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA.....   | 192 |
| 10.7.1 | Plan de Rescate de Fauna .....  | 192 |
| 10.8   | PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....  | 197 |
| 10.9   | PLAN DE CONTINGENCIA .....  | 200 |
| 10.10  | PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y ABANDONO.....  | 205 |
| 10.11  | COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL.....   | 206 |
| 11.0   | AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y<br>AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO – BENEFICIO FINAL.....                  | 207 |
| 11.1   | VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL.....   | 218 |
| 11.1.1 | Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados .....  | 218 |
| 11.1.2 | Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados .....  | 222 |
| 11.2   | VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES ..  | 233 |
| 11.2.1 | Beneficios Económicos Sociales .....  | 233 |
| 11.2.2 | Costos Económicos Sociales .....  | 237 |
| 11.3   | CÁLCULO DEL VAN .....   | 238 |
| 12.0   | LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN<br>DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS RESPONSABLES . | 244 |
| 12.1   | FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS.....  | 244 |
| 12.2   | NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTORES .....   | 244 |
| 12.3   | ESPECIALISTAS COLABORADORES EN EL ESTUDIO DE IMPACTO<br>AMBIENTAL.....  | 245 |
| 13.0   | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....  | 246 |
| 14.0   | BIBLIOGRAFÍA.....   | 248 |
| 15.0   | ANEXOS .....  | 250 |


### **Índice de Mapas.**

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| Mapa 1. | Ubicación geográfica, escala 1: 50.000.....                                     | 38  |
| Mapa 2. | Geología, según área a desarrollar a escala 1: 100.000.....                     | 64  |
| Mapa 3. | Mapa de Capacidad Agrológica de los Suelos a escala 1: 50.000.....              | 72  |
| Mapa 4. | Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1: 50.000 .....     | 78  |
| Mapa 5. | Tipos de clima según McKay, según área a desarrollar a escala 1 : 200.000 ..... | 82  |
| Mapa 6. | Ríos y Cuencas Hidrográficas, según área a desarrollar a escala 1 : 50.000..... | 85  |
| Mapa 7. | Cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1 : 20.000.....               | 117 |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 6</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## Índice de Tablas.


|  |     |
|--|-----|
| Tabla 1. Medidas de Mitigación para los Impactos Identificados .....   | 15  |
| Tabla 2. Criterios para categorizar un Estudio de Impacto Ambiental .....  | 26  |
| Tabla 3. Coordenadas del polígono (WGS84-UTM-Zona 17).....   | 36  |
| Tabla 4. Coordenadas de PTAR del proyecto .....  | 37  |
| (WGS84-UTM-Zona 17).....   | 37  |
| Tabla 5. Cronograma y tiempo de ejecución.....   | 47  |
| Tabla 6. Resultados medición de calidad de agua.....   | 87  |
| Tabla 7. Resultados medición de ruido ambiental.....   | 94  |
| Tabla 8. Resultados de Inventario Forestal por especie .....   | 106 |
| Tabla 9. Resultados de inventario forestal por individuo.....  | 108 |
| Tabla 10. Inventario forestal listado por individuo .....  | 112 |
| Tabla 11. Mamíferos observados y reportados.....   | 120 |
| Tabla 12. Aves Observadas dentro del proyecto .....  | 121 |
| Tabla 13. Reptiles inventariados .....   | 123 |
| Tabla 14. Especies protegidas por legislación nacional y especies CITES.....   | 124 |
| Tabla 15. Principales indicadores socio demográficos y económicos relacionados a la educación en el Corregimiento de San Carlos.....                         | 129 |
| Tabla 16. Estimación y proyección de la población del corregimiento de San Carlos (2016-2020). 132   |     |
| Tabla 17. Algunas características importantes de la población por Corregimiento y Lugar Poblado. ....  | 132 |
| Tabla 18. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas según los lugares poblados cercanos al área de influencia directa. .... | 134 |
| Tabla 19. Principales indicadores socio demográficos y económicos de la población, por Corregimiento y Lugar poblado. ....                                   | 135 |
| Tabla 20. Principales indicadores socio demográficos y económicos de la población, por Corregimiento y Lugar poblado. ....                                   | 141 |
| Tabla 21. Evidencia recopilada para los Actores Claves.....  | 144 |
| Tabla 22. Aspectos Positivos y Negativos resultantes de la encuesta de participación ciudadana. ....   | 151 |
| Tabla 23. SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA BASE).....   | 157 |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 7</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 24. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS – ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.....  | 161 |
| Tabla 25. Criterios de Valoración de Impactos Ambientales y Socioeconómicos.....  | 165 |
| Tabla 26. Acciones del Proyecto. ....   | 167 |
| Tabla 27. Impactos Identificados. ....  | 171 |
| Tabla 28. Cronograma de Aplicación de Medidas. ....   | 181 |
| Tabla 29. Números de Emergencia.....  | 204 |
| Tabla 30. Costo de la gestión ambiental.....  | 206 |
| Tabla 31. Cálculo del Valor Actual Neto .....   | 213 |
| Tabla 32. Escala de Jerarquización de los Impactos .....  | 220 |
| Tabla 33. Número de Impactos ambientales y sociales que serán Valorados económicamente  | 220 |
| Tabla 34. Matriz de Valoración de impactos.....   | 221 |
| Tabla 35. Afectación de la Calidad Visual del Paisaje.....  | 223 |
| Tabla 36. Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido .....  | 226 |
| Tabla 37. Valoración económico total del Impacto.....   | 228 |
| Tabla 38. toneladas de Carbono por Hectáreas afectadas .....  | 229 |
| Tabla 39. Enfermedades humanas de índole bacteriana y viral que pueden desarrollarse, debido a la contaminación de los recursos naturales, durante la construcción del proyecto | 230 |
| Tabla 40. Valoración Económica de cambios en el uso del suelo por valor del metro cuadrado.   | 237 |
| Tabla 41. Costos de Gestión Ambiental .....   | 238 |
| Tabla 42. Criterios de Evaluación con Externalidades .....  | 240 |
| Tabla 43. FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES .....   | 242 |

### **Índice de gráficos.**


|   |     |
|---|-----|
| Gráfico 1. Nivel del mar predicho .....   | 92  |
| Gráfico 2. Composición porcentual de las especies registradas .....                     | 107 |
| Gráfico 3. Número sde individuos versus volumen de madera, por especie registrada ..... | 108 |
| Gráfico 4. Individuos por especie (flora). ....   | 111 |
| Gráfico 5. Número de individuos vs. volumen de madera. ....                             | 112 |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 8</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


|   |     |
|---|-----|
| Gráfico 5. Distribución por género de la población encuestada.....                                    | 147 |
| Gráfico 6. Edad del encuestado (en años). ....  | 147 |
| Gráfico 7. Sector al que representa el encuestado .....   | 148 |
| Gráfico 8. Comunidad a la que pertenece el encuestado .....   | 148 |
| Gráfico 9. Nivel de escolaridad .....   | 149 |
| Gráfico 10. Conocimiento del proyecto por información brindada.....                                   | 150 |
| Gráfico 11. Percepción referente al impacto positivo o negativo del proyecto hacia la comunidad ..... | 150 |
| Gráfico 12. Percepción sobre la mitigación de aspectos negativos con medidas técnicas .               | 152 |

### Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Vista aérea del proyecto.....   | 33 |
| Figura 2 y 3. Restos de estructuras existentes en el proyecto a ser demolidas ..... | 33 |
| Figura 4. Ubicación del polígono del proyecto. ....                                 | 35 |
| Figura 5. Ubicación de estructuras a demoler.....                                   | 43 |
| Figura 6. Estructuras a demoler .....   | 43 |
| Figura 7. Ejemplos de equipos necesarios para el proyecto. ....                     | 49 |
| Figura 8. Planta Potabilizadora de San Carlos .....                                 | 50 |
| Figura 9. Sistema de letrinas portátiles.....                                       | 51 |
| Figura 10. Vista de Calle hacia Playa La Ensenada .....                             | 52 |
| Figura 11. Tanquetas para almacenaje de desechos. ....                              | 54 |
| Figura 12. Desarrollos Turísticos más cercanos al proyecto .....                    | 56 |
| Figura 13. Regiones Morfoestructurales de Panamá.....                               | 59 |
| Figura 14. Vista de suelos del área .....   | 63 |
| Figura 15. Fotos aéreas del sitio. ....   | 65 |
| Figura 16. Proyectos residenciales cercanos al proyecto .....                       | 66 |
| Figura 17. Calle el Sol contigua al proyecto. ....                                  | 67 |
| Figura 18. Casa colindante con el proyecto.....                                     | 67 |
| Figura 19. Casa colindante con el proyecto.....                                     | 68 |
| Figura 20. Vista de Playa La Ensenada .....   | 68 |
| Figura 21. Entrada al residencial Fontanella del Mar.....                           | 69 |
| Figura 22. Vista de Océano Pacífico frente a Playa La Ensenada.....                 | 69 |


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 9</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 23. Vista de comunidad de San Carlos Cabecera.....                                | 70  |
| Figura 24. Ubicación del Polígono .....  | 71  |
| Figura 25. Foto aérea de parte del polígono .....  | 73  |
| Figura 26. Imágenes del pasar de los años .....  | 75  |
| Figura 27. Aumento de arena en Playa La Ensenada .....                                   | 76  |
| Figura 28. Ortofoto del socavón en la arena que ahora contiene agua estancada .....      | 77  |
| Figura 29. Histórico de lluvias. ....  | 79  |
| Figura 30. Histórico de temperatura. ....  | 80  |
| Figura 31. Histórico de velocidad del viento a 2m.....                                   | 81  |
| Figura 32. Cuencas Hidrográficas .....   | 83  |
| Figura 33. Quebrada El Pueblo contiguo al proyecto.....                                  | 84  |
| Figura 34. Puente sobre Quebrada El Pueblo fuera del área del proyecto .....             | 84  |
| Figura 35. Distancia más próxima del proyecto con respecto a la Qda El Pueblo .....      | 86  |
| Figura 36. Punto de Muestreo de Agua en Qda El Pueblo .....                              | 88  |
| Figura 37. Dinámica de las corrientes frente al proyecto .....                           | 91  |
| Figura 38. Ubicación de las Mediciones de Calidad del Aire. ....                         | 93  |
| Figura 39. Ubicación de equipos para monitoreo de ruido.....                             | 94  |
| Figura 40. Susceptibilidad a inundaciones por cuenca: 1990 - 2014. ....                  | 96  |
| Figura 41. Susceptibilidad a inundaciones por cuenca: 1990 - 2014. ....                  | 97  |
| Figura 42. Vistas del área a desarrollar .....   | 98  |
| Figura 43. Mapa de zona de vida Holdrige .....   | 99  |
| Figura 44. Área abierta con grama japonesa (Zoysia japonica) .....                       | 101 |
| Figura 45. Cerca viva con balos (Gliricidia sepium) dentro del proyecto.....             | 102 |
| Figura 46. Regeneracion de mangle blanco (Laguncularia racemosa).....                    | 103 |
| Figura 47. Toma de inventario forestal .....   | 104 |
| Figura 48. Inventario Forestal por individuo.....  | 115 |
| Figura 49. Búsquedas generalizadas en el área del proyecto. ....                         | 118 |
| Figura 50. Sciurus variegatoides .....   | 120 |
| Figura 51. Vanellus chilensis y Tyrannus savana.....                                     | 122 |
| Figura 52. Pandion haliaetus registrado en la legislación nacional como vulnerable ..... | 124 |
| Figura 53. Letrero dentro del polígono del proyecto.....                                 | 127 |
| Figura 54. Residencias cercanas al proyecto. ....  | 128 |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 10</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 55. Centro educativo básico general Manuel Benigno Higuero. ....   | 129 |
| Figura 56. Parroquia San Carlos Borromeo, situada cerca de la Policlínica Dr. Juan Vega Méndez y próximo al Parque Central de San Carlo ..... | 130 |
| Figura 57. Playas y Centros Turísticos .....  | 131 |
| Figura 58. Residencias en San Carlos Cabecera.....  | 134 |
| Figura 59. Acceso al sitio propuesto para el proyecto (izquierda) y vía principal de San Carlos (derecha) .....                               | 136 |
| Figura 60. Rotulo del Proyecto de alcantarillado del IDAAN .....  | 137 |
| Figura 61. Tendido eléctrico y postes de luz instalados a lo largo del corregimiento de Pacora. ....  | 137 |
| Figura 62. Mercado de San Carlos. ....  | 138 |
| Figura 63. Centro de Salud de San Carlos.....   | 139 |
| Figura 64. Agencia de la CSS y Policlínica Juan Vega Méndez.....  | 139 |
| Figura 65. Sede del Ministerio Público (izquierda) y oficina de la Municipalidad de San Carlos conjunto con la Casa de Paz.....               | 140 |
| Figura 66. Estación Costera Integral (izquierda) y Estación de Bomberos (derecha).....  | 140 |
| 143   |     |
| Figura 67. Entrevista con la Contraloría General de San Carlos.....   | 143 |
| Figura 68. Entrevista con Asesor del despacho de la Vicealcaldesa de San Carlos.....  | 143 |
| Figura 69. Aplicación de la encuesta de participación ciudadana.....  | 146 |
| Figura 70. Paisaje exterior del polígono propuesto para el proyecto .....   | 155 |
| Figura 71. Extintores adecuados para el proyecto .....  | 187 |
| Figura 72. Puntos ciegos para el conductor de un camión .....   | 189 |
| Figura 73. Señalización de emergencia .....   | 190 |
| Figura 74. Tipos de tinajas de contención .....   | 191 |
| Figura 75. Trampas tipo Tomahawk y Sherman .....  | 196 |




|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 11</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 2.0 RESUMEN EJECUTIVO

Este documento corresponde al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Nivelación de Terreno y Construcción de Infraestructura para Proyecto Futuro”, el cual es presentado al Ministerio de Ambiente como parte de los estudios previos realizados por la empresa Desarrollo Turístico San Carlos, S.A., para cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1998 (Ley General del Ambiente), y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 2006; y establece las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental de los proyectos públicos o privados.

En el Decreto de referencia, Título I, Capítulo II, sobre el Alcance General del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, Artículo 3 se indica: *Los proyectos de inversión, públicos y privados, obras o actividades, de carácter nacional, regional o local, y sus modificaciones, que estén incluidas en la lista taxativa contenida en el Artículo 16 de este Reglamento, deberán someterse al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental antes de iniciar la realización del respectivo Proyecto.*

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 12</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 2.1 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR

**Promotor:** Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

**Representante Legal:** Gabriel Diez Montilla

**Cédula:** 8-398-813

**Correo electrónico:** <https://udggroup.com/>

**Página Web:**

**Persona a Contactar:** Ada Díaz

**Números de Teléfono de la persona a contactar:** 265-0310

**Correo electrónico:** [adiaz@udggroup.com](mailto:adiaz@udggroup.com)

### **Nombre y Registro del Consultor:**

GRUPO MORPHO, S.A.

IRC-005-2015


Contacto: Ing. Alicia Villalobos

[alicia.villalobos@grupomorpho.com](mailto:alicia.villalobos@grupomorpho.com) / 6007-2336

## 2.2 UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD; ÁREA A DESARROLLAR, PRESUPUESTO APROXIMADO

El proyecto “*Nivelación de Terreno y Construcción de Infraestructura para Proyecto a Futuro*”, consiste en la nivelación de todo el polígono del proyecto y de toda la construcción e instalación de infraestructura, como calles, sistema pluvial, sistema de acueducto, sistema sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales y sistema eléctrico. El proyecto se desarrolla dentro de un área total de 2.65 hectáreas.

El sitio del proyecto está sobre las fincas 10145, 48069, 184023, 263192 todas con código de ubicación 8801 y propiedad de Desarrollo Turístico San Carlos, S.A. y ubicadas en el corregimiento y distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 13</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

El monto global de inversión para este proyecto se estima en quinientos mil balboas (B/. 500,000.00).

### **2.3 UNA SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD**

El área de influencia directa de este proyecto es la comunidad de San Carlos cabecera, más específicamente el área de Playa La Ensenada, contigua al Océano Pacífico.


En los alrededores del proyecto se encuentran escuelas, policlínicas, residencias, instituciones estatales y comercios. Debido a la actividad turística del área, es común encontrar sitios de alojamiento para turistas como hostales, así también como Club de playas.

También es común encontrar diferentes comercios, como restaurantes.

### **2.4 LA INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD**

De los impactos identificados, el mayor valor negativo está en el rango de los “moderados”, siendo los mayores la erosión de los suelos, la eliminación de cobertura vegetal e individuos de flora, generación de aguas servidas, pérdida de individuos de flora del lugar, la pérdida de hábitat de especies de fauna del lugar, el desplazamiento de la fauna hacia otros sitios con vegetación similar.

Para poder analizar con detalle las mejores formas de mitigar estos impactos, se hizo el inventario forestal, descripción del tipo de vegetación presente, la identificación de la fauna en el sitio y la caracterización de las aguas de las Quebrada El Pueblo, contigua al polígono del proyecto, de modo que se pudieran establecer las mitigaciones necesarias, explicadas en el Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Rescate de Fauna del Capítulo 10.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 14</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 2.5 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD


Luego de los análisis correspondientes, se pudo identificar los impactos positivos y negativos del proyecto y su valoración individual.

### **Impactos Positivos:**

- Generación de empleo
- Cambios o modificación en la demografía, en lo social y en lo económico de las poblaciones
- Aumento en el valor de las propiedades aledañas

### **Impactos Negativos:**

- Generación de partículas de polvo
- Emisiones de gases
- Aumento en el nivel de vibraciones en el área
- Aumento del nivel de ruido en el área
- Cambio en la topografía del suelo
- Alteración en el estado de conservación del suelo
- Erosión de los suelos
- Eliminación de la cobertura vegetal
- Contaminación por hidrocarburos de la maquinaria a utilizarse.
- Generación de aguas servidas
- Generación de sedimentos en los drenajes por manejo de suelos en la construcción
- Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por fugas de hidrocarburos
- Pérdida de individuos de la flora del lugar
- Pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar
- Desplazamiento de las especies de fauna a otros sitios con vegetación similar
- Generación de residuos de diferentes tipos de materiales
- Proliferación de patógenos y vectores sanitarios

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 15</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Accidentes a trabajadores a causa de las actividades
- Cambio en el paisaje
- Aumento del congestionamiento vial


En la valoración de cada impacto se pudo observar que hay y tres (3) medianos para los positivos; y en el caso de los negativos, hay catorce (14) compatibles y seis (6) moderados.

## 2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO


Tal como se describe en la sección 10.1, el siguiente cuadro resume las medidas que se han establecido para mitigar o eliminar los impactos ambientales identificados para este proyecto.

**Tabla 1. Medidas de Mitigación para los Impactos Identificados**


| Componente Socioambiental | Impacto Identificado              | Medidas de Mitigación  |
|---------------------------|-----------------------------------|--|
| Aire                      | Generación de partículas de polvo | 1. Utilizar equipos en buen estado para evitar la generación de emisiones contaminantes y generación de ruidos excesivos.<br>2. Apagar la maquinaria cuando no esté en funcionamiento para evitar la generación innecesaria de ruido.<br>3. Los trabajadores deben utilizar equipo de seguridad personal (EPP) apropiado para las labores, dado el caso, máscaras y orejeras, según sea el caso. Se deberá cumplir con los límites de exposición permisibles establecidos en el Decreto No.306 de 4 de septiembre de 2002.<br>4. Realizar las obras que generen ruido dentro de un horario establecido entre 7:00 am. a 5:00 pm. |
|                           | Emisiones de gases                |  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 16</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

| Componente Socioambiental | Impacto Identificado   | Medidas de Mitigación  |
|---------------------------|--|--|
|                           | Aumento en el nivel de vibraciones en el área                  | <p>5. Se cubrirán y confinarán los materiales almacenados para evitar el arrastre de este por la acción del viento y la lluvia.</p> <p>6. Los volquetes que transiten fuera del polígono del proyecto deberán hacerlo con lonas para evitar la pérdida de material por acción del viento.</p> <p>7. No se incinerarán desechos sólidos en el sitio, los desechos deberán ser acopiados en un lugar cerrado y transportados al vertedero municipal por una empresa autorizada para esa actividad.</p> <p>8. En las áreas con terreno descubierto, se deberá rociar con agua, por lo menos dos veces al día durante la época seca o durante períodos de máximo dos días sin lluvia en la estación lluviosa. El humedecimiento de las superficies de rodamiento o trabajo se realizará por medio de camiones cisterna.</p> <p>9. Establecer controles sobre la velocidad de la maquinaria y vehículos que transporten material polvoriento, lo cual disminuirá las emisiones y reducirá el radio de expansión de las partículas de polvo.</p> |
|                           | Aumento del nivel de ruido en el área                          |  |
| Suelo                     | Cambio en la topografía del suelo                              | 10. Establecer zonas de acumulación temporal de residuos sólidos en áreas previamente designadas y protegidas para facilitar su recolección y disposición final.   |
|                           | Alteración en el estado de conservación del suelo              | 11. Almacenar cualquier producto químico (de necesitarse) en un sitio seguro y controlado.   |
|                           | Erosión de los suelos  | 12. Mantener el equipo en buen estado para evitar derrames de combustibles y aceites.  |
|                           | Eliminación de la cobertura vegetal                            | 13. Para posibles fugas y filtraciones accidentales (de presentarse), se estará preparado con los materiales (arena, recipientes, etc.), equipo y personal entrenado.  |
|                           | Contaminación por hidrocarburos de la maquinaria a utilizarse. | <p>14. El transporte de combustibles y lubricantes se debe efectuar mediante el uso de camiones cisterna, por empresas calificadas para tal fin, con los permisos correspondientes.</p> <p>15. Colocar barreras de contención dentro de los sitios de movimiento de tierra que sean críticos para la generación de erosión y sedimentación.</p> <p>16. Toda barrera temporal que contenga sedimentos se les hará mantenimiento (limpiar el sedimento acumulado, reponer las mallas caídas o las estacas quebradas o salidas) cada 2 semanas como mínimo (en estación lluviosa), para evitar que se reduzca o elimine su efectividad.</p> <p>17. Manejar las aguas de escorrentía mediante cunetas, zanjas, drenajes, mallas de geotextiles, geomembranas,</p>  |


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 17</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

| Componente Socioambiental | Impacto Identificado   | Medidas de Mitigación   |
|---------------------------|--|---|
|                           |  | <p>etc., evitando el arrastre de sedimentos hasta las fuentes de agua.</p> <p>18. Compactar y estabilizar inmediatamente los sitios de relleno y suelos desnudos para evitar escurrimiento de sedimentos.</p> <p>19. Cubrir con vegetación las áreas que no se vayan a trabajar y que hayan quedado descubiertas de vegetación natural.</p>   |
| Agua                      | Generación de aguas servidas   | <p>20. Mantener las áreas de drenajes pluviales existentes libres de sedimentos y/o obstáculos como residuos sólidos o materiales de construcción.</p> <p>21. Con relación a la contaminación por partículas de cemento queda prohibido el lavado de utensilios, concreteras o tulas con residuos de concreto en el área del proyecto al menos que se cuente con una pila de sedimentación para este efecto.</p> <p>22. Se utilizarán durante la operación sistemas separados de eliminación y conducción de aguas pluviales y aguas sanitarias.</p> <p>23. Para evitar la escasez de agua, implementar concienciación entre trabajadores (durante construcción), para el ahorro del vital líquido.</p> |
|                           | Generación de sedimentos en los drenajes por manejo de suelos en la construcción   | <p>24. Evitar las fugas de agua potable en todas las etapas del proyecto.</p> <p>26. Se dispondrá de una (1) letrina portátil por cada 15 trabajadores o como lo dispongan las autoridades competentes, para ello se contratará a una empresa especializada, la cual limpiará el contenido de estos según la frecuencia que sea requerida para mantenerlos en condiciones sanitarias aceptables. La empresa especializada debe cumplir con las regulaciones establecidas por el Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente para el tratamiento y la disposición final del efluente y lodos acumulados en estos.</p>  |
|                           | Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por fugas de hidrocarburos | <p>27. Contar con las aprobaciones de parte del Ministerio de Salud y del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, del sistema de tratamiento de aguas residuales al que se conectará el proyecto.</p>   |
| Flora y Fauna             | Pérdida de individuos de la flora del lugar  | <p>30. Prohibir la quema de cualquier tipo de vegetación.</p> <p>31. Identificar, marcar y no talar árboles que se encuentren dentro del bosque de galería de la quebrada y la zona de protección. De ser necesario solicitar los permisos correspondientes a la autoridad competente.</p> <p>32. Realizar la tala y limpieza de terreno por sectores, de acuerdo con el avance de los trabajos, con</p>  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 18</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


| Componente Socioambiental | Impacto Identificado  | Medidas de Mitigación  |
|---------------------------|---|--|
|                           | Pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar                       | <p>el fin de evitar la pérdida cobertura vegetal y de hábitats para la fauna de forma brusca.</p> <p>33. Proteger la fauna que pueda acceder a los sitios del proyecto, prohibiendo su caza.</p> <p>34. Se deberán delimitar las áreas con vegetación que se requieren afectar, de manera que no se excedan las áreas de afectación.</p> <p>35. Durante la construcción se deberá operar el equipo móvil de manera que cause el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes. Para tal fin, se deberá capacitar e informar a los operadores de manera que sea del completo conocimiento de todo el personal.</p> |
|                           | Desplazamiento de las especies de fauna a otros sitios con vegetación similar | <p>36. En común acuerdo con el Ministerio de Ambiente, el Municipio correspondiente y las autoridades locales, se elegirán los sitios adecuados para la disposición final de la biomasa vegetal talada durante el desmonte y limpieza.</p>   |
|                           | Aumento del área vegetal por la siembra de grama y plantas ornamentales       | <p>37. Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados.</p> <p>38. Revegetar lo antes posible todas las áreas donde se terminen los trabajos de construcción. Utilizar preferiblemente plantas nativas de la zona.</p>   |
| <b>Residuos</b>           | Generación de residuos de diferentes tipos de materiales                      | <p>39. Se deben mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas.</p> <p>40. Aprovechar la mayor cantidad de residuos reutilizables o reciclables. Designar un área para almacenar los desechos reciclables.</p>  |
|                           | Proliferación de patógenos y vectores sanitarios                              | <p>41. Colocar recipientes con tapas para recoger los residuos domésticos (latas, envases de comida, etc.), y retirarlos del sitio semanalmente para llevarlos hacia el vertedero municipal.</p> <p>42. Instalar letreros preventivos, restrictivos e informativos, sobre donde depositar la basura, y su tratamiento.</p>   |
|                           |   | <p>43. Cuando se requiera un cambio de aceite, el aceite usado deberá ser recolectado y temporalmente almacenado en contenedores apropiados dentro del sitio, hasta que pueda ser retirado por el suplidor contratado o programarse su disposición en una instalación aprobada. Si se utilizan tambores o toneles de 55 galones, estos deberán ser transportados y dispuestos de forma apropiada. Igualmente, los trapos</p>   |



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 19</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

| Componente Socioambiental        | Impacto Identificado                                 | Medidas de Mitigación  |
|----------------------------------|--|--|
|                                  |  | <p>contaminados de hidrocarburos deben disponerse en una instalación aprobada.</p> <p>44. En el sitio se deben realizar fumigaciones periódicas con el fin de evitar la generación de vectores como mosquitos.</p>   |
| <b>Seguridad Ocupacional</b>     | Accidentes a trabajadores a causa de las actividades | <p>45. Desarrollar un Procedimiento de Buenas Prácticas de Ingeniería y Operación.</p> <p>46. Capacitar al personal en atención de emergencias, medidas de seguridad y de primeros auxilios.</p> <p>47. Contar con un listado de los números de atención a emergencias colocado en un sitio de fácil acceso y que todos los colaboradores sepan de su existencia.</p> <p>48. Contar con extintores ABC, para el control de incendios en lugares accesibles del proyecto.</p> <p>49. Contar con botiquín de primeros auxilios, en caso de darse alguna emergencia leve.</p> <p>50. Contar con sistema de evacuación y emergencia, colocado en un lugar visible a los trabajadores.</p> <p>51. Proporcionar a los trabajadores los equipos y vestimentas de protección personal adecuada a cada actividad y exigir su utilización.</p> |
| <b>Socioeconómico y Cultural</b> | Generación de empleo                                 | <p>52. Promover la contratación de personal de las poblaciones aledañas al sitio del proyecto.</p>   |
|                                  | Cambio en el paisaje                                 | <p>53. Se colocarán señalizaciones de advertencia para prevenir accidentes en transeúntes o vecinos.</p> <p>54. Divulgación a las comunidades afectadas, ya sea por volanteo y/o uso de equipo de audio, de la fecha y horario que se estará trabajando fuera del horario normal de trabajo.</p> <p>55. Garantizar la debida reparación de cualquier daño causado en las vías de acceso por parte de los camiones, equipo pesado y maquinarias utilizadas en el proyecto.</p>  |
|                                  | Aumento del congestionamiento vial                   | <p>56. Se deberá mantener las calles, aceras y caños limpios y libres para el tránsito de los vecinos. Una vez terminado el proyecto se reparará cualquier daño en las estructuras existentes.</p>   |
|                                  | Aumento en el valor de las propiedades aledañas      | <p>57. Se controlará el estacionamiento de los vehículos relacionados con el proyecto, evitando que se estacionen en servidumbres y calles, obstruyendo la vialidad normal de la zona.</p>   |

Fuente: Equipo consultor del EsIA.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 20</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## **2.7 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO**

El Plan de Participación Pública se estructuró en dos fases:


- La primera fase corresponde a la etapa de obtención de la percepción local sobre el proyecto con el volanteo y la aplicación de encuestas. Las encuestas se aplicaron con el fin de conocer la percepción del desarrollo del proyecto por parte de los comerciantes, residentes, líderes comunitarios en los alrededores del proyecto.

En términos generales la opinión de las personas mayormente fue positiva, debido a que ven el proyecto como una oportunidad de empleo. Por esta razón, las personas están al tanto de que estas zonas tienen potencial como atractivo turístico a futuro, lo cual es un impulso económico en esta área. Su mayor preocupación está concentrada en lo que es la tala de árboles, desplazamiento de fauna, afectación a la calidad de aire, afectaciones a las vías públicas y afectaciones a espacios públicos.

- La segunda fase corresponde a la entrega de información a la ciudadanía sobre los resultados del estudio de impacto ambiental: Teniendo en cuenta que este es un Estudio de Impacto Ambiental de Categoría II, se seguirán las indicaciones del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y el Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011, para facilitar la participación de la comunidad.

En esta etapa de información o de comunicación de los resultados del estudio se realizará una publicación de un extracto del Estudio de Impacto Ambiental en dos medios de comunicación, uno obligatorio y uno electivo, tal como lo establece el artículo 35 del citado Decreto Ejecutivo 123 y la modificación de dicho artículo por el artículo 6 del Decreto 155 antes mencionado. Dicha información tendrá el siguiente contenido:

- Nombre del proyecto, obra o actividad y su promotor


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 21</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Localización y cobertura.
- Breve descripción del proyecto.
- Síntesis de los impactos y medidas de mitigación.
- Plazo y lugar de recepción de observaciones.
- Se indicará si es la primera o la última publicación
- Se fijará un extracto del estudio en el Municipio de San Carlos.

Las encuestas y volantes se encuentran en los anexos de este documento.

## **2.8 LAS FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS (BIBLIOGRAFÍA)**


- Ley No.41 del 1 de julio de 1998, por la cual se establecen los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, se ordena la gestión ambiental y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)”.
- Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de Agosto de 2009. "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006. "
- Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.
- Ley 24 de 7 de Junio de 1995 "Por la cual se establece la legislación de vida silvestre República de Panamá y se dictan otras disposiciones”.
- Resolución No. DM-0657-2016 de 16 de diciembre de 2016 “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de panamá, y se dictan otras disposiciones”.
- Resolución AG-0292-2008 de 14 de abril de 2008 “Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre”.
- Guillermo Espinoza – Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 22</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- A.N.A.M. 1999. Panamá. Informe Ambiental. 1999. 100pp.
- CITES. 1990. Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. 1990. 46pp.
- Carrasquilla, Luís. 2006. Árboles y arbustos de Panamá", Panamá
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 1998. Lista de las especies CITES. Secretaría de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Comisión Europea & Joint Nature Conservation Committee. Ginebra, Suiza. 312 pp.
- D' Arcy, W. G. 1987. Flora of Panama. Checklist and Index. Part. II. Index. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, vol. 18, 1987.

*Páginas Web Consultadas:*

- [http://www.hidromet.com.pa/regimen\\_hidrologico.php](http://www.hidromet.com.pa/regimen_hidrologico.php)
- <https://earthdata.nasa.gov/>
- [http://www.iucnredlist.org/info/categories\\_criteria2001#categories](http://www.iucnredlist.org/info/categories_criteria2001#categories)
- <http://www.science.smith.edu>.
- <http://herbario.up.ac.pa/Herbario/inicio.php>
- <http://www.miambiente.gob.pa/>
- <http://www.stri.si.edu/espanol/index.php#.WoTHG-jOU54>
- [http://www.iucnredlist.org/info/categories\\_criteria2001#categories](http://www.iucnredlist.org/info/categories_criteria2001#categories)
- [http://www.sfrc.ufl.edu/extension/florida\\_forestry\\_information/](http://www.sfrc.ufl.edu/extension/florida_forestry_information/)
- [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)
- <http://www.cites.org/>

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 23</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


### **3.0 INTRODUCCIÓN**

El presente Estudio de Impacto Ambiental se desarrolló cumpliendo con los requisitos establecidos en el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009, Capítulo III, artículo 26, para los estudios de Categoría II. El objetivo principal de dicho documento consiste en recopilar toda la información técnica y ambiental relacionada con el área y las actividades del proyecto para presentarla al Ministerio de Ambiente y a la población en general que de una manera u otra son o podrían ser usuarios de las facilidades que se plantean desarrollar en este proyecto. La información que fue recolectada ha servido para presentar el Plan de Manejo Ambiental en el Capítulo 10.0 cuyo contenido está enfocado en las medidas de mitigación que disminuirán las afectaciones del proyecto hacia el medio ambiente y la comunidad.

El proyecto ha sido categorizado tipo II; los proyectos de este tipo indican que la ejecución de estos puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación.

El proyecto es una obra promovida por Desarrollo Turístico San Carlos, S.A, en su interés de adecuar un terreno que no está en uso, para futuro desarrollo de este.

En este capítulo se definirá el alcance, los objetivos, la metodología y la categorización del estudio.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 24</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### **3.1 ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO**


#### **3.1.1 Alcance**

El alcance de este estudio abarca las actividades que deban realizarse para el desarrollo del proyecto, tales como estudios previos, diseños, análisis de costos, construcción, operación y posible abandono.

El estudio contiene una descripción de las condiciones actuales del sitio, tanto físicas como biológicas, un estudio de percepción del proyecto de los vecinos del área, un análisis de los posibles impactos al ambiente y a la comunidad que puedan darse durante las diferentes fases del proyecto y las medidas de mitigación para estos impactos.

#### **3.1.2 Objetivos**

- Realizar la evaluación de impacto ambiental y presentar un Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que cumpla con las exigencias establecidas en los artículos 15,22,23,24 y 39 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, y con las especificaciones ambientales y compendio de Leyes y Decretos para la protección del medio ambiente y otras disposiciones aplicables a la construcción y operación de este tipo de proyectos.
- Justificar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental, basado en el Decreto Ejecutivo No. 123.
- Describir de forma detallada las fases y actividades del proyecto.
- Delimitar el área de influencia del proyecto (entorno) por factor ambiental y social.
- Describir el entorno existente en el área del proyecto, factores físico - químicos, biológicos - ecológicos y socioeconómicos - culturales.
- Identificar los impactos ambientales del proyecto por factor ambiental.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental conciso, manejable y ejecutable.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 25</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Establecer las conclusiones y recomendaciones ambientales del proyecto.

### **3.1.3 Metodología**


Para el desarrollo del estudio, se basó en los lineamientos del Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, con el acompañamiento de las normas ambientales, laborales, seguridad de trabajo y normas técnicas del área.

La metodología implementada para desarrollar el contenido de este EsIA Categoría II ha sido la siguiente:

- a) Verificación del plan de proyecto realizado.
- b) Inspecciones de campo para determinar el alcance del proyecto, su ubicación exacta, su área de influencia y condiciones actuales del área.
- c) Inspecciones de campo para levantar la línea base del sitio donde se llevará a cabo el proyecto.
- d) Monitoreo de ruido ambiental y calidad de agua, cuyos resultados dan idea de las condiciones ambientales existentes previas al desarrollo del proyecto.
- e) La realización de encuestas a las personas del sector y la distribución de volantes en la zona de influencia del proyecto.
- f) Análisis de los posibles impactos que se puedan generar, descripción de las medidas de mitigación necesarias.

## **3.2 CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL EsIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL**


Analizando los cinco (5) Criterios de Protección Ambiental, podemos establecer cuál es la categoría para el proyecto propuesto.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 26</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


**Tabla 2. Criterios para categorizar un Estudio de Impacto Ambiental**

| <b>Criterios de Protección Ambiental para determinar la Categoría del Estudio de Impacto Ambiental</b>  |                   |                    |           |             |           |                  |    |     |
|---|-------------------|--------------------|-----------|-------------|-----------|------------------|----|-----|
|   | <b>Alteración</b> |                    |           |             |           | <b>Categoría</b> |    |     |
|   | No Significativo  | Alteración Parcial | Indirecto | Acumulativo | Sinérgico | I                | II | III |
| <b>1. El proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general</b>  |                   |                    |           |             |           |                  |    |     |
| a. Generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje, atendiendo a su composición, peligrosidad, cantidad y concentración, particularmente en el caso de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta. | NO                |                    |           |             |           |                  |    |     |
| b. La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental;   | X                 |                    |           |             |           | X                |    |     |
| c. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.   |                   | X                  |           |             |           |                  | X  |     |
| d. Producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población.   | NO                |                    |           |             |           |                  |    |     |
| e. La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.   | X                 |                    |           |             |           | X                |    |     |
| f. El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.   | NO                |                    |           |             |           |                  |    |     |
| <b>2. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales (diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial).</b>  |                   |                    |           |             |           |                  |    |     |
| a. Alteración del estado de conservación de suelos.   | X                 |                    |           |             |           | X                |    |     |
| b. Alteración de suelos frágiles.   | NO                |                    |           |             |           |                  |    |     |
| c. Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.  |                   | X                  |           |             |           |                  | X  |     |




|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 27</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

| Criterios de Protección Ambiental para determinar la Categoría del Estudio de Impacto Ambiental                                 |                  |                    |           |             |           |           |    |     |
|---|------------------|--------------------|-----------|-------------|-----------|-----------|----|-----|
|   | Alteración       |                    |           |             |           | Categoría |    |     |
|   | No Significativo | Alteración Parcial | Indirecto | Acumulativo | Sinérgico | I         | II | III |
| d. Pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| e. Inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.       | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| f. Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.  | X                |                    |           |             |           | X         |    |     |
| g. Alteración de especies de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, con datos deficientes o en peligro de extinción. | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| h. Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| i. Introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.                  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| j. Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.                 | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| k. Presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.                                 |                  | X                  |           |             |           |           | X  |     |
| l. Inducción a la tala de bosques nativos.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| m. Reemplazo de especies endémicas.   | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| n. Alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.            | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| o. Promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| p. Extracción, explotación o manejo de fauna y flora nativa.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| q. Efectos sobre la diversidad biológica.   | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| r. Alteración de los parámetros físicos, químicos, biológicos del agua.   |                  | X                  |           |             |           |           | X  |     |
| s. Modificación de los usos actuales del agua.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| t. Alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobre caudales ecológicos.   | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 28</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

| Criterios de Protección Ambiental para determinar la Categoría del Estudio de Impacto Ambiental   |                  |                    |           |             |           |           |    |     |
|---|------------------|--------------------|-----------|-------------|-----------|-----------|----|-----|
|   | Alteración       |                    |           |             |           | Categoría |    |     |
|   | No Significativo | Alteración Parcial | Indirecto | Acumulativo | Sinérgico | I         | II | III |
| u. Alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| v. Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.   | X                |                    |           |             |           |           | X  |     |
| <b>3. 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.</b>               |                  |                    |           |             |           |           |    |     |
| a. Afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| b. Generación de nuevas áreas protegidas.   | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| c. Modificación de antiguas áreas protegidas.   | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| d. Pérdida de ambientes representativos y protegidos.   | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| e. Afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| f. Obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| g. Modificación de la composición del paisaje.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| h. Fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| <b>4. 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.</b> |                  |                    |           |             |           |           |    |     |
| a. Inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| b. Afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| c. Transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local.   | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 29</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

| Criterios de Protección Ambiental para determinar la Categoría del Estudio de Impacto Ambiental   |                  |                    |           |             |           |           |    |     |
|---|------------------|--------------------|-----------|-------------|-----------|-----------|----|-----|
|   | Alteración       |                    |           |             |           | Categoría |    |     |
|   | No Significativo | Alteración Parcial | Indirecto | Acumulativo | Sinérgico | I         | II | III |
| d. Obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| e. Generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| f. Cambios en la estructura demográfica local.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| g. Alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| h. Generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| <b>5. El proyecto genera o presenta alteraciones sobre sitios declarados con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural así como los monumentos.</b> |                  |                    |           |             |           |           |    |     |
| a. Afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.                                 | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| b. Extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarados.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |
| c. Afectación de recursos arqueológicos, antropológicos en cualquiera de sus formas.  | NO               |                    |           |             |           |           |    |     |

*Fuente: Equipo consultor del EsIA.*

Al analizar los 5 criterios, se puede observar que el proyecto afecta de forma no significativa los Criterios 1, 2:

- 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;

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 30</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


- La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.
- Alteración del estado de conservación de suelos.
- Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.
- Alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.

Igualmente, el proyecto afecta de forma parcial el Criterio 1 y 2:

- Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones.
- Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.
- Presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.
- Alteración de los parámetros físicos, químicos, biológicos del agua.

Se considera este proyecto como dentro de la lista taxativa del Artículo 16 del Decreto Ejecutivo 123 (De 14 de agosto de 2009) como parte del sector *Industria de la Construcción - Lotificaciones mayores a 1ha.*

Según este análisis, el estudio de impacto ambiental debe ser Categoría II, debido a que afecta al menos 9 acápites de 2 Criterios de Protección Ambiental, sin embargo, todos los impactos pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 31</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## **4.0 INFORMACIÓN GENERAL**

### **4.1 INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR**

**Promotor:** Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

**Tipo de Empresa:** Sociedad Anónima

**RUC:** 48242-77-310169 DV 80


**Ubicación de la empresa:** Costa del Este, Avenida Paseo del Mar, Edificio UDG.

**Representante Legal:** Gabriel Diez Montilla

Los certificados de registro, copias de cédula y demás documentos, se han entregado con los documentos legales.

### **4.2 PAZ Y SALVO DE ANAM Y COPIA DE RECIBO DE PAGO POR TRÁMITE DE EVALUACIÓN**

Original entregado con los documentos legales.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 32</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto “*Nivelación de Terreno y Construcción de Infraestructura para Proyecto Futuro*” consta de la nivelación de terreno y la construcción e instalación de toda la infraestructura para acondicionar este sitio para un futuro desarrollo, en un área que comprende 2.65 hectáreas.

Los trabajos de infraestructura consistirán en la construcción e instalación del sistema de aguas servidas, sistema de agua potable, eléctrico, pluvial. Se contempla también la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales- PTAR. Ver en los Anexos Información técnica.

El proyecto contará con toda la adecuación para la infraestructura para el futuro desarrollo del polígono. Los trabajos incluyen la instalación y conexión de tuberías, construcción de cámaras de inspección, instalaciones de válvulas y medidores, construcción de cabezales, tragantes, vaciado de calles y estacionamientos, entre otros.

En general, el movimiento de tierras del proyecto contempla un corte estimado de 1,247 m<sup>3</sup> y un relleno del área de 42,632 m<sup>3</sup>; el balance es de 41,385 m<sup>3</sup>. El relleno no está incluyendo el factor de compactación.

El material para el relleno vendrá del proyecto Extracción de Piedra de Cantera, aprobado mediante la Resolución DIEORA-IA-856-2008. Este proyecto se ubica en el corregimiento de Pajonal y El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

El estudio solo contempla el movimiento de tierra y la instalación de infraestructura y planta de tratamiento de aguas residuales. El promotor gestionará a futuro una nueva herramienta ambiental distinta al presente estudio de impacto, para lo que desarrollará a futuro en este sitio.






*Fuente. Equipo consultor del EsIA*  
**Figura 1. Vista aérea del proyecto**

Este estudio contempla también la demolición de la estructura de las antiguas estructuras de un club de playa ubicado dentro del proyecto. Las estructuras ya han sido desmanteladas con anterioridad, así que la demolición consistirá en demoler paredes y pisos que aún permanecen en pie.



*Fuente. Equipo consultor del EsIA*  
**Figura 2 y 3. Restos de estructuras existentes en el proyecto a ser demolidas**

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 34</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

El sitio del proyecto es un polígono dentro de las fincas 10145, 48069, 184023, 263192, propiedad de Desarrollo Turístico San Carlos, S.A. y ubicadas en el corregimiento y distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste.

## 5.1 OBJETIVO DEL PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN

### **Objetivo:**

Este proyecto tiene como objetivo la adecuación de un polígono para futuro desarrollo, mediante el movimiento de tierra y la construcción e instalación de toda infraestructura (agua potable, sanitario, pluvial, eléctrico), incluido también la construcción de la Planta de tratamiento de aguas residuales.


### **Justificación:**

Dentro de la provincia de Panamá Oeste, en las áreas cercanas a las zonas de playas, se busca el desarrollo de lotes para futuros proyectos, que brinden una inyección económica y generación de empleo a personal del área.

El proyecto *Nivelación de Terreno y Construcción de Infraestructura para Proyecto Futuro*” tiene como misión adecuar un área que actualmente no está en uso para brindar una alternativa de desarrollo dentro del área de San Carlos.

Estas fincas tienen al menos 15 años sin uso. Hay vestigios de un sitio de esparcimiento del Club de Leones de San Carlos, previo al año 2008, pero luego de esto, no se tiene información de que se haya utilizado. Algunos vecinos han expresado que desean que el lote esté limpio, sin la paja alta, para evitar afectaciones a sus viviendas. El Promotor aún no tiene en detalle el desarrollo que quiere efectuar en este lote a futuro, sin embargo, desea limpiarlo, lotificarlo



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 35</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

y colocar infraestructura básica, de manera que ya no sea más un terreno baldío y que se pueda definir bien sus límites.

En recorridos en campo y por referencia de vecinos, se sabe que algunas personas ingresan por este terreno, a pesar de estar cercado, para depositar basura, quemarla, entre otras cosas. Al desarrollar el proyecto propuesto se lograría dar mejor cara a este sitio y prevenir su uso por parte de terceros, peligrosos o inadecuados.



*Fuente: Tomado de Google Earth.*

**Figura 4. Ubicación del polígono del proyecto.**


## 5.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA ESCALA 1:50000 Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra en un polígono con un área de **2.65 Has** dentro de las siguientes coordenadas:

**Tabla 3. Coordenadas del polígono (WGS84-UTM-Zona 17)**

| Punto | Este      | Norte     |
|-------|-----------|-----------|
| 1     | 615415.00 | 937146.00 |
| 2     | 615450.00 | 937135.00 |
| 3     | 615508.00 | 937115.00 |
| 4     | 615466.00 | 936941.00 |
| 5     | 615386.00 | 936815.00 |
| 6     | 615344.00 | 936808.00 |
| 7     | 615294.00 | 936867.00 |
| 8     | 615311.00 | 936881.00 |
| 9     | 615319.00 | 936871.00 |
| 10    | 615326.00 | 936881.00 |
| 11    | 615354.00 | 936861.00 |
| 12    | 615398.00 | 936929.00 |
| 13    | 615418.00 | 936957.00 |
| 14    | 615423.00 | 936964.00 |
| 15    | 615382.00 | 936994.00 |
| 16    | 615394.00 | 937007.00 |
| 17    | 615404.00 | 937018.00 |
| 18    | 615378.00 | 937042.00 |
| 19    | 615381.00 | 937046.00 |
| 20    | 615390.00 | 937060.00 |
| 21    | 615396.00 | 937070.00 |
| 22    | 615401.00 | 937083.00 |
| 23    | 615405.00 | 937096.00 |
| 24    | 615408.00 | 937111.00 |
| 25    | 615411.00 | 937125.00 |
| 26    | 615414.00 | 937138.00 |

*Fuente: Promotor del proyecto.*

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 37</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

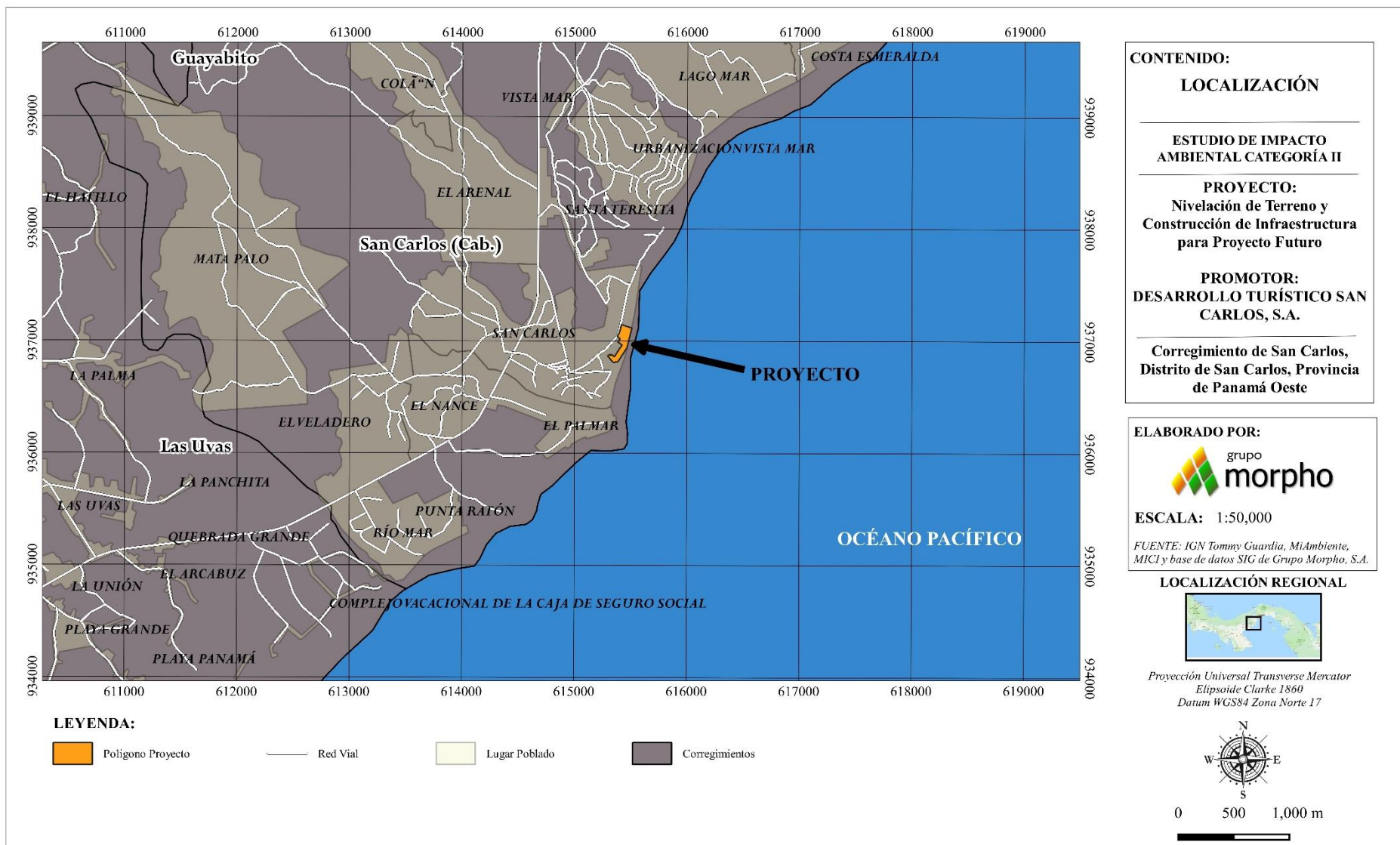
Las fincas son propiedad de Desarrollo Turístico San Carlos, S.A. Ver también Sección 6.1.2  
Deslinde de Polígono.


Se presentan las coordenadas de la ubicación de la PTAR del proyecto y punto de descarga  
de este.

**Tabla 4. Coordenadas de PTAR del proyecto  
(WGS84-UTM-Zona 17).**

| Elemento        | Coordenadas |            |            |
|-----------------|-------------|------------|------------|
|                 | Punto       | E          | N          |
| <b>PTAR</b>     | 1           | 615357.968 | 936813.351 |
| <b>Descarga</b> | 1           | 615343.22  | 936788.74  |

**Mapa 1. Ubicación geográfica, escala 1: 50.000**




|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 39</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### **5.3 LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO**


Para la elaboración de este estudio se consultó y se sustentó la información en las leyes, decretos y normas:

- Ley No. 41 de 1 de julio de 1998. "Ley General del Ambiente".
- Ley No. 8 de 25 de marzo de 2015 que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de Agosto de 2009. "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo N° 209 de 5 de septiembre de 2006.
- Decreto Ejecutivo N° 155 de 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009.
- Ley No. 14 de 18 de mayo de 2007 "Que adiciona un Título, denominado delitos contra el ambiente y ordenamiento Territorial, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones".
- Ley No. 8 de 1995, por la cual se aprueba el Código Administrativo, que regula la disposición final de los desechos sólidos.
- Decreto Ejecutivo No. 15 de 3 de julio de 2007. "Por el cual se adoptan medidas de urgencia en la industria de la Construcción con el objeto de reducir la incidencia de accidentes de trabajo."
- Resolución No. AG-192A-99 de 30 de noviembre de 1999, por la cual se sanciona a aquellas personas naturales o jurídicas que inicien actividades, obras o proyectos públicos o privados sin EsIA.
- Decreto de Gabinete No. 252 de 30 de diciembre de 1971: Código de Trabajo. Higiene y Seguridad en el trabajo.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 40</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Ley No. de enero 2007, por la cual se dictan normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
- Decreto No. 58 de 16 de marzo de 2000, por el cual se reglamentan las normas de calidad ambiental y se establecen los límites permisibles.
- Resolución No. 506 de 6 octubre de 1999, por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en el ambiente de trabajo donde se generen ruidos, con el fin de proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los diferentes centros de trabajo.
- Resolución No. 505 de 6 octubre de 1999, por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-45-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en el ambiente de trabajo donde se generen o transmitan vibraciones, con el fin de proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los diferentes centros de trabajo.
- Resolución No. 58 de 27 de junio de 2019, por la cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Medio ambiente y protección de la salud. Seguridad. Calidad del agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.
- Resolución No. 352 de 26 de julio de 2000, por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-47-2000 AGUA. Usos y Disposición Final de Lodos.
- Resolución No. 49 de 2 de febrero de 2000, por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-24-99 AGUA. Calidad de Agua. Reutilización de las Aguas Residuales Tratadas.
- Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 41</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Ley N° 6 de 7 de febrero de 2006 que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones. Gaceta oficial N° 25478 de 3 de febrero de 2006.


## **5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO**

En los siguientes subpuntos se analizará las fases del proyecto desde la etapa de planificación hasta la etapa de abandono; además se describirán los equipos a ser utilizados para su realización.

### **5.4.1 Planificación**

La planificación de este proyecto incluye:

- La elaboración del plan de proyecto, esto es el análisis de la factibilidad de la obra desde el punto de vista financiero, obtención de socios o financiamientos.
- Los estudios y diseños, que contempla dos fases, una de recolección de información existente, ya sea de este proyecto o de proyectos cercanos que pueda ser útil; y la ejecución de estudios de campo. Dentro de estos se encuentran los estudios de suelos, hidrológicos, topográficos, de impacto ambiental, entre otros.
- La consecución de permisos, que pueden ser del MIVIOT, municipales, ambientales, bomberos, entre otros.
- La cotización y/o licitación de las diferentes fases del proyecto. Se podrá tener un único contratista o diferentes empresas por especialidades.
- Adicionalmente se inician conversaciones con posibles proveedores de bienes y servicios, aliados estratégicos, inversionistas y clientes potenciales.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 42</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## **5.4.2 Construcción / Ejecución**

La fase de Ejecución es aquella que contempla todas las actividades necesarias para la construcción del proyecto, se lleva a cabo una vez culminada la fase de planificación y aprobado el presente estudio de impacto ambiental. Las actividades que se desarrollarán en esta etapa son:

### ***Instalaciones Temporales***

Esta actividad incluye la construcción de todas las facilidades temporales necesarias para un adecuado desarrollo del proyecto. Se incluye la construcción de oficinas de campo, almacenes, vestidores, comedores, acometida eléctrica temporal, acometida de agua potable temporal, etc. Estas instalaciones se podrán construir con materiales reutilizables (acero, láminas de zinc, gypsum, etc.) o se podrán utilizar contenedores de oficinas y almacenes.

El sitio de ubicación de estas instalaciones se definirá una vez vayan a iniciar las labores en el sitio, aunque siempre se encontrará dentro de la finca del estudio. Su tamaño podrá cambiar dependiendo de la cantidad de personas trabajando en el proyecto y su ubicación podrá variar también en función del avance de la obra.

### ***Demolición de Estructuras***

Dentro de esta actividad se contempla la demolición de estructuras (paredes, pisos) aun en pie de las antiguas estructuras existentes dentro del polígono del proyecto. El material sobrante de la demolición será utilizado para relleno.






*Fuente. Equipo consultor del EsIA*

**Figura 5. Ubicación de estructuras a demoler**



*Fuente. Equipo consultor del EsIA*

**Figura 6. Estructuras a demoler**

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 44</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### ***Limpieza de Terreno***

Esta actividad incluye la corte de árboles, limpieza de rastrojos, gramíneas y la capa de material orgánico; y el acopio temporal de estos desechos. Todos los desperdicios de este proceso serán retirados del proyecto hacia un sitio autorizado por el Municipio de San Carlos.


### ***Movimiento de Tierras***

Esta actividad incluye la nivelación del terreno de acuerdo con el diseño de terracería. Se harán trabajo de corte de aproximadamente de 1,247 m<sup>3</sup> y de relleno 42,632 m<sup>3</sup>, en este caso es necesario subir el nivel de terracería, por lo que se importará material de otros proyectos que el promotor tiene en el área, donde el balance arroja un excedente de material. El material para relleno necesario se obtendrá del proyecto Extracción de Piedra de Cantera, aprobado mediante la Resolución DIEORA-IA-856-2008. Este proyecto se ubica en el corregimiento de Pajonal y El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

Los materiales no aptos para relleno serán depositados en sitios autorizados, pudiendo ser éstos el vertedero municipal o algún botadero que cuente con los permisos respectivos, se utilizará la opción más conveniente desde el punto de vista de minimizar el impacto sobre el tránsito en las vías públicas.

### ***Construcción de Infraestructura***

El proyecto contará con diferentes sistemas soterrados. Esta actividad contempla los trabajos de excavación de zanjas, colocación de tuberías (podrán ser de concreto, PVC, polietileno de alta densidad, hierro dúctil u otro según diseño), relleno de zanjas, construcción de tragantes, cámaras de inspección, arquetas de telecomunicaciones, cajas eléctricas, colocación de

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 45</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

hidrantes, entre otros. Para los sistemas eléctrico y de telecomunicaciones será necesaria la colocación de postes de concreto, colocación del cableado y accesorios necesarios.

### ***Pavimentos***

Esta actividad incluye la construcción de calles, cordones, cunetas, bordillos y aceras del proyecto. Para esto se deberán hacer trabajos de nivelación de terreno, colocación de base y/o capa base, vaciado de losa de concreto, colocación de tapas de las cámaras de inspección de los sistemas de infraestructura.

Para estos trabajos será necesaria la importación de materiales selectos (base y capa base) que se traerán desde canteras autorizadas y con sus permisos en regla.


Por razones de diseño de ingeniería o de estética, el promotor podría utilizar otros materiales disponibles en el mercado, como adoquines, geotextiles, geogrillas, concreto estampado, asfalto, entre otros.

### ***Construcción de PTAR***

Se contempla la construcción de PTAR del proyecto, cuya memoria técnica se incluye en los anexos.

### ***Acabados Finales***

Esta actividad incluye todo lo relacionados de acabados incluye la señalización vial, la jardinería del proyecto, la construcción de cercas perimetrales (en concreto y/o en malla ciclón según diseño),

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 46</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

Los materiales y las tecnologías por utilizar dependerán del diseño final, en función de lo que se tenga disponible en el mercado.

Una vez finalizada la construcción de toda la infraestructura, se contempla el retiro de todas las instalaciones temporales y la limpieza final de la obra.

En el caso de que para ese momento haya algún nuevo instrumento ambiental aprobado para iniciar la construcción de alguna edificación en este terreno, estas estructuras temporales podrán mantenerse para los nuevos contratistas.

Una vez finalizada la nivelación de los lotes que no tendrán recubrimiento (que no sean calles ni estacionamientos) se deben revegetar para evitar erosión en los mismos hasta que se dé el desarrollo futuro.

### **5.4.3 Operación**


Una vez terminada la nivelación y construcción de la infraestructura, se procede a obtener los respectivos permisos y aprobaciones por parte de las instituciones competentes.

El promotor no contempla el traspaso de estas infraestructuras al estado. El promotor del proyecto será el encargado del mantenimiento y las adecuaciones que se deban realizar.

La infraestructura a construirse, a excepción de calles y estacionamientos, no tendrán un uso específico hasta que se defina qué será construido a futuro.

### **5.4.4 Abandono**

Este proyecto no tiene previsto una etapa de abandono; el diseño de este se ha hecho para una vida útil no menor a los 50 años.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 47</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

En caso de que se dé un abandono del proyecto antes de finalizada la totalidad de la construcción de la infraestructura, el promotor deberá eliminar todas las instalaciones provisionales, limpiar en su totalidad el área del proyecto y revegetar las zonas expuestas.

#### 5.4.5 Cronograma y Tiempo de Ejecución de cada Fase

A continuación, se presenta el cronograma de ejecución del proyecto.


**Tabla 5. Cronograma y tiempo de ejecución**

|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Movimiento de Tierra y Nivelación de Terreno |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Sistema Pluvial                              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Sistema Sanitario                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Sistema de Acueducto                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Planta de Tratamiento de Aguas Residuales    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Sistema Eléctrico y de Telecomunicaciones    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Calle y Estacionamientos                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

*Tiempo en meses*

#### 5.5 INFRAESTRUCTURA POR DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR

El sitio donde se construirá el proyecto ha sido una finca privada donde anteriormente hubo estructuras de una antigua estructura del Club de Leones de San Carlos, que se ubicaban en el sitio y que colindan con la Calle hacia Playa La Ensenada. El proyecto no cuenta con infraestructura alguna, debiéndose así construirse los sistemas de suministro de agua potable, de recolección de aguas pluviales, aguas negras, estación de bombeo de aguas residuales, los sistemas eléctricos y de comunicaciones.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 48</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

El equipo que necesita el proyecto contempla:

- Equipos de topografía,
- Palas mecánicas,
- Tractor
- Compactadora mecánica,
- Retroexcavadora,
- Apisonadores,
- Camiones volquete,
- Camión articulado,
- Niveladoras,
- Camión cisterna,
- Grúas,
- Cargador frontal
- Camiones de concreto,
- Regla vibratoria,
- Herramientas manuales de construcción,
- Vehículos livianos,
- Andamios,
- Formaletas.





*Fuente: Archivo fotográfico del equipo consultor*


**Figura 7. Ejemplos de equipos necesarios para el proyecto.**

## **5.6 NECESIDAD DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN / EJECUCIÓN/ OPERACIÓN**

La necesidad de insumos en este proyecto son las típicas en cualquier proyecto de nivelación de tierra e infraestructura.

Dentro de los principales insumos que serán utilizados durante la etapa de construcción se encuentran: arena, piedra, cemento, acero de refuerzo, bloques de cemento, tuberías PVC, tuberías de concreto, acero, azulejos, vidrio, aluminio, espejo, gypsum, madera, láminas de zinc, alambres eléctricos, pintura, losa sanitaria, grifería, cerrajería, entre otros.

Durante la etapa de operación serán necesarios los insumos relacionados con los mantenimientos la PTAR e infraestructura del proyecto.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 50</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### 5.6.1 Necesidades de Servicios Básicos (Agua, Energía, Aguas Servidas, Vías De Acceso, Transporte Público)

**Agua:** El agua el distrito de San Carlos cabecera donde se ubica el proyecto es suministrada por la planta potabilizadora de San Carlos, la cual es abastecida por el río Mata Ahogado. La distribución se hace por medio del acueducto de esta área. El IDAAN realizó trabajos dentro de esta planta para aumentar su capacidad, así como también mejoras al sistema de captación, estación de bombeo de agua cruda y adecuación de tanque de almacenamiento de agua tratada.


El proyecto en su etapa de operación se conectará con el acueducto del área, el cual cuenta con una tubería de 4" Ø A.C en al Calle Hacia Playa La Ensenada frente al proyecto. Ver en Anexos nota de IDAAN. El promotor podrá contemplar la implementación del sistema de pozos a futuro. La cantidad de agua que se requiera estará determinada por el proyecto que se decida construir a futuro.



*Fuente: [www.idaan.gob.pa](http://www.idaan.gob.pa)*

**Figura 8. Planta Potabilizadora de San Carlos**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 51</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

**Energía:** La energía eléctrica es suministrada por la empresa Naturgy mediante las líneas de suministro que llegan actualmente frente al proyecto.

**Aguas Servidas:** Para la recolección de aguas servidas, no se cuenta con un sistema de alcantarillado público, por lo que se instalará una planta de tratamiento de agua residual dentro de los trabajos de infraestructura a desarrollar. Esta planta se diseñará para el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019. Ver en anexos especificaciones de la PTAR.


Durante la construcción se utilizarán letrinas portátiles en los frentes de trabajo, ya que son más eficientes para movilizarse durante el desarrollo del proyecto. Para la recolección, manejo, tratamiento y disposición final de dichas aguas servidas, serán contratados los servicios de una empresa idónea especializada en dicha materia, que cumpla con los requerimientos legales según la normativa panameña.



*Fuente: Archivo fotográfico del equipo consultor*

**Figura 9. Sistema de letrinas portátiles.**

**Vías de acceso:** la vía de acceso al proyecto es mediante la calle hacia Playa La Ensenada. Esta calle conecta con el Poblado de San Carlos Cabecera que a su vez se conecta a la Vía Interamericana.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 52</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |




*Fuente: Archivo fotográfico del equipo consultor*

**Figura 10. Vista de Calle hacia Playa La Ensenada**

**Transporte público:** Según el Municipio de San Carlos, se cuenta con rutas de transporte semiurbano, cubriendo las siguientes rutas: San Carlos–Panamá, El Valle–San Carlos, Mata Ahogado–San Carlos, El Copé–San Carlos, El Guayabito–San Carlos, Las Uvas–San Carlos y Bejuco–San Carlos; también se cuenta con servicio de taxi con piquera en San Carlos Cabecera.

#### **5.6.2 Mano de Obra (Durante la Construcción y Operación), Empleos Directos e Indirectos Generados**

La etapa de construcción es la que va a requerir mayor cantidad de mano de obra, para lo que se dará preferencia a moradores del área. Se estima se emplearán aproximadamente 20 personas durante la fase de construcción (por aproximadamente 12 meses) de forma directa y se beneficiará a unas 50 personas de forma indirecta. Entre las necesidades de personal que tendrá el proyecto habrá:


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 53</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Ingenieros
- Conductores
- Operadores
- Agrimensores o topógrafos
- Laboratoristas de suelo y agua
- Especialistas ambientales
- Especialistas de Seguridad Ocupacional
- Capataces
- Albañiles
- Plomeros
- Electricistas
- Ayudantes generales
- Empresas de limpieza de baños portátiles (indirectos)
- Proveedores de alimentación (indirectos)
- Proveedores de materiales (indirectos)
- Administrativos

Por otro lado, durante la operación la contratación dependerá del promotor, ya que las obras de infraestructura no se traspasarán a instituciones estatales.

## **5.7 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES**

A continuación, se detalla el manejo que se dará a los desechos generados por el proyecto en la fase de construcción, y en la de operación del proyecto.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 54</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### 5.7.1 Sólidos

Los residuos que se generarán en la etapa de construcción serán básicamente inertes, constituidos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón o asfalto, plásticos, maderas y, en general, todos lo que se produce durante la apertura de zanjas, instalación de tuberías y construcción de edificaciones.

El contratista deberá separarlos en primera instancia, luego coordinará con empresas recicladoras para que retiren todos aquellos materiales que puedan ser reusados o reciclados. Los demás productos de desecho serán dispuestos en lugares autorizados, dependiendo del tipo, siendo la última alternativa el vertedero municipal.




*Fuente: Archivo fotográfico del equipo consultor*

**Figura 11. Tanquetas para almacenaje de desechos.**

Cualquier acopio temporal de desechos se hará de forma que se evite el contacto con agua de lluvia, los efectos del viento y la proliferación de vectores. Deberán utilizarse recipientes cerrados o techos temporales.

En la etapa de operación no se contemplan la generación de desechos, más que los generados por los mantenimientos de calles y la planta de tratamiento de aguas residuales.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 55</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

Se dará el manejo de los desechos sólidos mediante el depósito de estos en contenedores para posteriormente ser transportados al vertedero municipal.

### **5.7.2 Líquidos**

Los desechos líquidos que puedan generarse en la etapa de construcción están relacionados con las aguas servidas producidas por las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Con el fin de tener un manejo adecuado de las mismas, se utilizarán baños portátiles contratados a empresas autorizadas para el manejo y limpieza de estos.

El manejo de las aguas residuales durante la etapa de operación del proyecto se realizará mediante una planta de tratamiento, la cual garantizará que las condiciones del efluente cumplan con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2019, referente al vertido de aguas residuales directamente a un cuerpo de agua. Ver en los anexos la memoria técnica de la planta.


### **5.7.3 Gaseosos**

Se estima la generación de residuos gaseosos propios de los gases de escape de vehículos de combustión interna, tanto las maquinarias pesadas como los vehículos de traslado de personal durante construcción. Durante la operación serán los vehículos de los propietarios los generadores de estos residuos.

### **5.7.4 Peligrosos**

Los desechos peligrosos que puedan generarse son propios de la construcción: trapos que se contaminen de hidrocarburos e hidrocarburo usado de alguna maquinaria. Su disposición final se hará con empresas autorizadas para manejo de desechos peligrosos.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 56</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 5.8 CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO

El área del proyecto cuenta con una Esquema de Ordenamiento Territorial aprobado por MIVIOT, mediante Resolución N° 24-2008 del 8 de mayo de 2008.

Verificando los usos de suelos de proyectos cercanos, se puede apreciar que el uso de suelo utilizado para esta área cercana a la Playa La Ensenada es para desarrollos turísticos. Esta area cuenta con dos usos de suelo aprobado, siendo estos:

- **RM-2** (Residencial de Alta Densidad – 1,000 per/ha)
- **Tu3** (Turismo Urbano- Alta Densidad)


Se presenta de igual la información de los usos de suelos aledaños al área del proyecto:



*Fuente: Archivo fotográfico del equipo consultor*


**Figura 12. Desarrollos Turísticos más cercanos al proyecto**

Ver resolución de EOT en los Anexos del Estudio.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 57</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 5.9 MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN

La inversión para este proyecto se estima en quinientos mil balboas (B/. 500,000.00).

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 58</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## **6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**

A continuación, se describe el ambiente físico del área de estudio:

### **6.1 FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES**

La República de Panamá está constituida por una estrecha faja territorial que se alarga de Este a Oeste en forma sinuosa y con la cual termina el Istmo Centroamericano. Una cadena montañosa con picos de altura promedio inferior a los 1,500 msnm, que culmina en el volcán Barú (3,475 msnm) cerca de la frontera con Costa Rica, divide al país en dos vertientes bien definidas: la vertiente del Caribe al Norte y la del Pacífico al Sur. La Cordillera Central en Panamá forma parte de la cadena volcánica de Centro América, la cual se desarrolla paralelamente a la línea litoral. Esta unidad pertenece al sistema montañosa circumpacífico y tuvo origen en el ciclo orogénico Alpino (Eras Secundaria y Terciaria).


#### **Regiones Morfoestructurales**

El territorio de la República de Panamá presenta tres regiones morfoestructurales: las regiones de montañas, las regiones de cerros bajos y colinas, y las regiones bajas y planicies litorales, claramente individualizadas desde el punto de vista topográfico (altitud y pendiente), estructural (litología y tectónica) y de acuerdo con su historia geológica. Figura. 11 (Regiones Morfoestructurales de la República de Panamá).

#### ***Las regiones de montaña***

Las regiones de montañas están modeladas en rocas volcánicas y plutónicas, con excepción de las elevaciones bocatoreñas del Teribe y Changuinola, que son de naturaleza sedimentaria.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 59</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

*Montañas y macizos de origen ígneo.*

Las montañas y macizos de origen ígneo han aflorado en Panamá desde hace millones de años (Cretácico Superior) hasta el holoceno a través de los centros efusivos puntuales (volcanes) y por fisuras regionales (fracturas y fallas). Entre las montañas de origen ígneo se pueden mencionar las siguientes:

La Cordillera Central

La Cordillera Central, que es la prolongación de la Cordillera de Talamanca (Costa Rica) que se interna en el Istmo hasta la depresión de Toabré-Zaratí. La altitud de esta cordillera disminuye de Oeste a Este, desde el Cerro Parado (2,468 msnm) hasta el Cerro Negro (1,518 msnm).

### REGIONES MORFOESTRUCTURALES DE PANAMA

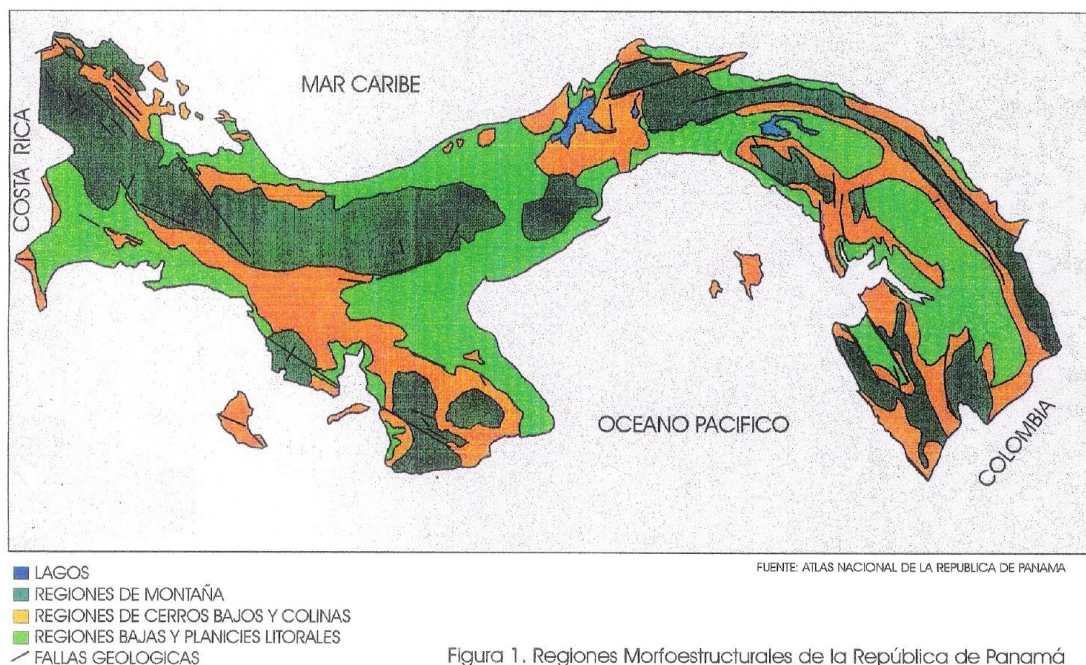



Figura 1. Regiones Morfoestructurales de la República de Panamá

*Fuente: ETESA*

**Figura 13. Regiones Morfoestructurales de Panamá.**

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 60</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### La Cordillera Chiricana.

La cordillera chiricana constituye un eje de antiguos conos volcánicos, cuya línea de cresta oscila entre los 3,300 y los 2,000 metros de altura (sector occidental) y entre los 2,800 y los 1,200 metros (sector oriental), hasta su límite en la cabecera del río Tabasará.

Esta cordillera presenta una morfología muy quebrada, crestas redondeadas, vertientes con fuertes declives y valles profundamente escarpados. Esta estructura demuestra rocas recientes y de bastante resistencia, como lo reflejan los numerosos rápidos y saltos de agua.


Las emisiones magmáticas se inician con una fase volcánica marina en el Eoceno (50 millones de años) y evolucionan en volcanitas continentales a partir del Oligoceno superior (25 millones de años). En esta segunda fase se producen las intrusiones granodioríticas y levantamientos generalizados que produce el sistema de fallas longitudinales en escalones en la vertiente del Pacífico y un basculamiento en dirección a la vertiente del Caribe.

### La Cordillera Veragüense – Coclesana

La cordillera veragüense - coclesana, se encurva y toma una dirección Oeste-Este. Las elevaciones mayores no alcanzan los 2,000 metros.

#### *Las elevaciones de Campana y Trinidad*

Las crestas de esta unidad son inferiores a los 1,000 msnm. El paisaje es de un campo de chimeneas en diversas fases de exhumación. Constituyen "plugs" o espigones, producto del desmantelamiento de antiguos edificios volcánicos.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 61</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### *Los grandes conos volcánicos (El Valle y Barú).*

El cono del volcán del Valle es del tipo compuesto o estratovolcán, constituido por coladas de lavas, intercaladas con estratos de piroclastitas (cenizas, lapilis y bloques), de naturaleza riolítica.

El volcán Barú posee la cota más elevada (3,475 metros) del país. Localizado en el extremo occidental y al Sur de la divisoria continental, el cono del Barú, de tipo estratovolcán, está constituido por lavas andesíticas y basálticas, intercaladas por estratos de aglomerados y tobas.

### *Los macizos y cadenas montañosas de las Palmas y Azuero*


Son montañas bajas cuyos valores altimétricos varían de 1,200 msnm. (Cerro Quebro) a 800 msnm. (Cerro Manicudá). Muestran paisajes muy abruptos y valles profundos.

### *Los bloques Horts*

La región oriental del Istmo está constituida por dos ejes montañosos paralelos con convexidad hacia el mar. El eje septentrional lo constituye la Cordillera Nororiental o de San Blas, mientras que el meridional lo forman las Serranías de Majé, Sapo, Bagre y Pirre. Se trata de montañas bajas y cerros altos, aunque existen cotas que superan los 1,500 msnm: Cerro Piña (1,581 msnm.) y el Tacarcuna (1,875 msnm). A pesar de mostrar un paisaje de escarpes y valles profundos, las altitudes promedio varían de 600 a 800 metros.

### *Las montañas de origen sedimentario*

Estas montañas pertenecen a la Cordillera Central y corresponde a las montañas bajas de la provincia de Bocas del Toro. Las líneas de cresta varían entre los 1,500 y 2,000 msnm y presentan una morfología muy quebrada, de laderas abruptas y valles profundos. El núcleo rocoso lo constituyen

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 62</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

calizas, lutitas y aglomerados contaminados por emanaciones volcánicas. La estructura principal consiste en un relieve plegado, delimitado por sistema de fallas con rumbo noroeste a sureste.

### ***Las Regiones de Cerros Bajos y Colinas***


Las cotas oscilan entre 400 y 900 msnm. La topografía es la de un paisaje accidentado y las laderas de los cerros y colinas tienen formas convexas en las partes superiores y cóncavas en las partes inferiores. Atañen a las zonas de contacto de las cuencas sedimentarias que fueron levantados y dispuestos en escalones por los empujes verticales que sufrieron las regiones montañosas. Cerros y colinas de origen volcánico se localizan en el occidente de la provincia de Veraguas, así como también en el oriente panameño que bordean las alturas meridionales del Darién.

En la provincia de Bocas del Toro la estructura de esta unidad es la de un sistema de fallas y de pliegues con rumbo axial noreste-sureste (colinas de Sinosri y Almirante). La serranía de Filo de Tallo en el Darién corresponde a anticlinales fallados.

### ***Regiones Bajas y Planicies Litorales (Cuencas Sedimentarias del Terciario)***

Corresponde a zonas deprimidas, constituidas por rocas sedimentarias marinas. La topografía varía de aplanada a poco ondulada, con declives que oscilan entre muy débil y débil. Relieves residuales (colinas aisladas y diques) irregularizan el paisaje de estas unidades.

Las cuencas sedimentarias desde el punto de vista de su génesis se pueden reunir en dos grandes grupos. Las que derivan de acumulaciones en aguas poco profundas, litorales y epicontinentales que predominan en la región centro-occidental del Istmo (Cuencas Bocatoreñas, Chiricana, Central y de Tonosí). Acumulaciones de sedimentos en aguas profundas ligadas con intensos fenómenos de subsidencia que definen a las cuencas de la región oriental (Bayano, Chucunaque, Tuira, Sambú, etc.). Sobre este basamento sedimentario Terciario, se han depositado los sedimentos Cuaternarios.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 63</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### 6.1.1 Unidades geológicas locales

En lo que respecta a la superficie que ocupará, presenta la formación Rio Hato (QR- Aha). Esta formación presenta rocas sedimentarias del Cuaternario Reciente como: areniscas, conglomerados, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas y pómez.



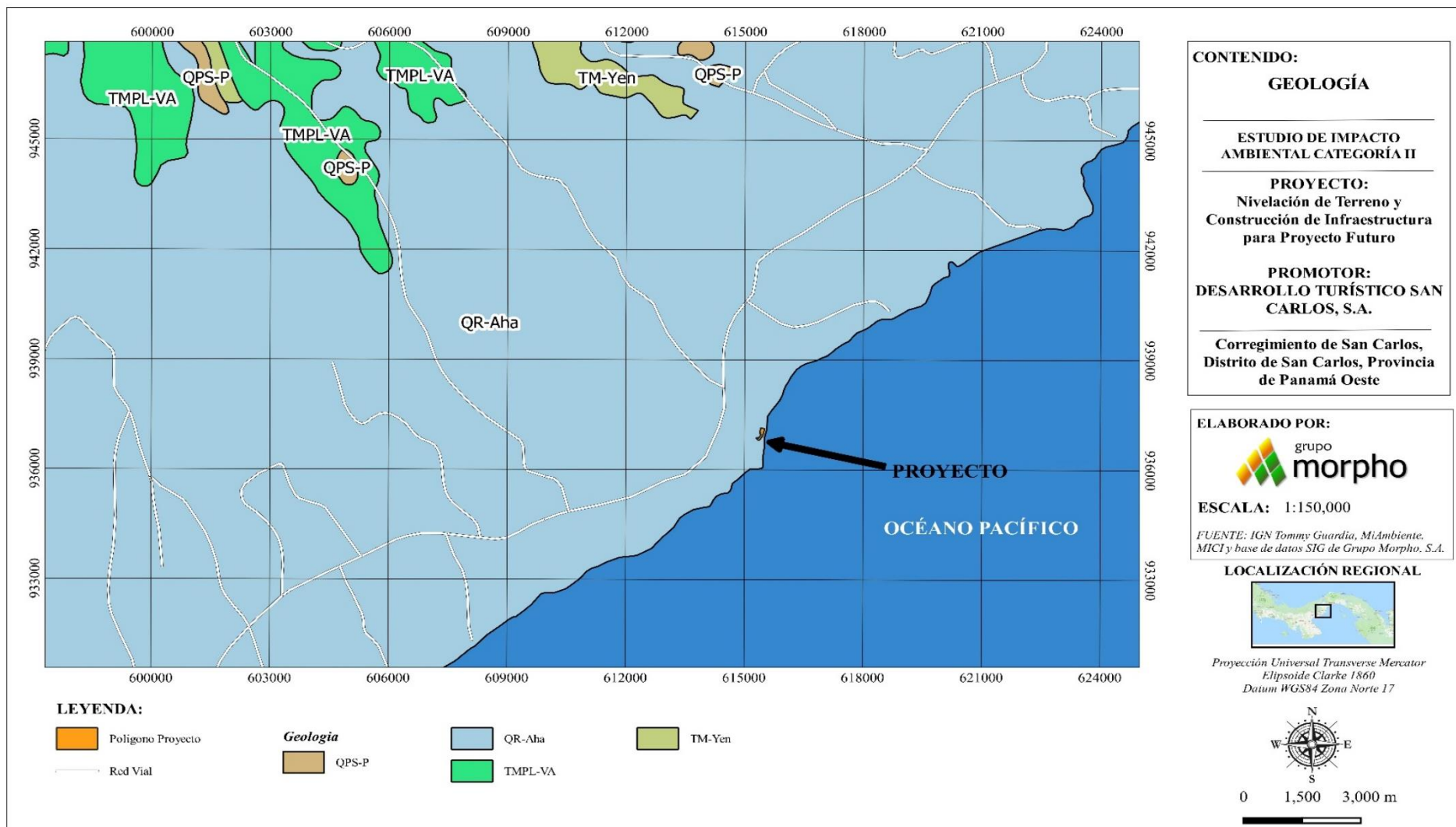
*Fuente: Equipo consultor del EsIA*  
**Figura 14. Vista de suelos del área**


### 6.1.2 Caracterización Geotécnica

No aplica para EsIA Categoría II.



**Mapa 2. Geología, según área a desarrollar a escala 1: 100.000**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 65</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 6.2 GEOMORFOLOGÍA

No aplica para EsIA categoría II.


## 6.3 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

El suelo pertenece a la orden de Alfisoles. Estos son suelos minerales que presentan un endopediación argílico o kándico, con un porcentaje de saturación de bases de medio a alto.

El proyecto pertenece a un área que colinda con el Océano Pacífico, el cual es su principal atractivo turístico. Actualmente en el lugar se ubican desarrollos residenciales y hoteleros aprovechando la cercanía a esta area de playas. A continuación, se presentan fotos aéreas que muestran los alrededores del sitio.



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*  
**Figura 15. Fotos aéreas del sitio.**

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 66</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### 6.3.1 Descripción del Uso de Suelo

El uso de suelo está destinado a actividades agropecuarias y al turismo que con los años ha ido en aumento. El suelo del área ha tenido cambios con el tiempo, ya que se han transformados áreas usadas ganadería o cultivos en zonas turísticas y residenciales.

Los suelos del área son en uno 100% de clase V No Arables con poco riesgo de erosión, pero con otras limitaciones, apto para bosques y pastos.



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 16. Proyectos residenciales cercanos al proyecto**





*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 17. Calle el Sol contigua al proyecto.**



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 18. Casa colindante con el proyecto**



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*  
**Figura 19. Casa colindante con el proyecto**



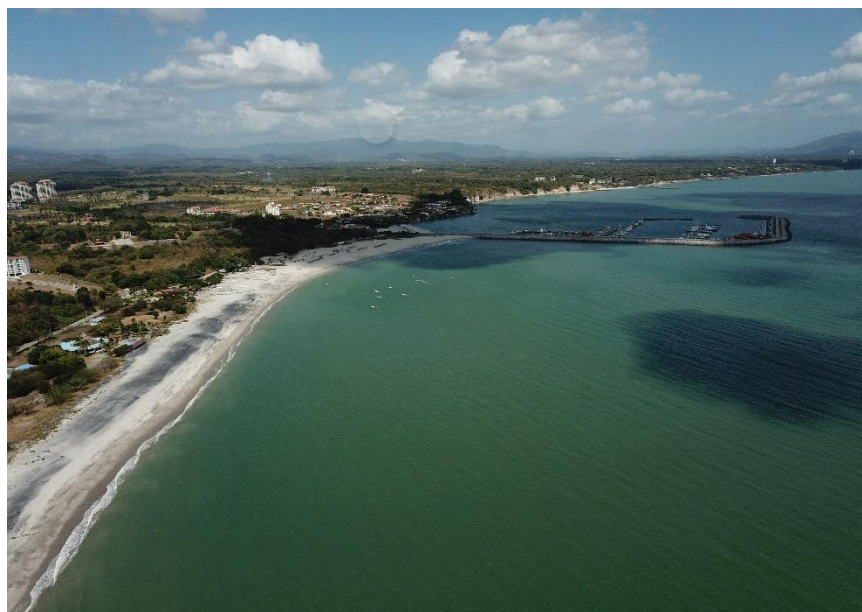
*Fuente: Equipo consultor del EsIA*  
**Figura 20. Vista de Playa La Ensenada**





*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 21. Entrada al residencial Fontanella del Mar**



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 22. Vista de Océano Pacífico frente a Playa La Ensenada**




*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 23. Vista de comunidad de San Carlos Cabecera**

### **6.3.2 Deslinde de la Propiedad**

El proyecto se ejecutará sobre las fincas 10145, 48069, 184023, 263192 propiedad del promotor del proyecto. Se presenta a continuación el deslinde el proyecto:

- **Norte:** Club de Playa de San Carlos
- **Sur:** Quebrada El Pueblo
- **Este:** Servidumbre Costanera del Océano Pacífico
- **Oeste:** Finca 150193, Finca 107959, Finca 60783, Calle hacia Playa La Ensenada

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 71</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |



*Imagen tomada de Google Earth*  
**Figura 24. Ubicación del Polígono**

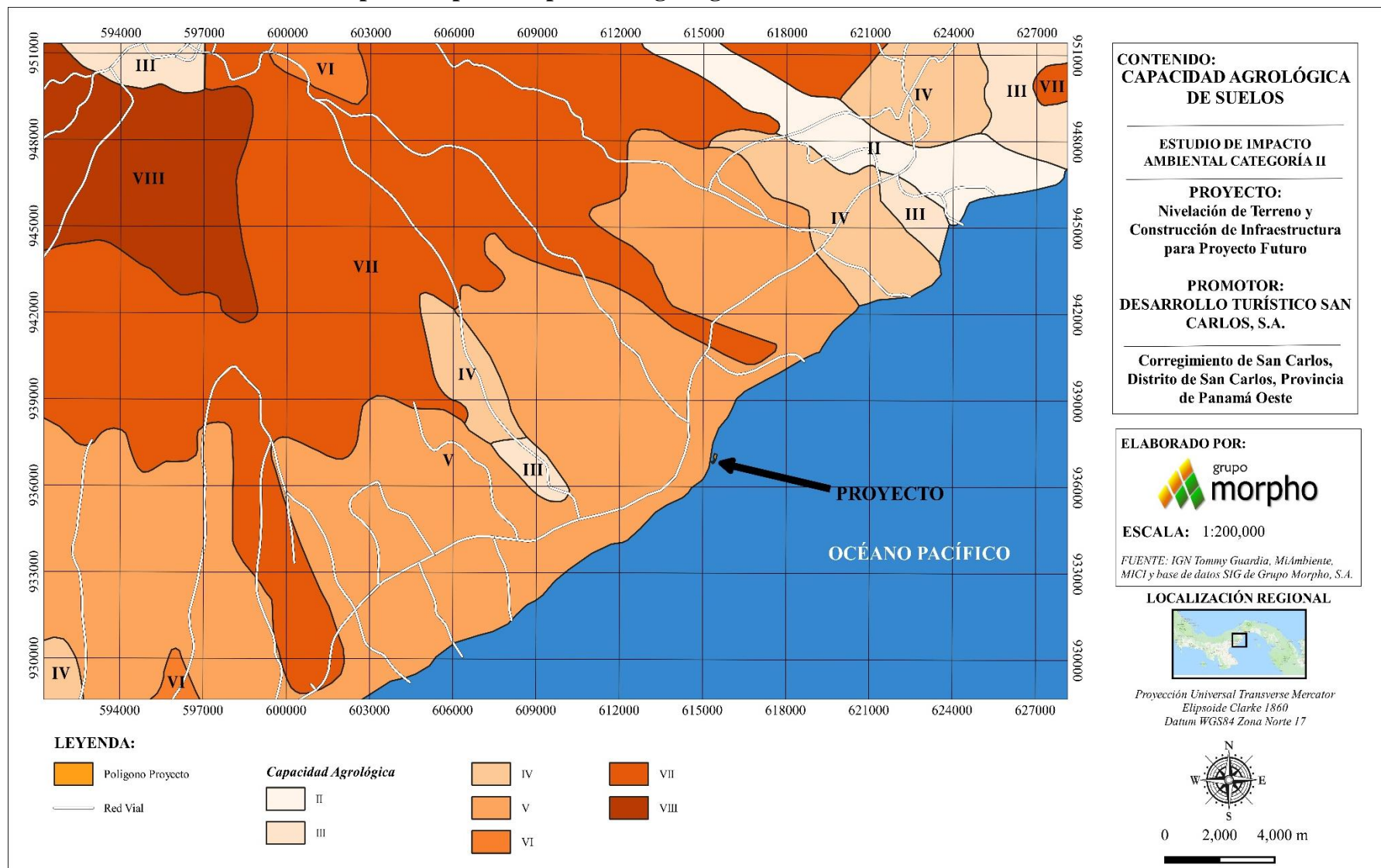
### **6.3.3 Capacidad de uso y aptitud**


La capacidad de uso de suelo se define como el potencial que tiene una unidad específica de suelo para ser utilizada en forma sostenida sin afectar su capacidad productiva. Los suelos del área son en uno de **Clase V No Arables** con poco riesgo de erosión, pero con otras limitaciones, apto para bosques y pastos.

A continuación, se presenta el mapa respectivo.



**Mapa 3. Mapa de Capacidad Agrológica de los Suelos a escala 1: 50.000**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 73</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 6.4 TOPOGRAFÍA

El terreno es bastante regular, presenta pendientes que pueden llegar al 1,5%, en el sitio no se encuentran taludes o cortes de tierra importantes. El sitio donde se ejecutará el proyecto ha sido intervenido anteriormente sobre todo en el área que colinda con la Calle hacia Playa La Ensenada.




*Fuente. Equipo consultor del EsIA.*

**Figura 25. Foto aérea de parte del polígono**

Dentro del proyecto se evidencia un empozamiento de agua, que se ha producido en los últimos años. Esto está posiblemente influenciado por algún aumento en la cantidad de arena debido leves cambios en las corrientes marinas que pudo producir la marina ubicada a unos 100 metros aproximados del proyecto. Se pudo observar que la quebrada El Pueblo durante la época lluviosa logra salir al mar, pero durante la época seca, no tiene el suficiente caudal para abrirse paso en la arena acumulada.

No obstante, no queda claro qué causó el socavamiento de la arena. Se especula que alguna persona pudo haber extraído arena sin permiso y sin el consentimiento o conocimiento del



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 74</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

propietario de la finca, teniendo en cuenta que en el año 2020 no se pudo visitar la finca y que cuando se visitó en el año 2021, se observó esta irregularidad. Esta teoría también se fundamenta en que el agua no logra salir fácilmente de este “hoyo”, pero sí entra debido a las mareas e inclusive le llega agua de la quebrada en algún momento, y su olor es característico de agua estancada.


Se presentan a continuación las imágenes del proyecto tomadas en años anteriores por medio de la herramienta de Google Earth:



*Fuente: Google Earth.*

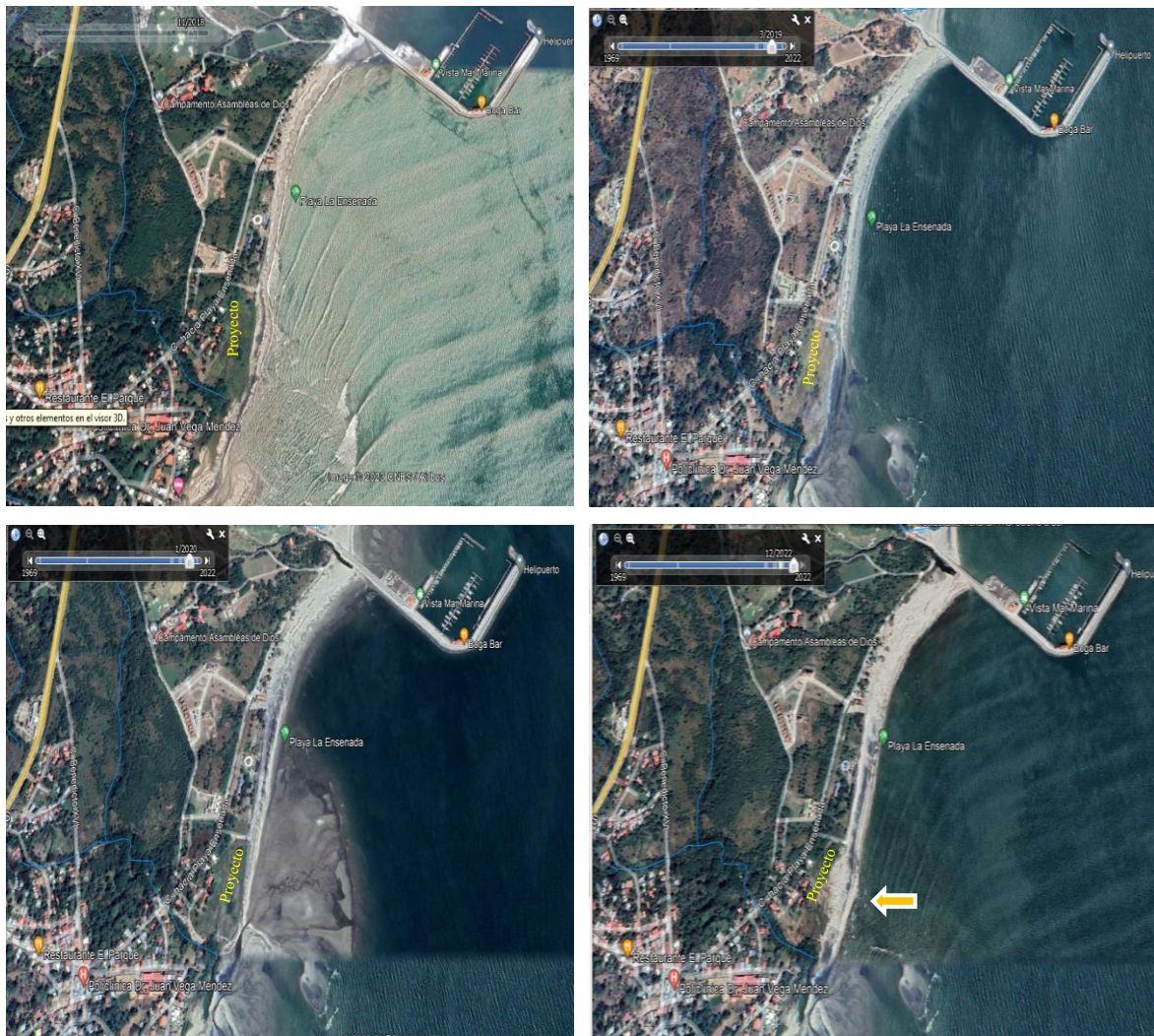
**Figura 26. Imágenes del pasar de los años**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 76</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


Se puede evidenciar que para enero del 2020 no se evidencia a la aparición de esta agua superficial dentro del polígono del proyecto. Pero para el 2022 ya se aprecia este empozamiento.

Se puede observar también dentro del proyecto se ha conformado una pendiente de arena al contorno de la playa, debido al cambio del oleaje. Se presenta con imágenes el aumento de arena que se ha ido acumulando en la playa en los últimos años.



*Fuente: Google Earth.*

**Figura 27. Aumento de arena en Playa La Ensenada**

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 77</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

Considerando todos los anteriores análisis, este proyecto contempla drenar esta agua al mar. Con el diseño topográfico establecido no va a permitir se acumulen estas aguas por la acción de los oleaje o salida de agua del río contiguo al proyecto.



*Fuente: Google Earth.*

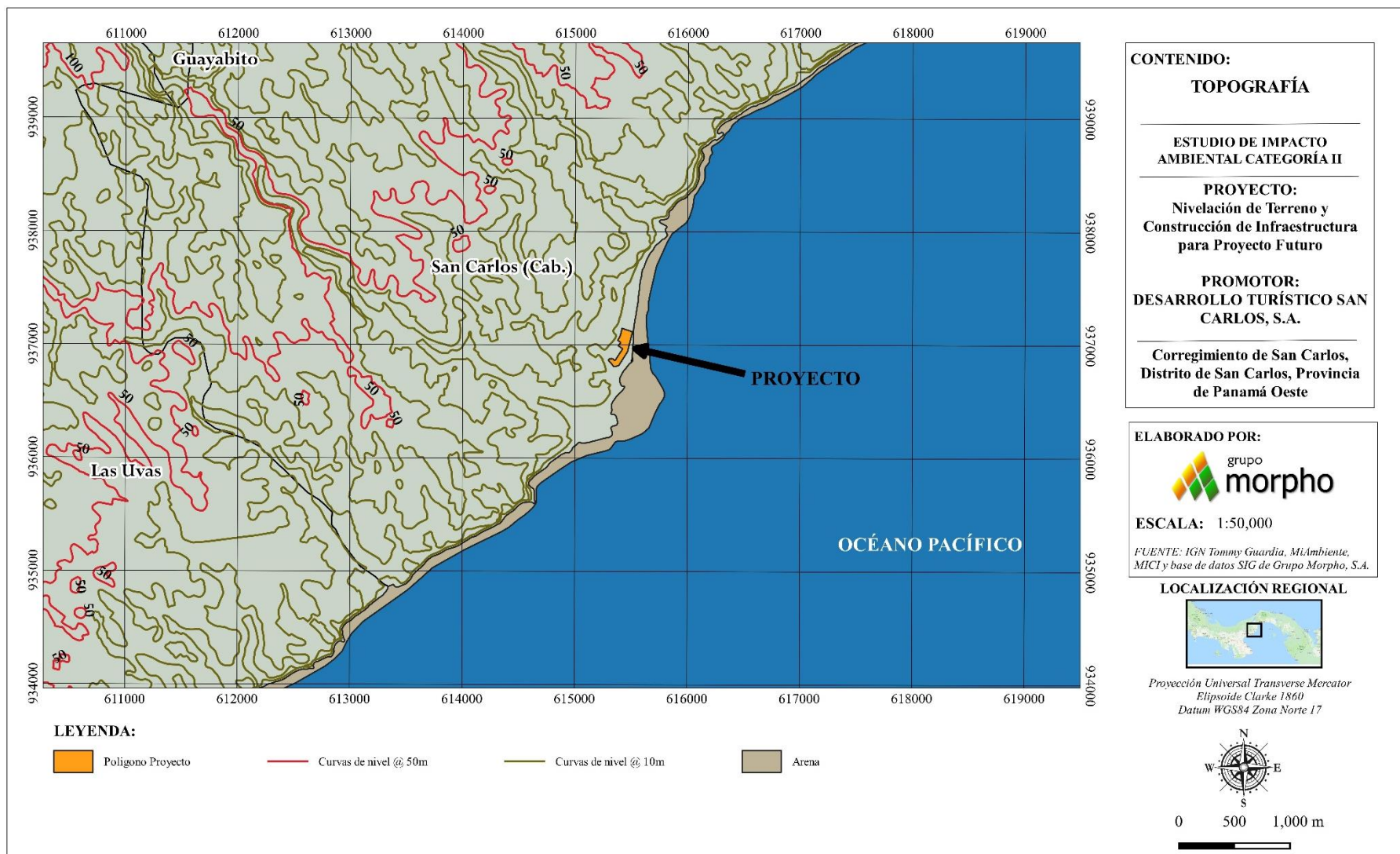
**Figura 28. Ortofoto del socavón en la arena que ahora contiene agua estancada**


#### **6.4.1 Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000.**

A continuación, se presenta el mapa topográfico.



#### Mapa 4. Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1: 50.000



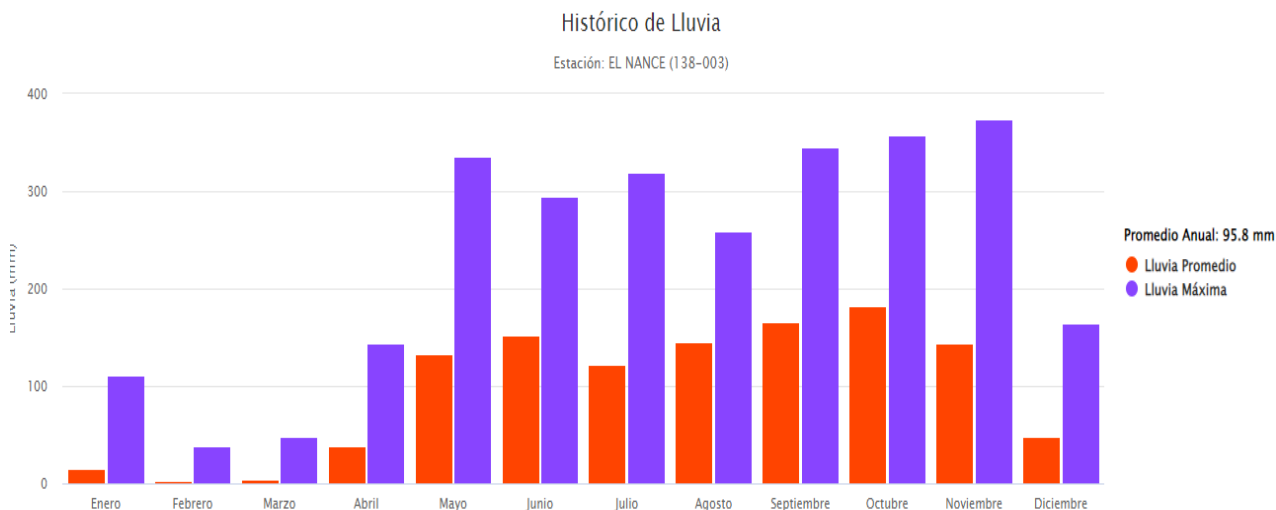
|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 79</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 6.5 CLIMA

El sitio cuenta con un Clima Tropical con estación seca prolongada, según la taxonomía de McKay, este clima es cálido, con temperaturas medias de 27 a 28° C. Lo totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a 2,500 mm son los más bajos de todo el país, los cuales llegan a 1, 122 en Los Santos. Este tipo de clima se presenta en el Valle de Tonosí, en las tierras bajas del derrame hidrográfico del golfo de Panamá, en las islas de este golfo y en las cuencas de los ríos Bayano, Chucunaque, Tuira y Sambú. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas: hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.

### *Precipitación:*

Los datos de la precipitación han sido registrados en la estación meteorológica de la localidad de El Nance, ubicada a unos 2,5 km del sitio del proyecto, e indican que en promedio en esta región precipitan hasta 95.8 mm anuales, teniendo un comportamiento de lluvias un tanto más intensas entre septiembre y octubre, para entrar de lleno en la estación seca que puede proyectarse desde fines de diciembre hasta abril de cada año.

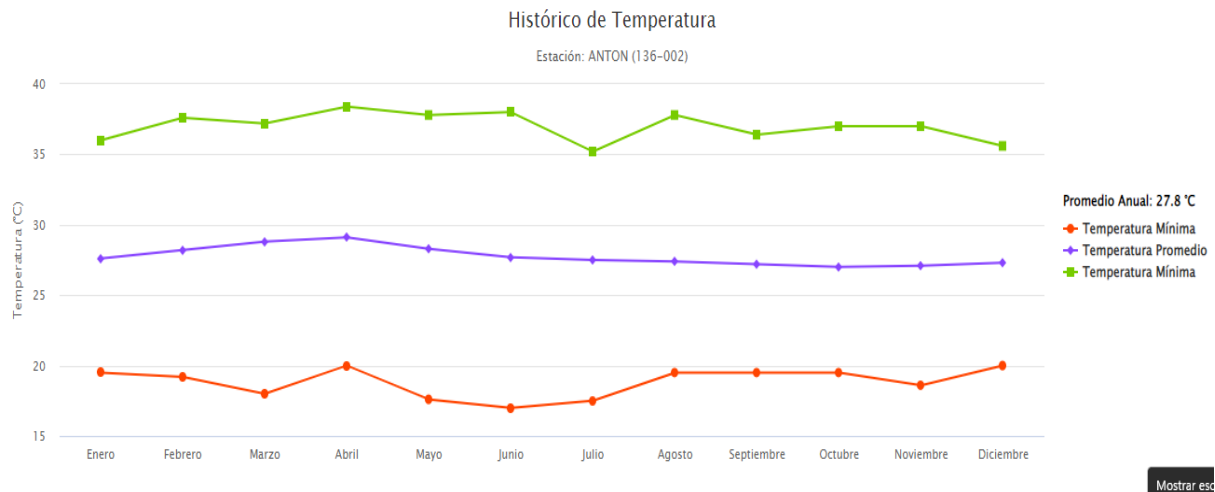


*Fuente. Hidrometeorología de ETESA.*

**Figura 29. Histórico de lluvias.**

### ***Temperatura:***

La temperatura promedio es de aproximadamente 27,8 °C teniendo un comportamiento muy parejo durante todo el año. De la estación de Antón (a 40.3 km) se obtiene el siguiente gráfico.



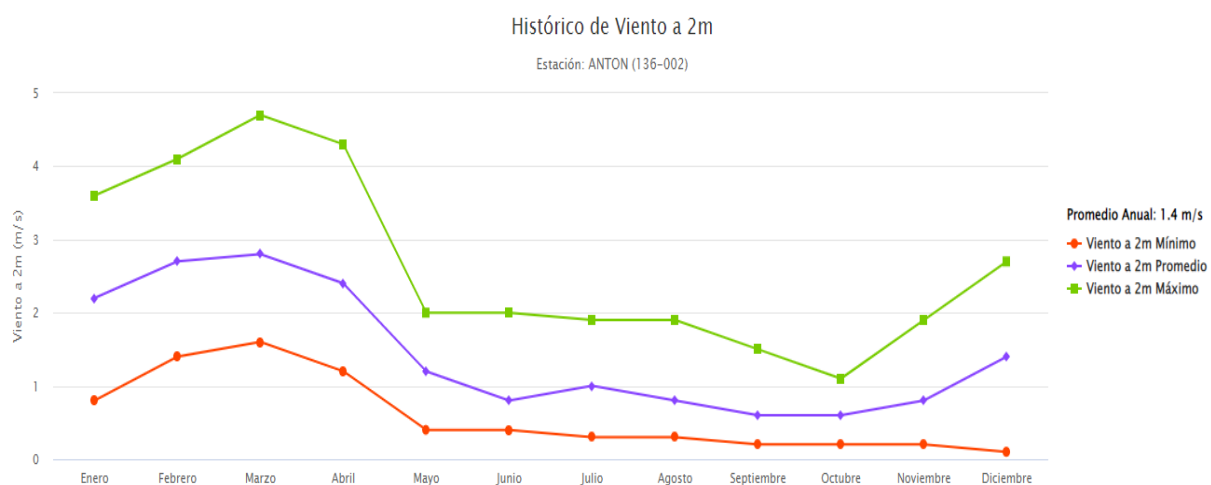
*Fuente. Hidrometeorología de ETESA.*  
**Figura 30. Histórico de temperatura.**

### ***Vientos:***

Los vientos dominantes son del noreste (alisios) que promueven las sequías, mientras que las lluvias más intensas son provocadas por vientos del suroeste que mueven mucha precipitación. De la estación meteorológica de Antón se puede ver que la velocidad promedio es de 1,4 m/s a 2m.

En general se da un comportamiento bastante estable a excepción de los meses entre diciembre y mayo donde hay picos de hasta 4,7 m/s, siendo el comportamiento típico de la estación seca y de la presencia de los vientos alisios.

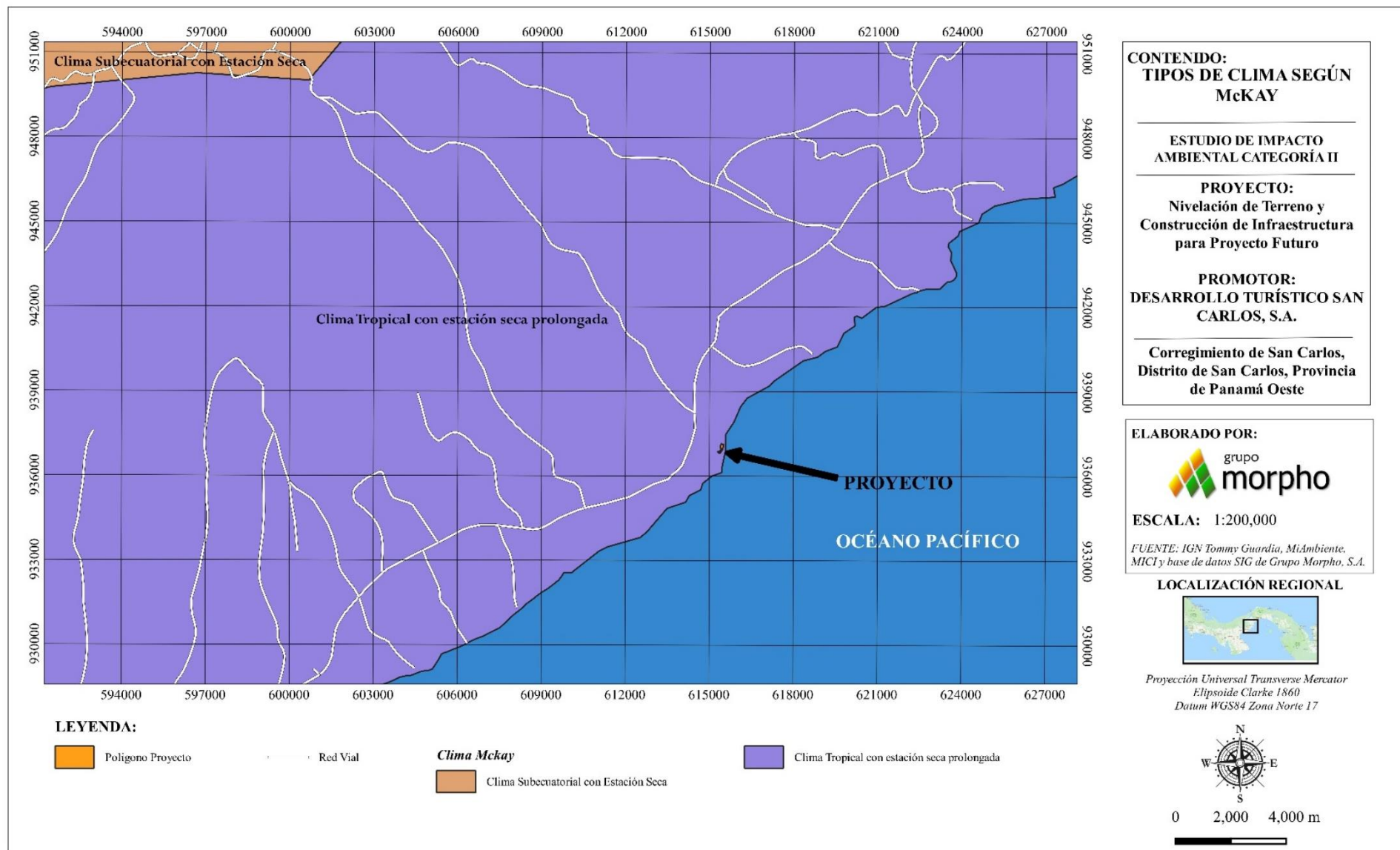





*Fuente. Hidrometeorología de ETESA.*

**Figura 31. Histórico de velocidad del viento a 2m.**

**Mapa 5. Tipos de clima según McKay, según área a desarrollar a escala 1: 200.000**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 83</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 6.6 HIDROLOGÍA

El proyecto se encuentre dentro de la cuenca hidrográfica 138 Cuenca Hidrográfica Rios entre el Antón y el Caimito, tiene un área de 1,412.09 km<sup>2</sup> y una longitud de río de 36.10 km, siendo el principal el río Chame. Colindando con la parte sur del proyecto se ubica la Quebrada El Pueblo.



*Imagen tomada de Hidrometeorología de ETESA.*

**Figura 32. Cuencas Hidrográficas**

Dentro del polígono del proyecto no se encuentran cuerpos de agua, al sur del proyecto se colinda con la Quebrada El Pueblo. La separación del proyecto con respecto a la quebrada es de más de 10 metros.





*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

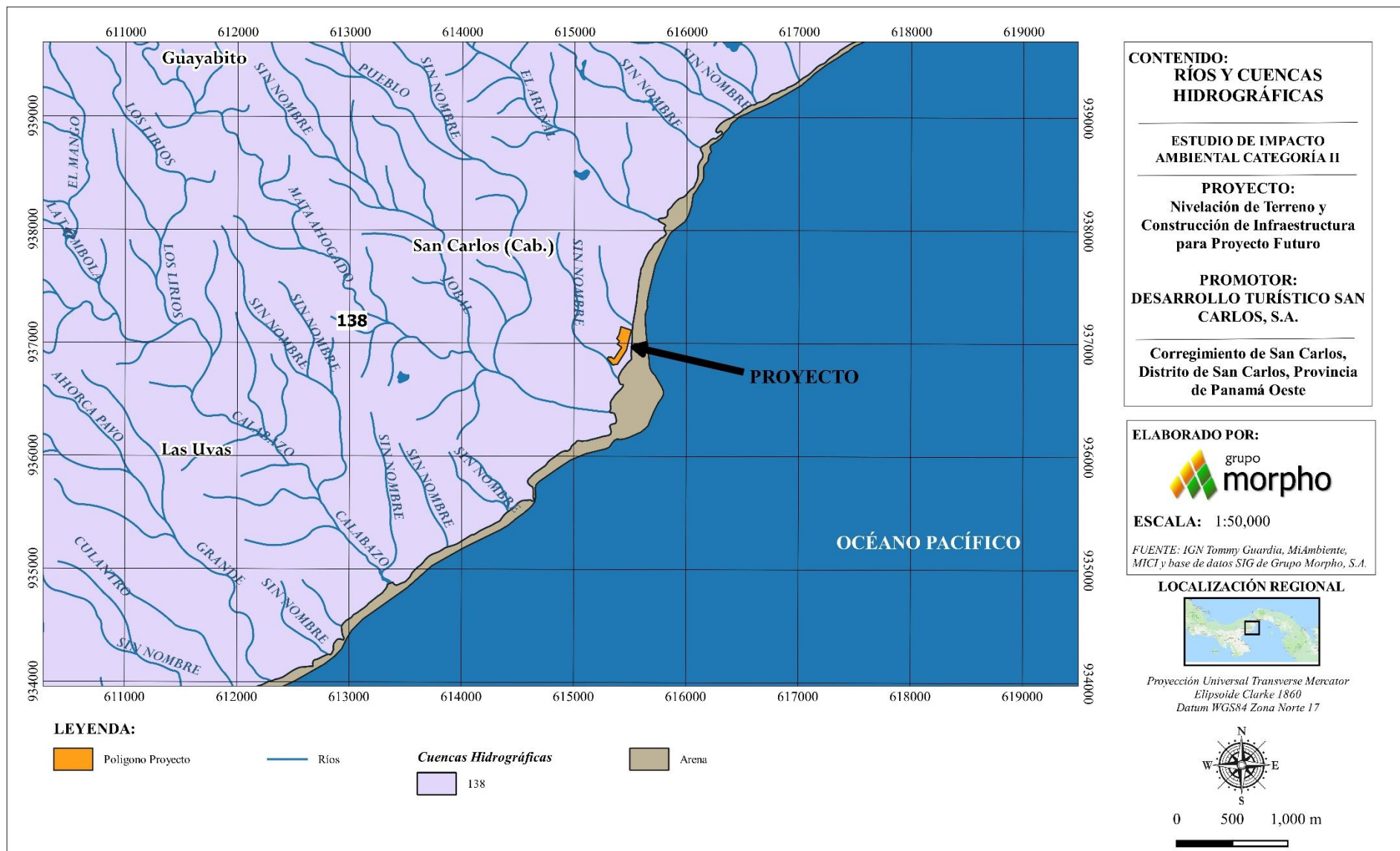
**Figura 33. Quebrada El Pueblo contiguo al proyecto**




*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 34. Puente sobre Quebrada El Pueblo fuera del área del proyecto**

**Mapa 6. Ríos y Cuencas Hidrográficas, según área a desarrollar a escala 1: 50.000**





|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 86</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |



*Fuente: Equipo consultor del EsIA.*


**Figura 35. Distancia más próxima del proyecto con respecto a la Qda El Pueblo**

### 6.6.1 Calidad de aguas superficiales

El día 25 de noviembre de 2022, se realizó un muestreo en la Quebrada el Pueblo para determinar su calidad. A las muestras tomadas, se le realizaron análisis físico - químico y bacteriológico. Analizando los siguientes parámetros:

#### *Bacteriológicos*

Coliformes totales y fecales

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 87</p> |
| PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.                                   |   |   |

### *Físico- químicos*

pH, temperatura, sólidos disueltos, sólidos suspendidos totales, sólidos totales, turbiedad, DBO<sub>5</sub>, DQO, oxígeno disuelto, aceites y grasas.

El análisis de laboratorio del agua en el sitio en donde se desarrollará el proyecto fue realizado por Corporación Quality Services, S.A.

### *Resultados*


**Tabla 6. Resultados medición de calidad de agua**

| Parámetro                           | A SUP 01<br>Qda. El<br>Pueblo | Decreto<br>Ejecutivo<br>No. 75 de<br>2008 | Incertidumbre | L.C  | Unidad de<br>Medida | Método         |
|-------------------------------------|-------------------------------|---|---------------|------|---------------------|----------------|
| Temperatura                         | 28.5                          | 3*CAT                                     | 0.471         | 0.1  | °C                  | SM 2550-B      |
| pH                                  | 7.25                          | 6.5 -8.5                                  | 0.044         | 0.1  | Unidades de<br>pH   | SM-<br>4500.HB |
| Turbiedad                           | 7.23                          | 50-100                                    | 4.831         | 0.5  | NTU                 | SM 2130-B      |
| Conductividad<br>Eléctrica          | 965                           | N/A                                       | 12.046        | 2.0  | µS/cm               | SM-2510-B      |
| Aceite y Grasas                     | < 5.0                         | < 10                                      | 0.133         | 5    | mg/L                | EPA 1664 A     |
| Demanda<br>Bioquímica de<br>Oxígeno | 9.0                           | 3 - 5                                     | 0.171         | 2    | mg/L                | SM-5210 B      |
| Coliformes<br>Totales               | >8.0 x10 <sup>3</sup>         | N/A                                       | 0.200         | 1    | UFC/100 ml          | SM 9222 B      |
| Coliformes<br>Fecales               | >6.0 x10 <sup>3</sup>         | 251-450                                   | 0.200         | 1    | UFC/100 ml          | SM 9222 D      |
| Sólidos Totales                     | 576                           | N/A                                       | 0.076         | 1.33 | mg/L                | SM-2540 B      |

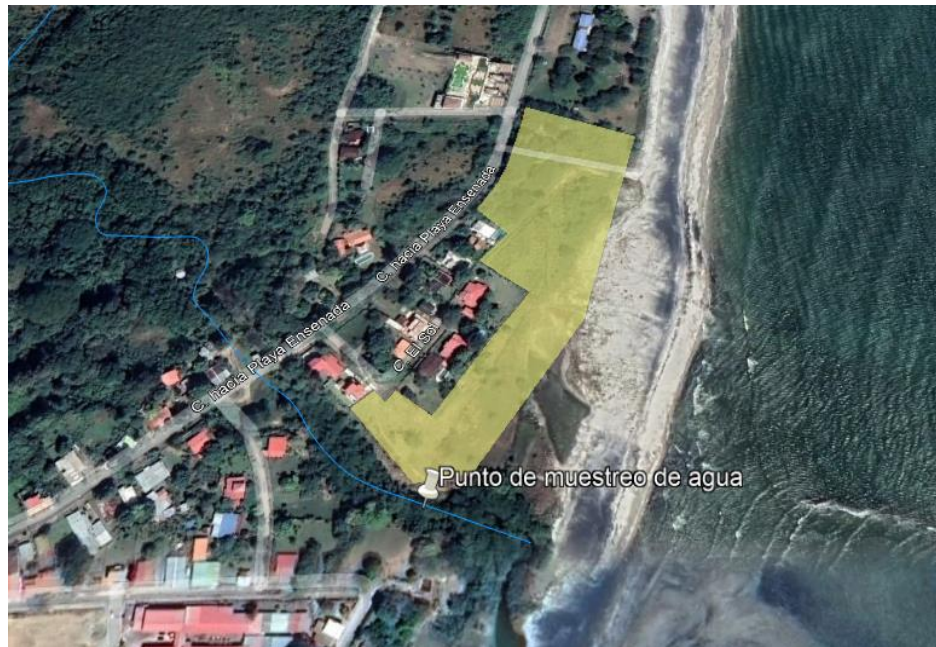
*Fuente: Corporación Quality Services, S.A.*

Los análisis de la muestra de agua tomada arrojaron que los siguientes parámetros estuvieron fuera de norma: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>) y Coliformes Fecales. El resto de los parámetros se encuentran dentro del rango. Ver Anexo. Este cuerpo de agua atraviesa áreas pobladas




|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 88</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

y fincas, por lo cual, las actividades ganaderas que aún se dan en la zona, tenga influencia en la elevación en el  $DBO_5$ .



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 36. Punto de Muestreo de Agua en Qda El Pueblo**

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 89</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### **6.6.1a Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)**

De acuerdo con el Estudio Hidrológico (ver anexos) se busca conocer el comportamiento hidráulico de la Quebrada El Pueblo, desde el puente vehicular de concreto (afuera del área del proyecto) hasta la desembocadura del Océano Pacífico. Se estimó un caudal estimado de 1 en 50 años de 68.474 m<sup>3</sup>/s.

De acuerdo con el análisis en el estudio hidrológico, se tienen las siguientes conclusiones:


- *“Se observa que a partir de la desembocadura de la Quebrada El Pueblo y por efecto de marea alta considerando en el área del proyecto de la promotora se podrán presentar áreas de inundación para un periodo de retorno de 50 años.”*
- *Se ha considerado un nivel de terracería segura de 1.50 metros por encima del nivel de crecida máximo para un periodo de retorno de 50 años”*

### **6.6.1b Corrientes, mareas y oleajes**

Es de interés de este proyecto conocer las aproximaciones en magnitud y dirección de la corriente local en el sitio, las cuales son importantes para los efectos de predecir el comportamiento y dispersión de las aguas en esta área. Se realizó un Estudio Oceanográfico donde se realizaron las modelaciones de las corrientes, olas, mareas y vientos. Se presentan a continuación la información obtenida en campo:

#### **Corrientes:**

Se monitorearon las corrientes langrangianas. La topografía ejerce una influencia en este movimiento. Se realizaron 21 derivas, se presenta la trayectoria de la corriente a 1 m, 5 m y 10m los análisis de frecuencia. la deriva se dirige hacia el SE-SSE durante el periodo de muestreo, lo que representa un desfase con las alturas y estado de la marea predichas en la tabla de marea, que se encuentra en estado llenante. La corriente se dirige hacia la parte externa de la Bahía, posiblemente por el efecto forzante que ejerce el viento en el área y a la influencia del rompeolas del proyecto

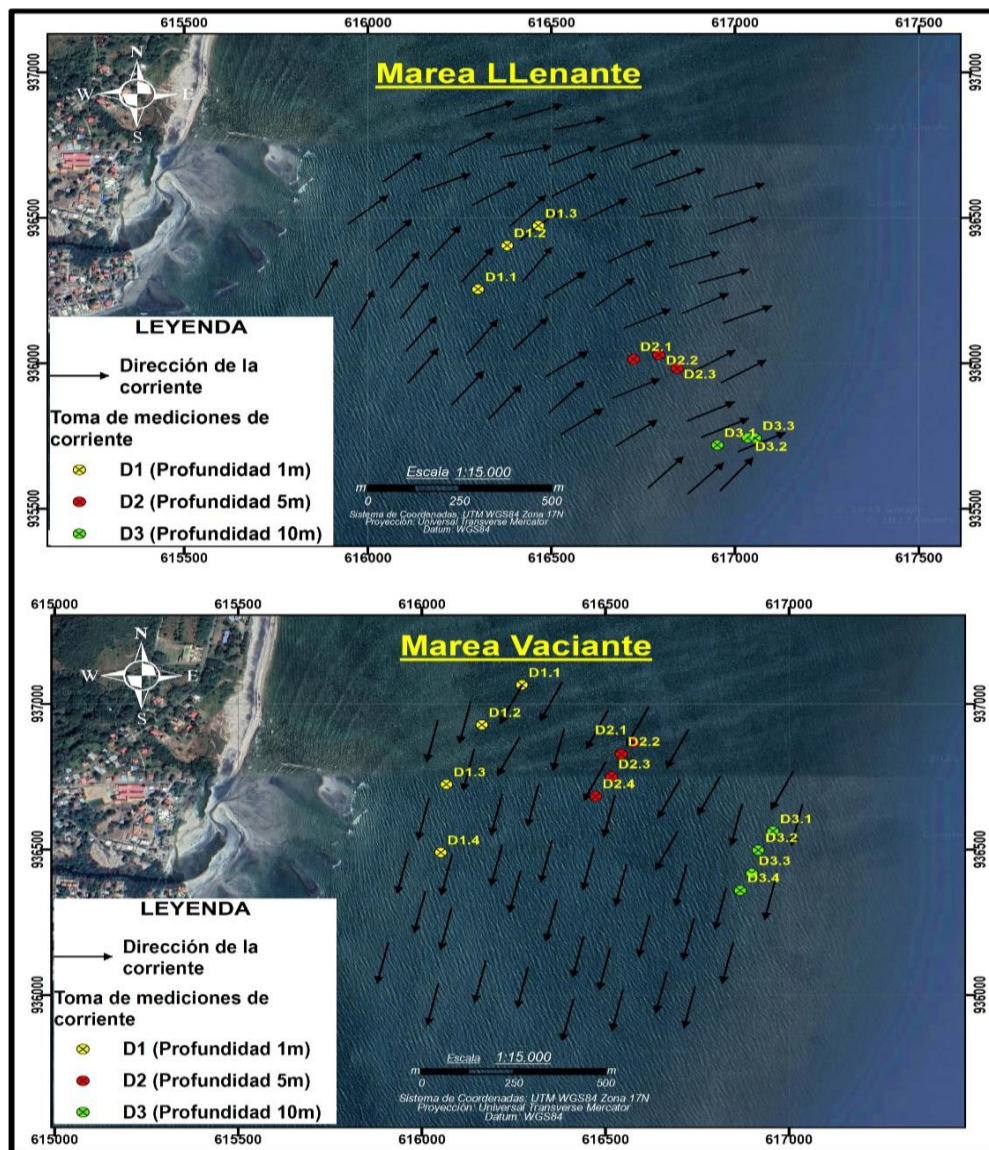
|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 90</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

cercano; el cual mantenía una velocidad de 3-7 m/s y provenía del componente Noreste. Sin embargo, es probable que se produzcan corrientes durante los cambios de niveles del mar y ante un debilitamiento del campo de viento sigan la dirección a las fluctuaciones de esta.

Mientras, que el análisis de frecuencia presenta que el 20% la intensidad de la corriente es de muy débil a débil 0.01-0.11 m/s y el 50 % de débil a ligeramente moderada de 0.13 a 0.33.

Las velocidades de los derivadores ubicados en el nivel bajo (10 m) alcanzaron un promedio de 1.1 -3.76 m/s con dirección media hacia el SE, 120°.

Sin embargo, se observa también el efecto de la corriente durante la vaciante o marea bajando y es que las aguas se retiran de la bahía, de Norte a Sur a un metro de profundidad y una velocidad de 0.08 m/s y su dinámica se proyecta de inverso a la llenante con trayectoria ES para 5 y 10m de profundidad y velocidades de 3.01-6.59 m/s moderada



Fuente: Estudio Oceanográfico – Modelamiento de las corrientes

**Figura 37. Dinámica de las corrientes frente al proyecto**

## Mareas y Oleajes:

En la costa panameña sector Pacifico son características las mareas semidiurnas de acuerdo con el criterio de Coutier2  $F = 0.25 - 1.5$  con una marcada desigualdad diaria en las alturas de las pleamares y bajamares.

En la mayoría de las ocasiones la amplitud de la marea oscila entre los 0 y los 4.99-5 m y rara vez exceden estos valores, y superan los 6 m. De acuerdo con (Lizano,2006) las mareas en pacifico con mayor extensión de amplitud se observan en la bahía de Panamá, alcanzando 4.99 y con extremas durante la luna llena o nueva de hasta 6m.

Se observar la amplitud y estado de la marea durante las mediciones; las cuales correspondieron a la fase de cuadratura y la marea es semidiurna, con dos mareas bajas y un alta.




**Gráfico 1. Nivel del mar predicho**  
Fuente: Tabla de Marea. Autoridad del Canal de Panamá

Las flechas verticales indican el horario de las mediciones lagrangianas (1-5-10 m) efectuadas desde inicio y final.

### 6.6.2 Aguas subterráneas

El proyecto en estos momentos no planea hacer intervención o estudio de aguas subterráneas. En el caso de que se decida más adelante plantear el uso de pozos, se harán los estudios correspondientes y los trámites de concesión respectivos.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 93</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 6.7 CALIDAD DE AIRE

El sitio donde se ejecutará el proyecto se encuentra dentro de un lote baldío colindante con la playa La Ensenada, por lo que la calidad de aire es buena en general. Como es un área próxima a la playa, los vientos en esta zona dispersan las partículas de arena, hay poca emisión de ruidos por el área.

En el sitio se hicieron pruebas de ruido ambiental y material particulado (PM-10) para verificar las condiciones de línea base.

El 17 de diciembre de 2022 se hizo un monitoreo de calidad del aire, donde se hizo una verificación de Material Particulado (PM-10). Se obtuvo como resultado promedio en 1 hora un total de 95.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La medición se hizo con un equipo Particle Plus con número de serie 3231.




*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 38. Ubicación de las Mediciones de Calidad del Aire.**

### 6.7.1 Ruido

El área del proyecto se encuentra en un sitio, cercano a residencias y a la Playa La Ensenada, adicionalmente hay cerca la Calle hacia Playa La Ensenada, el tránsito vehicular en esta vía es



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 94</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

relativamente bajo. Se hizo un monitoreo de ruido el día 17 de diciembre de 2022 para verificar los niveles de ruido con más precisión.

La medición se hizo con un sonómetro integrador tipo uno marca Larson Davis, modelo LxT1, serie 6553 y un calibrador acústico marca Larson Davis modelo CAL200, serie 19141

**Tabla 7. Resultados medición de ruido ambiental**

| Estación                         | Promedio |       |             | Decreto<br>Ejecutivo 1 de<br>2004 Leq<br>dB(A) | Observaciones   |
|----------------------------------|----------|-------|-------------|--|---|
|                                  | L max    | L min | L eq        |  |   |
| <b>PM-01<br/>Lote<br/>baldío</b> | 81.3     | 45.1  | <b>50.8</b> | 60   | Se situó a 10 m de la fuente, aproximadamente. Superficie cubierta de hierba y arena, por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo. |

*Fuente: Elaboración propia.*


En el punto estudiado el resultado se encuentra por debajo de la norma.



*Fuente: Informe de Ruido Ambiental*

**Figura 39. Ubicación de equipos para monitoreo de ruido**

En los anexos se presenta el informe completo.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 95</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

### **6.7.2 Olores**

No se percibieron olores desagradables en la zona visitada. Los proyectos de esta índole tampoco son fuentes generadoras de olores. En la etapa de operación del proyecto se considera que no existirá generación de olores desagradables o molestos.

## **6.8 ANTECEDENTES SOBRE LA VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA**

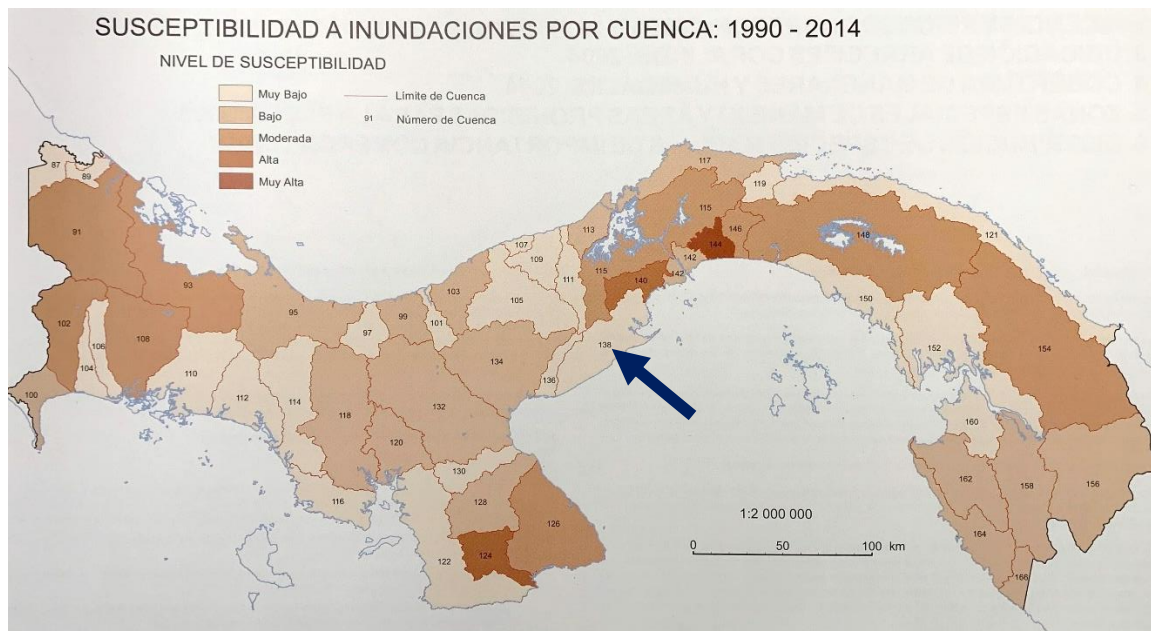
No se tiene conocimiento de amenazas naturales dentro del sector. En el sitio sobresale el deterioro y degradación del suelo, pastoreo intensivo y bajo niveles de precipitación.

En base a la información contenida en el DesInventar (inventario de desastres), no reposa información de que dicha área haya tenido inundación y/o deslizamiento.

## **6.9 IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES**

El sitio del proyecto está en el borde de la costa pacífica, la topografía es predominantemente plana en toda la zona circundante y cuenta con quebradas que drenan hacia el mar. Según el estudio hidrológico realizado a la quebrada colindante, El Pueblo, se hicieron las recomendaciones de los niveles seguros de terracería a los cuales llegar para evitar que pueda haber inundaciones puntuales en el proyecto y sus alrededores.

De acuerdo al Atlas Nacional de la República de Panamá, 2016, la cuenca #138 en donde se ubica el proyecto tiene (de forma general) una Muy Baja Susceptibilidad a Inundaciones.



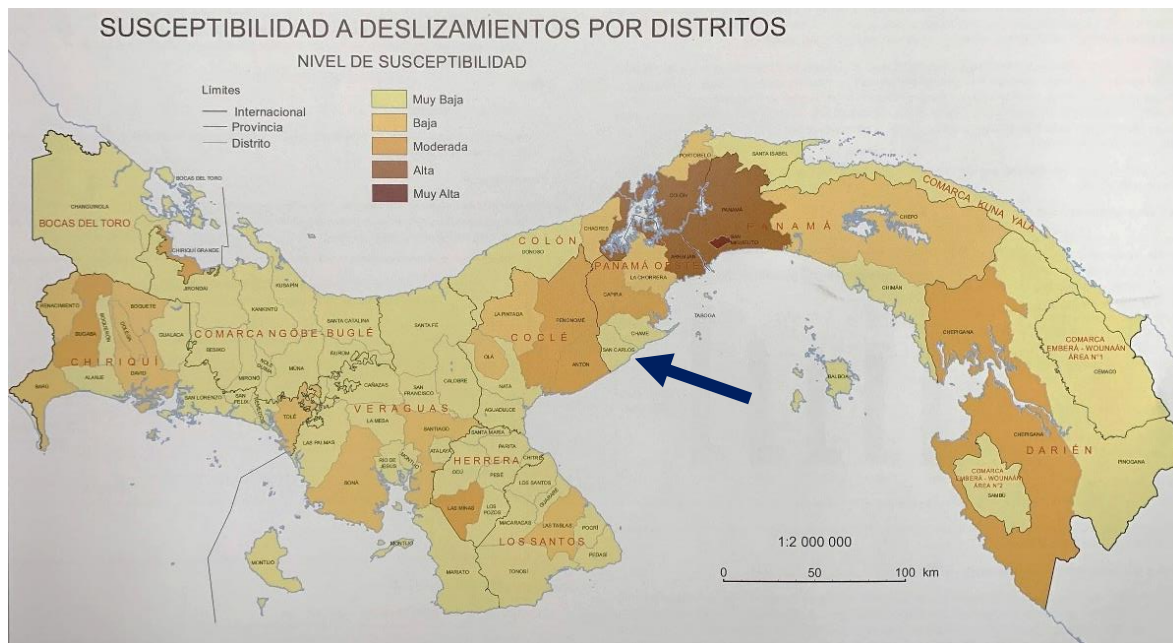
*Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá. 2016.*

**Figura 40. Susceptibilidad a inundaciones por cuenca: 1990 - 2014.**

## **6.10 IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS**

De acuerdo con el Atlas Nacional de la República de Panamá, 2016, el distrito de San Carlos presenta una Muy Baja Susceptibilidad a Deslizamientos. En el sitio no se evidencian problemas de erosión y deslizamiento, por haber estado cubierta el área de vegetación. La topografía plana del terreno evita que se presenten deslizamientos.

Durante la etapa de construcción podrían presentarse problemas de erosión debido a que podría haber grandes superficies expuestas al viento y la lluvia. El promotor deberá cumplir con las medidas de mitigación correspondientes para evitar que esto suceda.




*Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá. 2016.*

**Figura 41. Susceptibilidad a inundaciones por cuenca: 1990 - 2014.**

Se deberá de asegurar la estabilidad de los taludes, haciendo los respectivos diseños geotécnicos y utilizando medidas de protección, tales como la revegetación o la utilización de muros de retención, todo de acuerdo con las recomendaciones de ingeniería.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 98</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

El proyecto cuenta con un área de 2.65 hectáreas ubicadas a lo largo de la línea costera y rodeada de áreas desarrolladas, la vegetación presente mantiene un alto grado de perturbación siendo las hierbas o pastos los tipos de plantas dominantes dentro del polígono.

La poca vegetación arbórea presente es poco diversa y al ser un área con un alto grado de perturbación antrópica la presencia de fauna también es escasa

Los datos de la flora, fauna y ecosistemas del lugar se recopilieron por medio de giras de campo y fueron complementados con entrevistas a personas del lugar, así como información obtenida a través de internet.



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*  
**Figura 42. Vistas del área a desarrollar**

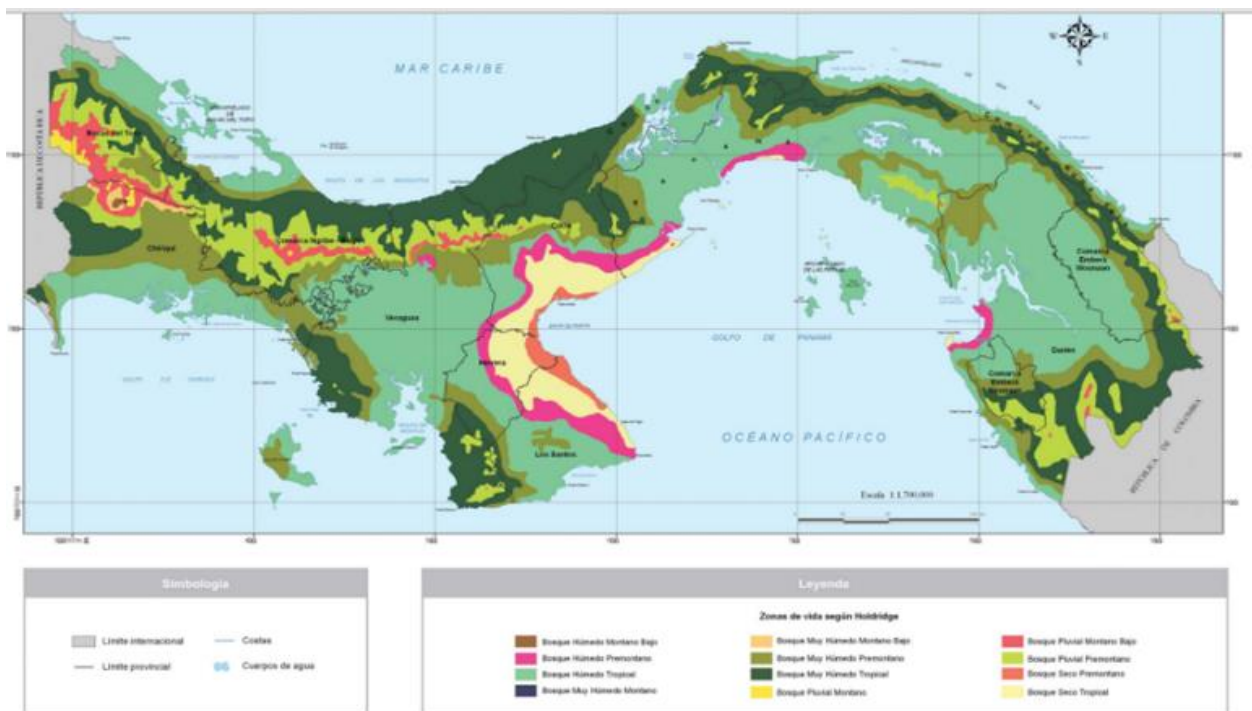


Utilizando el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida de Holdridge, y basándonos en los Trabajos de Zonas de Vida de Panamá y Demostraciones Forestales (Tosi 1971), el área del proyecto corresponde Bosque seco tropical (bs-T).


P (Bosque Seco Tropical es un bio clima subhúmedo y cálido que ocupa un área relativamente limitada en Panamá, unos 5 630 kilómetros cuadrados (7% del territorio nacional). Aparece solamente en el lado Pacífico ocupando posiciones de tierras bajas en Panamá Central y oeste, Coclé, Herrera, y en la provincia de Los Santos.

La precipitación en esta zona de vida se da entre los 1 100 a 1 650 mm, en promedio.

El Bosque Seco Tropical, ha sido en su mayoría totalmente despojado de su cobertura forestal natural original, excepto en los manglares estuarios y entradas costeras.



Fuente: Equipo consultor del EsIA  
**Figura 43. Mapa de zona de vida Holdridge**

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 100</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## **7.1 CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA**

Para la caracterización de la vegetación, se llevó a cabo la siguiente metodología, que se desarrolló en tres pasos:

### **1. Visita inicial de campo**

Se realizó una visita inicial de campo en la cual se recorre el terreno, se toman coordenadas UTM, se inician con las identificaciones florísticas y se reconoce el área.

### **2. Inventario Forestal y análisis del tipo de vegetación existente.**

El trabajo de campo consistió en un levantamiento pie a pie de los árboles presentes en el polígono y al mismo tiempo se levantó la información relevante para la descripción de la vegetación presente.

El equipo utilizado para este trabajo fue GPS (Sistema de posicionamiento global) marca Garmin, Binoculares para la observación directa y lejana y material misceláneo para las anotaciones, como libreta de campo impermeable, lápices, pilotos, y cámara fotográfica, etc.


### **3. Trabajo de oficina**

Los trabajos de oficina consistieron en preparar un listado de los árboles registrados en campo, según especie e interés especial (exótico, endémico y protegido).

Para la identificación de las especies se utilizó como apoyo la base de datos On Line del Herbario de la Universidad de Panamá<sup>1</sup>, el libro de Árboles y Arbustos de Panamá del Prof. Luis Carrasquilla y el libro de Arboles de los Bosques del Canal de Panamá de Lic. Rolando Pérez.

---

<sup>1</sup> <http://herbario.up.ac.pa/Herbario/inicio.php>

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 101</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

Una vez, preparado el listado se comparó con el Anexo de la Resolución del Ministerio de Ambiente DM-0657-2016 "Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones" y con las listas de los sitios en la Internet de la UICN (Lista Roja)<sup>2</sup> y CITES<sup>3</sup>.

### **Caracterización Vegetal.**

El área del proyecto se encuentra ubicada en una zona bastante intervenida por la acción antrópica desde hace ya bastante tiempo, incluso podemos encontrar estructuras de edificios dentro del área.

La zona se encuentra dominada principalmente por pastizales que cubren aproximadamente 98% por ciento del polígono compuesto principalmente por dos especies *Panicum* sp, *Zoysia japonica* esta última es una especie ornamental cultivada, posiblemente ya hace muchos años en el lugar se encuentra concentrada principalmente al sur del polígono entre mezclada con otras hierbas o malezas de la familia poaceae así como pequeñas lianas de la familia convolvulaceae que crecen en lugar.




*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 44. Área abierta con grama japonesa (*Zoysia japonica*)**

<sup>2</sup> <http://www.iucnredlist.org/>

<sup>3</sup> Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: <http://www.cites.org/>

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 102</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

También se observan algunos arbolitos jóvenes de guacimo (*Guazuma ulmifolia*) así como plantas de guineo (*Musa paradisiaca*), creciendo en el pastizal.

Hacia el norte del polígono se registra un grupo de árboles, que no forman ningún tipo de cobertura vegetal que podamos catalogar como rastrojo o bosque ya que no mantienen una estructura por estratos o características que describan estos tipos de vegetación.

Este grupo de árboles lo componen principalmente Guacimo (*Guazuma ulmifolia*) especie pionera de rápido crecimiento y que se acostumbra a utilizar en cercas vivas, así como balos (*Gliricidia sepium*) especie cultivada en el lugar y también se acostumbra a usar como cercas vivas




*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 45. Cerca viva con balos (*Gliricidia sepium*) dentro del proyecto**

Además, se registran otros árboles algunos de ellos de gran tamaño entre los que podemos mencionar el Corotú (*Enterolobium cyclocarpum*) y el Guachapalí blanco (*Pseudosamanea guachapele*) posiblemente dejados como sombra ya hace mucho tiempo

Dentro del polígono en las coordenadas 17 P 0615455 0936925 se registra una pequeña laguna remanente de marea y lluvias en la cual se registra una pequeña regeneración de



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 103</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) de aproximadamente 90 cm de altura. Esta especie se encuentra en el listado de las especies protegidas por la legislación nacional.



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 46. Regeneracion de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*)**

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

El inventario forestal se llevó a cabo dentro del área del proyecto y se registraron 47 individuos dentro del polígono, que cumplían con la metodología de un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP)<sup>4</sup> igual o mayor que 20 cm.

A continuación, detallaremos la actividad y sus resultados

---

<sup>4</sup> La altura estándar para medir el DAP es de aproximadamente 1.30 m por encima del suelo.





*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 47. Toma de inventario forestal**

### **Objetivos del Inventario Forestal**


- Registrar los individuos de las diferentes especies arbóreas del área.
- Estimar el volumen ( $m^3$ ) de madera presente en el proyecto.
- Identificar especies en peligro, vulnerable, protegidas o endémicas de acuerdo con la Legislación Nacional, UICN y CITES.

### **Materiales y equipo utilizado**

Cintas para medir diámetro, Hipsómetro para medir altura comercial, GPS Garmin, cámara fotográfica, libreta de anotación, binoculares, spray rojo. etc.

### **Metodología**

Para la realización de este inventario, se utilizó la Técnica o Metodología Pie a Pie.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 105</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

Esta metodología consiste en medir todos los árboles ubicados dentro de la zona de estudio, y que cumplan con un mínimo de diámetro especificado, para llevarla a cabo se utilizó el plano suministrado por el promotor para identificar las zonas de afectación directa.

Se tomaron en consideración todos los árboles con un DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) de 20 centímetros (200mm) en adelante, a los cuales se les tomaron los datos.

Los árboles fueron debidamente medidos e identificados plenamente “al ojo”, en la zona de estudio; los que no pudieron ser identificados en campo fueron fotografiados y catalogados para su identificación durante la fase de escritorio.

Para el cálculo del volumen de madera se utilizó la siguiente formula de SAMALIAN.

**$V = 0.7854 \times D^2 \times H \times Ff$**  en donde:

V = Volumen de madera en metros cúbicos.

D = Diámetro a la altura del pecho en metros.

H = Altura comercial en metros.

Ff = Factor de forma A (0.60), B (:50), y C (.40)

### **Resultados del inventario forestal**

El inventario forestal registro un total de 47 individuos ( $DAP \geq 20$  cm), distribuidos en 9 especies, para un volumen total de madera de 8.8794 m<sup>3</sup>

**Tabla 8. Resultados de Inventario Forestal por especie**


|   | Nombre Común      | Especie                         | Número de individuos | Total M3 | %      |
|---|-------------------|---------------------------------|----------------------|----------|--------|
| 1 | Guarumo           | <i>Cecropia insignis</i>        | 2                    | 0.6781   | 4.25%  |
| 2 | Corotú            | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | 1                    | 0.8093   | 2.13%  |
| 3 | Balo              | <i>Gliricidia sepium</i>        | 14                   | 0.9488   | 29.79% |
| 4 | Guácimo           | <i>Guazuma ulmifolia</i>        | 18                   | 1.9649   | 38.29% |
| 5 | Mango             | <i>Mangifera indica</i>         | 2                    | 1.7310   | 4.25%  |
| 6 | Guachapalí blanco | <i>Pseudosamanea guachapele</i> | 2                    | 1.2936   | 4.25%  |
| 7 | Jobo              | <i>Spondias mombin</i>          | 6                    | 0.7181   | 12.76% |
| 8 | Panamá            | <i>Sterculia apetala</i>        | 1                    | 0.3485   | 2.13%  |
| 9 | Almendro          | <i>Terminalia catappa</i>       | 1                    | 0.3871   | 2.13%  |

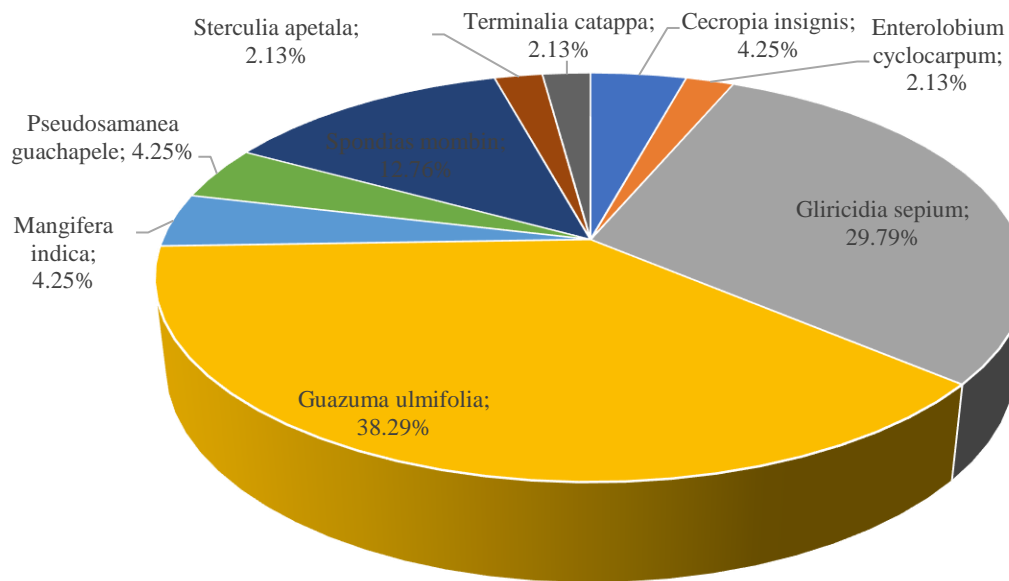
*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

Con respecto a la cantidad de individuos, la especie más abundante *Guazuma ulmifolia* con 18 individuos seguida por *Gliricidia sepium* con 14.

De las 9 especies registradas, solo estas dos, *Guazuma ulmifolia* y *Gliricidia sepium* representan el 68.08 % de los individuos registrados lo que nos indica una pobre diversidad de especies arbóreas y corrobora lo intervenido que se encuentra el lugar de estudio.

Esta relación se puede apreciar más claramente en la siguiente gráfica.

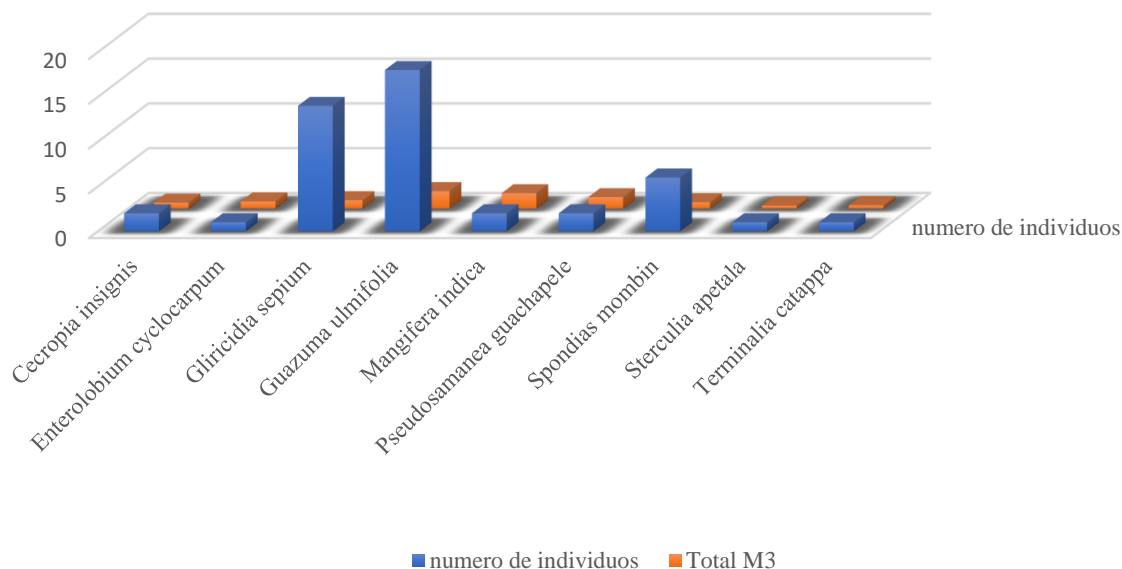
|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 107</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |



**Gráfico 2. Composición porcentual de las especies registradas**

*Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.*

Con respecto al volumen de madera y número de individuo, en este caso la especie con más individuo fue también las más sobresalientes Guazuma ulimfolia con un volumen de madera registrado de 1.9649 m<sup>3</sup> seguida de Mangifera indica, Pseudosamanea guachapele, con 1.7310 m<sup>3</sup> y 1.2936 m<sup>3</sup> respectivamente; en la gráfica a continuación se puede observar la relación entre el número de individuos y el volumen de madera por especie.



**Gráfico 3. Número de individuos versus volumen de madera, por especie registrada**


Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.

A continuación, se presentará el inventario forestal por individuo registrados en el área del proyecto con sus respectivas coordenadas de ubicación


**Tabla 9. Resultados de inventario forestal por individuo**

|   | NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO         | ALTURA TOTAL | DAP  | ALTURA COMERCIAL | Total M3 | COORDENADAS |        |
|---|--------------|---------------------------|--------------|------|------------------|----------|-------------|--------|
| 1 | Jobo         | <i>Spondias mombin</i>    | 7            | 0.20 | 2                | 0.0377   | 615336      | 936846 |
| 2 | Guácimo      | <i>Guazuma ulmifolia</i>  | 8            | 0.36 | 1.5              | 0.0916   | 615348      | 936847 |
| 3 | Guácimo      | <i>Guazuma ulmifolia</i>  | 7            | 0.21 | 1.5              | 0.0312   | 615390      | 936899 |
| 4 | Almendro     | <i>Terminalia catappa</i> | 15           | 0.74 | 1.5              | 0.3871   | 615415      | 937118 |




|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 109</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

|    |         |                          |    |      |     |        |        |        |
|----|---------|--------------------------|----|------|-----|--------|--------|--------|
| 5  | Guácimo | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 10 | 0.41 | 1.5 | 0.1188 | 615427 | 937134 |
| 6  | Guácimo | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 10 | 0.32 | 2   | 0.0965 | 615423 | 937135 |
| 7  | Guácimo | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 8  | 0.27 | 1.5 | 0.0515 | 615424 | 937140 |
| 8  | Balo    | <i>Gliricidia sepium</i> | 10 | 0.30 | 1.5 | 0.0636 | 615423 | 937141 |
| 9  | Balo    | <i>Gliricidia sepium</i> | 10 | 0.38 | 2   | 0.1361 | 615426 | 937143 |
| 10 | Guácimo | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 10 | 0.20 | 4   | 0.0754 | 615427 | 937140 |
| 11 | Balo    | <i>Gliricidia sepium</i> | 8  | 0.20 | 1.5 | 0.0283 | 615433 | 937143 |
| 12 | Balo    | <i>Gliricidia sepium</i> | 10 | 0.23 | 2   | 0.0499 | 615433 | 937143 |
| 13 | Balo    | <i>Gliricidia sepium</i> | 10 | 0.29 | 2   | 0.0793 | 615436 | 937142 |
| 14 | Balo    | <i>Gliricidia sepium</i> | 10 | 0.38 | 1.5 | 0.1021 | 615440 | 937142 |
| 15 | Balo    | <i>Gliricidia sepium</i> | 10 | 0.38 | 1.5 | 0.1021 | 615447 | 937141 |
| 16 | Mango   | <i>Mangifera indica</i>  | 10 | 0.98 | 1.5 | 0.6789 | 615451 | 937136 |
| 17 | Balo    | <i>Gliricidia sepium</i> | 10 | 0.28 | 2   | 0.0739 | 615457 | 937138 |
| 18 | Balo    | <i>Gliricidia sepium</i> | 10 | 0.27 | 1.5 | 0.0515 | 615459 | 937135 |
| 19 | Jobo    | <i>Spondias mombin</i>   | 12 | 0.55 | 2   | 0.2851 | 615453 | 937115 |
| 20 | Guácimo | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 8  | 0.25 | 2   | 0.0589 | 615445 | 937106 |
| 21 | Guarumo | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 12 | 0.26 | 7   | 0.2230 | 615444 | 938106 |
| 22 | Guarumo | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 15 | 0.38 | 4   | 0.2722 | 615436 | 937106 |
| 23 | Mango   | <i>Mangifera indica</i>  | 15 | 1.22 | 1.5 | 1.0521 | 615431 | 937101 |
| 24 | Guarumo | <i>Cecropia insignis</i> | 15 | 0.46 | 6   | 0.5983 | 615425 | 937106 |
| 25 | Panamá  | <i>Sterculia apetala</i> | 20 | 0.43 | 4   | 0.3485 | 615421 | 937101 |

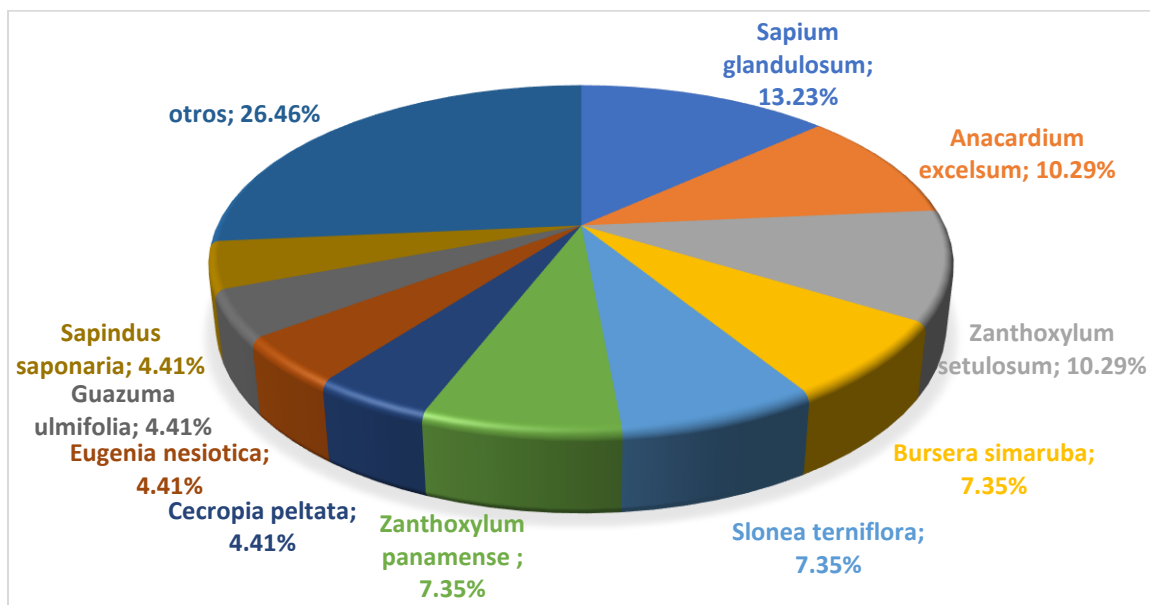
|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 110</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

|    |                      |                                     |    |      |     |        |        |        |
|----|----------------------|-------------------------------------|----|------|-----|--------|--------|--------|
| 26 | Guachapalí<br>blanco | <i>Pseudosamanea<br/>guachapele</i> | 25 | 1.15 | 2   | 1.2464 | 615410 | 937099 |
| 27 | Corotú               | <i>Enterolobium<br/>cyclocarpum</i> | 25 | 1.07 | 1.5 | 0.8093 | 615428 | 937083 |
| 28 | Jobo                 | <i>Spondias mombin</i>              | 12 | 0.37 | 2   | 0.1290 | 615427 | 937083 |
| 29 | Guácimo              | <i>Guazuma<br/>ulmifolia</i>        | 12 | 0.42 | 2   | 0.1663 | 615406 | 937082 |
| 30 | Guácimo              | <i>Guazuma<br/>ulmifolia</i>        | 10 | 0.48 | 1.5 | 0.1629 | 615406 | 937082 |
| 31 | Guácimo              | <i>Guazuma<br/>ulmifolia</i>        | 12 | 0.61 | 1.5 | 0.2630 | 615405 | 937078 |
| 32 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 10 | 0.35 | 2   | 0.1155 | 615416 | 937059 |
| 33 | Guácimo              | <i>Guazuma<br/>ulmifolia</i>        | 8  | 0.25 | 1.5 | 0.0442 | 615432 | 93258  |
| 34 | Guarumo              | <i>Cecropia insignis</i>            | 10 | 0.22 | 3.5 | 0.0798 | 615431 | 937056 |
| 35 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 8  | 0.22 | 2   | 0.0456 | 615425 | 937054 |
| 36 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 8  | 0.21 | 2   | 0.0416 | 615422 | 937050 |
| 37 | Guácimo              | <i>Guazuma<br/>ulmifolia</i>        | 10 | 0.28 | 2   | 0.0739 | 615419 | 937045 |
| 38 | Guácimo              | <i>Guazuma<br/>ulmifolia</i>        | 10 | 0.36 | 2   | 0.1221 | 615394 | 937052 |
| 39 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 5  | 0.20 | 1.5 | 0.0283 | 615394 | 937052 |
| 40 | Jobo                 | <i>Spondias mombin</i>              | 12 | 0.30 | 2   | 0.0848 | 615538 | 937048 |
| 41 | Guácimo              | <i>Guazuma<br/>ulmifolia</i>        | 8  | 0.26 | 1.5 | 0.0478 | 615538 | 937048 |
| 42 | Jobo                 | <i>Spondias mombin</i>              | 10 | 0.31 | 3   | 0.1359 | 615309 | 933047 |
| 43 | Jobo                 | <i>Spondias mombin</i>              | 10 | 0.22 | 2   | 0.0456 | 615309 | 933047 |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 111</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

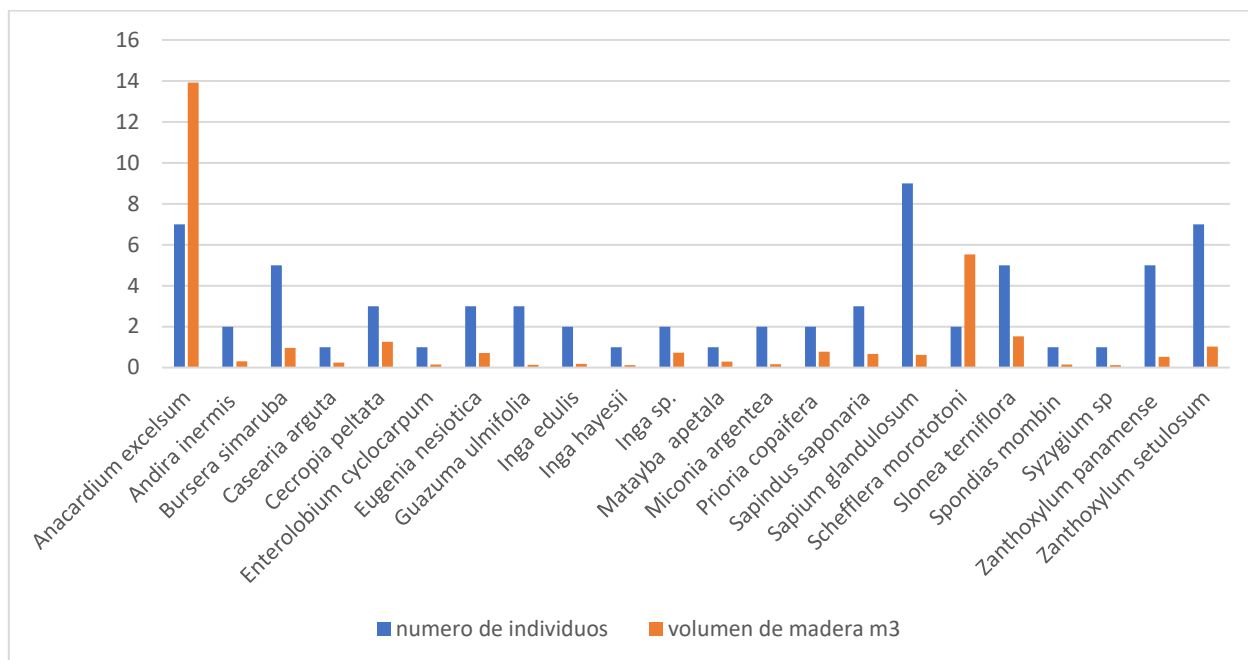
|    |                   |                                 |    |      |     |        |        |        |
|----|-------------------|---------------------------------|----|------|-----|--------|--------|--------|
| 44 | Guácimo           | <i>Guazuma ulmifolia</i>        | 8  | 0.20 | 1.5 | 0.0283 | 615464 | 937076 |
| 45 | Guachapalí blanco | <i>Pseudosamanea guachapele</i> | 10 | 0.20 | 2.5 | 0.0471 | 615437 | 937037 |
| 46 | Guácimo           | <i>Guazuma ulmifolia</i>        | 8  | 0.23 | 1.5 | 0.0374 | 615506 | 937096 |
| 47 | Balo              | <i>Gliricidia sepium</i>        | 6  | 0.21 | 1.5 | 0.031  | 615406 | 937096 |

*Fuente: Equipo consultor del EsIA*



**Gráfico 4. Individuos por especie (flora).**

*Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.*




**Gráfico 5. Número de individuos vs. volumen de madera.**

*Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.*

Se observa en el grafico como apenas 6 especies representan el 48.55% de los individuos registrados en el polígono lo que nos habla de una baja diversidad forestal y una alta intervención antrópica en el área.


**Tabla 10. Inventario forestal listado por individuo**

|   | NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO         | ALTURA TOTAL | DAP  | ALTURA COMERCIAL | Total M3 | COORDENADAS |        |
|---|--------------|---------------------------|--------------|------|------------------|----------|-------------|--------|
| 1 | Jobo         | <i>Spondias mombin</i>    | 7            | 0.20 | 2                | 0.0377   | 615336      | 936846 |
| 2 | Guácimo      | <i>Guazuma ulmifolia</i>  | 8            | 0.36 | 1.5              | 0.0916   | 615348      | 936847 |
| 3 | Guácimo      | <i>Guazuma ulmifolia</i>  | 7            | 0.21 | 1.5              | 0.0312   | 615390      | 936899 |
| 4 | Almendro     | <i>Terminalia catappa</i> | 15           | 0.74 | 1.5              | 0.3871   | 615415      | 937118 |
| 5 | Guácimo      | <i>Guazuma ulmifolia</i>  | 10           | 0.41 | 1.5              | 0.1188   | 615427      | 937134 |
| 6 | Guácimo      | <i>Guazuma ulmifolia</i>  | 10           | 0.32 | 2                | 0.0965   | 615423      | 937135 |
| 7 | Guácimo      | <i>Guazuma ulmifolia</i>  | 8            | 0.27 | 1.5              | 0.0515   | 615424      | 937140 |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 113</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

|    |                      |                                     |    |      |     |        |        |        |
|----|----------------------|-------------------------------------|----|------|-----|--------|--------|--------|
| 8  | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 10 | 0.30 | 1.5 | 0.0636 | 615423 | 937141 |
| 9  | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 10 | 0.38 | 2   | 0.1361 | 615426 | 937143 |
| 10 | Guácimo              | <i>Guazuma ulmifolia</i>            | 10 | 0.20 | 4   | 0.0754 | 615427 | 937140 |
| 11 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 8  | 0.20 | 1.5 | 0.0283 | 615433 | 937143 |
| 12 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 10 | 0.23 | 2   | 0.0499 | 615433 | 937143 |
| 13 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 10 | 0.29 | 2   | 0.0793 | 615436 | 937142 |
| 14 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 10 | 0.38 | 1.5 | 0.1021 | 615440 | 937142 |
| 15 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 10 | 0.38 | 1.5 | 0.1021 | 615447 | 937141 |
| 16 | Mango                | <i>Mangifera indica</i>             | 10 | 0.98 | 1.5 | 0.6789 | 615451 | 937136 |
| 17 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 10 | 0.28 | 2   | 0.0739 | 615457 | 937138 |
| 18 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 10 | 0.27 | 1.5 | 0.0515 | 615459 | 937135 |
| 19 | Jobo                 | <i>Spondias mombin</i>              | 12 | 0.55 | 2   | 0.2851 | 615453 | 937115 |
| 20 | Guácimo              | <i>Guazuma ulmifolia</i>            | 8  | 0.25 | 2   | 0.0589 | 615445 | 937106 |
| 21 | Guarumo              | <i>Guazuma ulmifolia</i>            | 12 | 0.26 | 7   | 0.2230 | 615444 | 937106 |
| 22 | Guarumo              | <i>Guazuma ulmifolia</i>            | 15 | 0.38 | 4   | 0.2722 | 615436 | 937106 |
| 23 | Mango                | <i>Mangifera indica</i>             | 15 | 1.22 | 1.5 | 1.0521 | 615431 | 937101 |
| 24 | Guarumo              | <i>Cecropia insignis</i>            | 15 | 0.46 | 6   | 0.5983 | 615425 | 937106 |
| 25 | Panamá               | <i>Sterculia apetala</i>            | 20 | 0.43 | 4   | 0.3485 | 615421 | 937101 |
| 26 | Guachapalí<br>blanco | <i>Pseudosamanea<br/>guachapele</i> | 25 | 1.15 | 2   | 1.2464 | 615410 | 937099 |
| 27 | Corotú               | <i>Enterolobium<br/>cyclocarpum</i> | 25 | 1.07 | 1.5 | 0.8093 | 615428 | 937083 |
| 28 | Jobo                 | <i>Spondias mombin</i>              | 12 | 0.37 | 2   | 0.1290 | 615427 | 937083 |
| 29 | Guácimo              | <i>Guazuma ulmifolia</i>            | 12 | 0.42 | 2   | 0.1663 | 615406 | 937082 |
| 30 | Guácimo              | <i>Guazuma ulmifolia</i>            | 10 | 0.48 | 1.5 | 0.1629 | 615406 | 937082 |
| 31 | Guácimo              | <i>Guazuma ulmifolia</i>            | 12 | 0.61 | 1.5 | 0.2630 | 615405 | 937078 |
| 32 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 10 | 0.35 | 2   | 0.1155 | 615416 | 937059 |
| 33 | Guácimo              | <i>Guazuma ulmifolia</i>            | 8  | 0.25 | 1.5 | 0.0442 | 615432 | 937058 |



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 114</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


|    |                      |                                     |    |      |     |        |        |        |
|----|----------------------|-------------------------------------|----|------|-----|--------|--------|--------|
| 34 | Guarumo              | <i>Cecropia insignis</i>            | 10 | 0.22 | 3.5 | 0.0798 | 615431 | 937056 |
| 35 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 8  | 0.22 | 2   | 0.0456 | 615425 | 937054 |
| 36 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 8  | 0.21 | 2   | 0.0416 | 615422 | 937050 |
| 37 | Guácimo              | <i>Guazuma ulmifolia</i>            | 10 | 0.28 | 2   | 0.0739 | 615419 | 937045 |
| 38 | Guácimo              | <i>Guazuma ulmifolia</i>            | 10 | 0.36 | 2   | 0.1221 | 615394 | 937052 |
| 39 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 5  | 0.20 | 1.5 | 0.0283 | 615394 | 937052 |
| 40 | Jobo                 | <i>Spondias mombin</i>              | 12 | 0.30 | 2   | 0.0848 | 615388 | 937048 |
| 41 | Guácimo              | <i>Guazuma ulmifolia</i>            | 8  | 0.26 | 1.5 | 0.0478 | 615388 | 937048 |
| 42 | Jobo                 | <i>Spondias mombin</i>              | 10 | 0.31 | 3   | 0.1359 | 615409 | 937047 |
| 43 | Jobo                 | <i>Spondias mombin</i>              | 10 | 0.22 | 2   | 0.0456 | 615409 | 937047 |
| 44 | Guácimo              | <i>Guazuma ulmifolia</i>            | 8  | 0.20 | 1.5 | 0.0283 | 615464 | 937076 |
| 45 | Guachapalí<br>blanco | <i>Pseudosamanea<br/>guachapele</i> | 10 | 0.20 | 2.5 | 0.0471 | 615437 | 937037 |
| 46 | Guácimo              | <i>Guazuma ulmifolia</i>            | 8  | 0.23 | 1.5 | 0.0374 | 615506 | 937096 |
| 47 | Balo                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 6  | 0.21 | 1.5 | 0.031  | 615406 | 937096 |





Fuente: Equipo consultor del EsIA  
**Figura 48. Inventario Forestal por individuo**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 116</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### **7.1.2 Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción**

Todas las especies reportadas para el área del proyecto son muy comunes, de amplia distribución en la geografía nacional.

Con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016 “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones” y con las listas de los sitios en la Internet de la UICN (Lista Roja) y CITES.

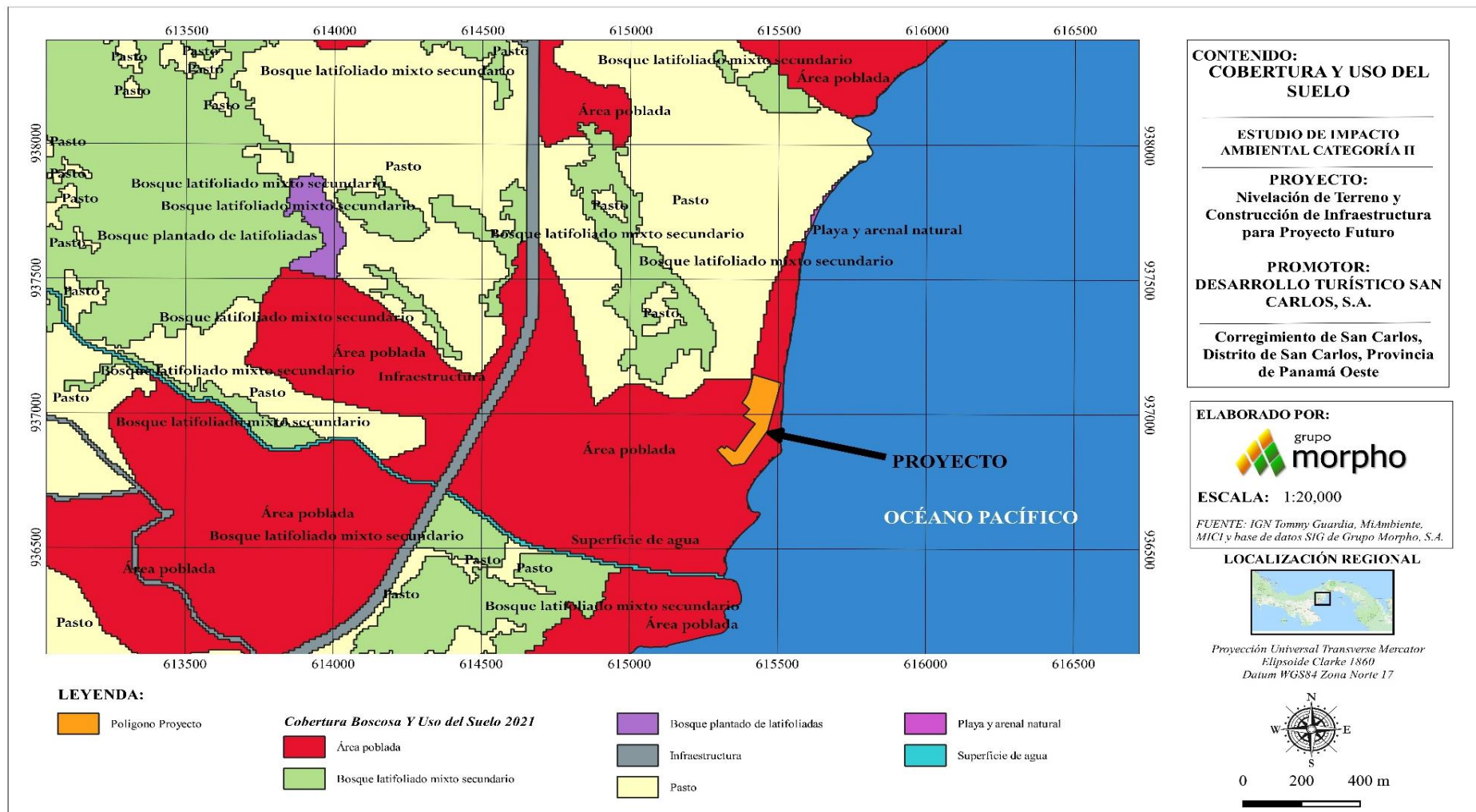
Se estableció que existe una especie perteneciente a la familia Combretaceae, el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) que está bajo criterio de protección por las leyes de Panamá, bajo la categoría de Vulnerable.


### **7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo en una escala 1:20.000**

A continuación, se presenta el mapa de cobertura vegetal y uso del suelo correspondiente al área en estudio. De acuerdo con este mapa, el polígono del proyecto tiene la cobertura de “Área Poblada”.

Esta cobertura de Área Poblada se considera urbana ya que esta área cuanta con más 1.500 o más habitantes y parte de un núcleo central, presenta continuidad física en todas, hasta ser interrumpida por terrenos no edificad

**Mapa 7. Cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1: 20.000**



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 118</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## 7.2 CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA

El área del proyecto se encuentra en un área sumamente intervenida rodeada de infraestructuras por un lado incluyendo una carretera bastante transitada tanto por vehículos como por peatones, estas condiciones no son adecuadas para el desarrollo de la vida silvestre lo que explica la baja diversidad de animales observados en el area de los trabajos


Para recopilar información sobre este componente se realizó una visita de campo donde se ubicó el área de afectación directa del proyecto y se realizó un recorrido en busca de animales o sus rastros utilizando la técnica que detallaremos. a continuación



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 49. Búsquedas generalizadas en el área del proyecto.**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 119</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## **DESCRIPCIÓN DE LA FAUNA**

### **Metodología**

Para el inventario de fauna se realizó una técnica conocida como búsqueda generalizada dentro del área de afectación del proyecto, la misma consiste en recorrer en su totalidad la zona de estudio, haciendo énfasis en los posibles lugares donde se podrían refugiar o transitar animales.

Se realizaron anotaciones en los cuadernos de campo, tanto de las observaciones directas, como indirectas (huellas, heces, madrigueras, etc.).


El equipo que se utilizó para el trabajo: cámara, binoculares linterna, GPS y bastón herpetológico. La información obtenida fue complementada con datos obtenidos de entrevistas a algunos residentes o trabajadores de la zona.

### **Resultados del inventario de Fauna**

#### **Mamíferos**

Durante la visita del equipo consultor se observó poca presencia de mamíferos, se pudo observar apenas uno durante los trabajos de campo.

Sin embargo, al entrevistar a los residentes nos indicaron que en el área y sus alrededores se han observado también la presencia constante de zarigüeyas que se movilizan por el sitio donde se realizaran los trabajos.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 120</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

**Tabla 11. Mamíferos observados y reportados**

| Taxonomía                    | Nombre Común | Observado (O)<br>Reportado (R) |
|------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Orden: Rodentia              |              |                                |
| Familia: Sciuridae           |              |                                |
| <i>Sciurus variegatoides</i> | Ardilla      | <b>O</b>                       |
| Orden: Didelphimorphia       |              |                                |
| Famlia: Didelphidae          |              |                                |
| <i>Didelphis marsupialis</i> | Zarigüeya    | <b>R</b>                       |

*Fuente: Equipo consultor del EsIA*




*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 50. Sciurus variegatoides**

## Aves


La avifauna fue la mejor representada dentro del proyecto, las especies registradas están todas asociadas a áreas abiertas o intervenidas.

Sin embargo, fueron las aves del orden Paseriformes o aves canoras las mejor representadas.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 121</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

**Tabla 12. Aves Observadas dentro del proyecto**

| TAXONOMIA                      | Nombre común        | Observado (O)<br>Reportado (R) |
|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Orden: Accipitriformes         |                     |                                |
| Familia: Accipitridae          |                     |                                |
| <i>Buteogallus anthracinus</i> | Gavilán negro menor | <b>O</b>                       |
| Familia: Pandionidae           |                     |                                |
| <i>Pandion haliaetus</i>       | Águila pescadora    | <b>O</b>                       |
| Orden: Charadriiformes         |                     |                                |
| Familia: Charadriidae          |                     |                                |
| <i>Vanellus chilensis</i>      | Tero                | <b>O</b>                       |
| Orden: Cathartiformes          |                     |                                |
| Familia: Cathartidae           |                     |                                |
| <i>Coragyps atratus</i>        | Gallinazo negro     | <b>O</b>                       |
| Orden: Columbiformes           |                     |                                |
| Familia: Columbidae            |                     |                                |
| <i>Columbina talpacoti</i>     | Tierrezita colorada | <b>O</b>                       |
| <i>Leptotila verreauxi</i>     | Rabiblanca          | <b>O</b>                       |
| Orden: Falconiformes           |                     |                                |
| Familia: Falconidae            |                     |                                |
| <i>Milvago chimachima</i>      | Gavilán caminero    | <b>O</b>                       |
| Orden: Passeriformes           |                     |                                |
| Familia: Fringilidae           |                     |                                |
| <i>Euphonia luteicapilla</i>   | Bin bin             | <b>O</b>                       |
| Familia: Icteridae             |                     |                                |
| <i>Quiscalus mexicanus</i>     | Chango              | <b>O</b>                       |
| Familia: Mimidae               |                     |                                |
| <i>Mimus gilvus</i>            | Sinsonte            | <b>O</b>                       |
| Familia: Thraupidae            |                     |                                |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 122</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


|                                 |                      |          |
|---------------------------------|----------------------|----------|
| <i>Volatinia jacarina</i>       | salta palito         | <b>O</b> |
| <i>Cyanerpes cyaneus</i>        | Mielero patirojo     | <b>O</b> |
| <i>Thraupis episcopus</i>       | Azulejo              | <b>O</b> |
| <i>Thraupis palmarum</i>        | Tangara palmera      | <b>O</b> |
| Familia: Turdidae               |                      |          |
| <i>Turdus grayi</i>             | Choroteca            | <b>O</b> |
| Familia: Tyrannidae             |                      |          |
| <i>Myiozetetes similis</i>      | Mosquero sociable    | <b>O</b> |
| <i>Pitangus sulphuratus</i>     | Bienteveo            | <b>O</b> |
| <i>Tyrannus melancholicus</i>   | Mosquero melancólico | <b>O</b> |
| <i>Tyrannus savana</i>          | Tijereta             | <b>O</b> |
| Orden: Piciformes               |                      |          |
| Familia: Picidae                |                      |          |
| <i>Melanerpes rubricapillus</i> | Carpintero           | <b>O</b> |
| Orden: Psittaciformes           |                      |          |
| Familia: Psittacidae            |                      |          |
| <i>Brotogeris jugularis</i>     | Perico piquiblanco   | <b>O</b> |

*Fuente: Equipo consultor del EsIA*



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 51. Vanellus chilensis y Tyrannus savana**

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 123</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## Reptiles y Anfibios

Se registró en el área del proyecto durante los trabajos de campo la presencia de 2 reptiles de los cuales 1 fue observado por el equipo consultor mientras que el otro fue reporte de residentes del área

**Tabla 13. Reptiles inventariados**

| Taxonomía            | Nombre común | Observado (O)<br>Reportado (R) |
|----------------------|--------------|--------------------------------|
| Orden: Squamata      |              |                                |
| Familia iguanidae    |              |                                |
| <i>Iguana iguana</i> | Iguana       | <b>O</b>                       |
| Familia: Teiidae     |              |                                |
| <i>Ameiva sp.</i>    | Borriguera   | <b>O</b>                       |

*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

### 7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

Todas las especies reportadas para el área del proyecto son muy comunes, de amplia distribución en la geografía nacional y ninguna es exótica; con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016, “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones”. Se registraron 3 especies protegidas por la legislación nacional y por 3 en el apéndice II de CITES.





*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 52. Pandion haliaetus registrado en la legislación nacional como vulnerable**

**Tabla 14. Especies protegidas por legislación nacional y especies CITES**

| NOMBRE CIENTÍFICO              | NOMBRE COMÚN        | CONDICIÓN NACIONAL | UICN | CITES | ENDÉMICA |
|--------------------------------|---------------------|--------------------|------|-------|----------|
| <i>Pandion haliaetus</i>       | Águila pescadora    | VU                 | LC   | II    | -        |
| <i>Botrogeris jugularis</i>    | Perico piquiblanco  | VU                 | LC   | II    | -        |
| <i>Buteogallus anthracinus</i> | Gavilán negro menor | VU                 | LC   | II    | -        |

EN: En Peligro VU: vulnerable LC: Preocupación menor


UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

### 7.3 ECOSISTEMAS FRÁGILES

Según el Capítulo I del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, *se entiende como área ambientalmente frágil al “espacio geográfico que, en función de sus condiciones de geoaptitud, de capacidad de uso del suelo, de los ecosistemas que lo conforman, o bien de su particularidad socio-cultural, presenta una capacidad de carga limitada y, por tanto,*

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 125</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


*restricciones técnicas para su uso en actividades productivas o para la realización de otras actividades”.*

No se observaron ecosistemas frágiles en el polígono del proyecto.

### **7.3.1 Representatividad de los ecosistemas**

Es un sistema que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo). Un ecosistema es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat. Los ecosistemas suelen formar una serie de cadenas que muestran la interdependencia de los organismos dentro del sistema. También se puede definir así: Un ecosistema consiste en la comunidad biológica de un lugar y de los factores físicos y químicos que constituyen el ambiente abiótico.

Los ecosistemas más representativos a lo largo del proyecto lo constituyen áreas abiertas con árboles aislados y vegetación alterada por las actividades humanas.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 126</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


## **8.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**

La descripción del ambiente socioeconómico es un estudio generalizado desde la perspectiva de las ciencias sociales y económicas basada en los ingresos, educación, ocupación de la población e infraestructuras de bienes y servicios. La descripción del ambiente socioeconómico permite mostrar un panorama general del entorno donde se pretende desarrollar una obra o proyecto, con el fin de potenciar las oportunidades positivas que deriven de ellas sin que se altere de forma desigual e/o irreversible la sostenibilidad entre el ser humano, su calidad de vida y el medio ambiente. Para efectuar el análisis y descripción de la población sujeta a estudio, se consideran datos estadísticos obtenidos de forma científica y fehaciente, que puedan proveer una realidad del comportamiento social de la comunidad. El presente estudio está enfocado en el área de influencia social donde probablemente existan impactos ambientales, en este caso específico la comunidad de San Carlos y algunos lugares poblados cercanos al mismo, pertenecientes al corregimiento de San Carlos, provincia de Panamá Oeste.

Como referencia teórica se tomarán en cuenta las cifras socioeconómicas obtenidas en el XI Censo Nacional de Población y VII de Vivienda 2010 y algunas que recopila el INEC a través de sus publicaciones en el sitio web [www.inec.gob.pa](http://www.inec.gob.pa), ya que hasta la fecha no se ha entregado el resultado final del censo que corresponde al periodo 2020 a razón que la misma se dio inicio en el mes de enero 2023, culminando en el mes de marzo 2023.

### **8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes**

El polígono propuesto por el Promotor se encuentra dentro del distrito y corregimiento de San Carlos. El mismo está próxima a propiedades privadas de uno o dos niveles con amplios terrenos (10 propiedades aproximadamente), las mismas aparentan estar ocupadas los fines de semana según informan varias de las personas intervenidas dentro del proceso de consulta

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 127</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


ciudadana. La finca no está delimitada con cercado perimetral, sin embargo, cuenta con un letrero que muestran datos del propietario. En la periferia de la zona estudiada se puede observar un desarrollo residencial privado, destinado principalmente al turismo característico de la zona debido a la cercanía con el mar, propiciando también un desarrollo pesquero local que caracteriza su actividad económica (subsistencia, comercio, gastronomía, turismo de mar).



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 53. Letrero dentro del polígono del proyecto**



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 128</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |



**Figura 54. Residencias cercanas al proyecto.**


## **8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo)**

### **Educación**

La información a continuación mostrará de forma general las características sociodemográficas del corregimiento de San Carlos, y de la comunidad o lugar poblado más próxima a la finca propuesta por el Promotor.

La Tabla 15, destaca que para el 2010 el porcentaje de analfabetismo de la población de 10 años y más edad fue de 2.36%.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 129</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

**Tabla 15. Principales indicadores socio demográficos y económicos relacionados a la educación en el Corregimiento de San Carlos.**

| PROVINCIA PANAMÁ OESTE, DISTRITO DE SAN CARLOS, CORREGIMIENTO DE SAN CARLOS |                                    |                                |                               |                                |   |   |  |
|---|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---|---|--|
| LUGAR   | Mediana edad de la población total | Población menor de 15 años (%) | Población de 15 a 64 años (%) | Población de 65 y más años (%) | Población que asiste a la escuela actualmente (%) | Promedio Años aprobados (grado más alto aprobado) | Analfabetas (población de 10 y más años) (%) |
| San Carlos  | 34                                 | 30.72                          | 19.02                         | 69.31                          | 11.67   | 9.5   | 2.36   |


*Fuente: INEC, Censos Nacionales de Población, 2010*



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 55. Centro educativo básico general Manuel Benigno Higuero.**

A nivel de cultura y tradiciones, dentro de la comunidad del corregimiento de San Carlos existen varias congregaciones religiosas con sus respectivos templos o casas de oración, dentro del cual se destaca la Parroquia San Carlos Borromeo, cuya fiesta patronal se celebra el 4 de noviembre en honor al santo patrono y en donde se celebra la fundación del pueblo. También rinden honor a la Virgen del Carmen, donde los pescadores y devotos efectúan procesiones acuáticas con sus botes. Además, las festividades locales


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 130</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

están relacionadas a las mismas celebradas a nivel nacional tales como los carnavales, festividades patrias, de fin de año, entre otros, destacando que uno de los mayores impulsores de la economía local es el turismo recreativo de sus playas.



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 56. Parroquia San Carlos Borromeo, situada cerca de la Policlínica Dr. Juan Vega Méndez y próximo al Parque Central de San Carlo**


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 131</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*  
**Figura 57. Playas y Centros Turísticos**

### 8.2.1 Índices Demográficos, Sociales y Económico

El distrito de San Carlos pertenece a la recién designada provincia de Panamá Oeste, el mismo fue fundado durante el siglo XVIII dentro del proceso general colonizador que se dio en las tierras del interior, ligado a la acción evangelizadora de la iglesia católica en materia de creación de los pueblos indígenas para integrarlos al sistema de la cultura occidental, sobre todo en el campo de la política económica de la tributación (Municipio de San Carlos). La

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 132</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

fecha oficial de fundación es el 4 de noviembre y el nombre se debe a su santo patrono San Carlos Borromeo.

La superficie del corregimiento de San Carlos es de 29.2km<sup>2</sup>, con una población censada para el 2010 de 3,578 habitantes, una densidad poblacional de 123 habitantes por km<sup>2</sup> y una proyección estimada de crecimiento poblacional para el 2020 de 4,770 (INEC, 2013).

**Tabla 16. Estimación y proyección de la población del corregimiento de San Carlos (2016-2020).**


| ESTIMACIÓN AL 1 DE JULIO PARA EL CORREGIMIENTO DE SAN CARLOS |       |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Año  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  |
| Habitantes   | 4,437 | 4,519 | 4,604 | 4,679 | 4,770 |

*Fuente: Estimaciones y Proyecciones de la Población del País (año 2010-2020). Boletín No.16. Instituto Nacional de Estadística y Censo, Contraloría General de la República.*

La Tabla presenta algunas características importantes de la población del corregimiento de San Carlos.

**Tabla 17. Algunas características importantes de la población por Corregimiento y Lugar Poblado.**

|           |                          |                                       |       | Corregimiento | Lugar Poblado |
|-----------|--------------------------|---------------------------------------|-------|---------------|---------------|
|           |                          |                                       |       | San Carlos    | San Carlos    |
| POBLACIÓN | TOTAL, DE HABITANTES     |                                       |       | 3,578         | 857           |
|           | Hombres                  |                                       |       | 1,917         | 455           |
|           | Mujeres                  |                                       |       | 1,661         | 402           |
|           | De 18 años y más de edad |                                       |       | 2,499         | 650           |
|           | De 10 años y más de edad | Total                                 |       | 3,002         | 744           |
|           |                          | Con menos de tercer grado de primaria |       | 107           | 28            |
|           |                          | Ocupados                              | Total | 1,514         | 387           |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 133</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

|  |  |  |                              | Corregimiento | Lugar Poblado |
|--|--|--|------------------------------|---------------|---------------|
|  |  |  |                              | San Carlos    | San Carlos    |
|  |  |  | En actividades agropecuarias | 98            | 14            |
|  |  |  | Desocupados                  | 78            | 21            |
|  |  |  | No económicamente activa     | 1,355         | 312           |
|  |  |  | Analfabeta                   | 62            | 17            |
|  |  |  | Con impedimento              | 126           | 36            |

*Fuente: XI Censo Nacional de Población y VII de Vivienda. Contraloría General de la República. Diciembre 2010.*


### 8.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad

No aplica para Categoría II

### 8.2.3 Índices de ocupación laboral y similar que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.

La Tabla 17, muestra que la comunidad de San Carlos presenta al año 2010 una población ocupada de 387 personas. Esta información probablemente ha variado a la fecha, principalmente por los efectos socioeconómicos que ha causado la pandemia mundial por el SARS-COV-2. En cuanto a las condiciones de vivienda se puede decir que en el corregimiento de San Carlos existen varios tipos de residencias particulares, muy pocas con piso de tierra y cocina con leña. La comunidad de San Carlos mantiene censada hasta el 2010 un total global de 209 viviendas particulares ocupadas. A continuación, se muestran más datos relevantes de las viviendas particulares ocupadas recabados en el Censo 2010.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 134</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

**Tabla 18. Algunas características importantes de las viviendas particulares ocupadas según los lugares poblados cercanos al área de influencia directa.**

| VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS |                                  |                    |                  |                        |                   |                  |                    |               |           |                          |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------|------------------------|-------------------|------------------|--------------------|---------------|-----------|--------------------------|
| LUGAR POBLADO                   | CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS |                    |                  |                        |                   |                  |                    |               |           |                          |
|                                 | TOTAL                            | Con piso de tierra | Sin agua potable | Sin servicio sanitario | Sin luz eléctrica | Cocinan con leña | Cocinan con carbón | Sin televisor | Sin radio | Sin teléfono residencial |
| San Carlos                      | 209                              | 4                  | 0                | 4                      | 6                 | 8                | 0                  | 11            | 48        | 127                      |


*Fuente: XI Censo Nacional de Población y VII de Vivienda. Contraloría General de la República. Diciembre 2010.*

Es notable el crecimiento que ha experimentado el sector vivienda en el Distrito de San Carlos en los últimos diez años. Según cifras de los dos últimos censos, ha tenido un incremento del 49.4% de viviendas en el 2010.



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 58. Residencias en San Carlos Cabecera**

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 135</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

Según el Censo Nacional 2010, el promedio de habitantes por viviendas en la comunidad de San Carlos es de 3.6 con un ingreso mensual por vivienda de B/.718.00. Hay que destacar que estos valores a la fecha y con la pandemia actual por SARS-COV-2 pudo variar de forma considerable, ya que a nivel nacional y según los comunicados efectuados por el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL), más de 250,000 panameños en todo el territorio sufrieron suspensiones laborales y/o terminación definitiva de contratos para los meses comprendidos entre marzo y principios de octubre 2020. Es muy probable que el resultado del próximo censo pueda ofrecer un mejor panorama de la situación actual de las condiciones socioeconómicas de los panameños, principalmente por un notorio incremento en el microemprendimiento de subsistencia en la población más vulnerable económicamente.

A continuación, se presentan otros datos que inciden en la calidad de vida de los habitantes.

**Tabla 19. Principales indicadores socio demográficos y económicos de la población, por Corregimiento y Lugar poblado.**


| PROVINCIA PANAMÁ OESTE, DISTRITO DE SAN CARLOS, CORREGIMIENTO DE SAN CARLOS |                                   |                             |                            |  |  |  |                                   |  |
|---|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--|--|--|-----------------------------------|--|
| LUGAR POBLADO   | Promedios habitantes por vivienda | Hogares con jefe hombre (%) | Hogares con jefe mujer (%) | Población que no tiene seguro social (%) | Desocupados (población de 10 y más años) (%) | Mediana ingreso mensual de la población ocupada de 10 y más años | Mediana ingreso mensual del hogar | Promedio hijos nacidos vivos por mujer |
| San Carlos  | 3.6                               | 69.34                       | 30.66                      | 39.67                                    | 5.15   | 392.00   | 718.00                            | 2.2                                    |

*Fuente: XI Censo Nacional de Población y VII de Vivienda. Contraloría General de la República. Diciembre 2010.*

## 8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructuras y actividades económicas

- **Infraestructuras viales**

Las comunidades vecinas al polígono del proyecto cuentan con vías elaboradas con carpeta asfáltica u hormigonada, en su mayoría en buen estado durante todo el año. En

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 136</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

algunos accesos a terrenos y/o propiedades privadas se puede observar caminos con material selecto compactado.




*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 59. Acceso al sitio propuesto para el proyecto (izquierda) y vía principal de San Carlos (derecha)**

- ***Infraestructura de servicios comunitarios básicos***

**Agua para consumo humano:** El servicio es proveído por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacional (IDAAN) en las zonas más urbanas. Mientras que en zonas donde no ha llegado la red de distribución se cuenta con sistemas de pozos. También se observa que en algunas casas se cuenta con tanques de reserva de agua.

**Sistema Sanitario:** Se identificó un proyecto de construcción de sistema de alcantarillado en la comunidad de San Carlos, cuyo promotor es el IDAAN, aprobado mediante Resolución No. DIEORA 1A-037-2017 del 7 de marzo de 2017, en el cual al momento de la visita de campo no se pudo evidenciar su culminación. Lo que sí se logró evidenciar en las entrevistas a los moradores de San Carlos es que el sistema habitual de manejo de aguas servidas es a través de tanques sépticos. Con respecto al manejo de

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 137</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

desechos sólidos, el Municipio de San Carlos se encarga de recoger la basura con una programación de al menos una vez por semana, pero no en todos los sectores, ya que a través de las entrevistas a la comunidad algunos compartieron la información que cuando acumulan basura, algunos tienden a quemarla o a enterrarla.



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 60. Rotulo del Proyecto de alcantarillado del IDAAN**


**Energía eléctrica:** La comunidad cuenta con servicio eléctrico las 24 horas del día y es suministrado por la compañía de distribución NATURGY Panamá.



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 61. Tendido eléctrico y postes de luz instalados a lo largo del corregimiento de Pacora.**



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 138</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

**Plataformas de comunicación y conectividad digital:** Los servicios telefónicos y de conectividad por celular son suministrados por las compañías existentes en el mercado nacional, con una excelente cobertura en la comunidad.

**Comercios al por menor:** Dentro de la comunidad existen kioscos, tiendas y minisúper. Sin embargo, hay viviendas en donde el emprendimiento ocasionado por la necesidad de generar ingresos a inicios de la pandemia por COVID-19 se ha mantenido en pie.




*Fuente: Equipo consultor del EsIA*  
**Figura 62. Mercado de San Carlos.**

**Transporte Público:** El sistema de transporte público es brindado por múltiples rutas cubiertas por cooperativas de transporte de la región. En el trayecto existen casetas o paradas para abordar a ellos. Las flotas de colectivos van desde camionetas tipo taxi, busitos urbanos hasta buses de mayor capacidad.

- ***Infraestructuras para el Servicio de salud***

Con relación a la atención de salud, se cuenta con un Centro de Salud del MINSA, una agencia administrativa y una Policlínica de la Caja del Seguro Social.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 139</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |




*Fuente: Equipo consultor del EsIA*  
**Figura 63. Centro de Salud de San Carlos**



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*  
**Figura 64. Agencia de la CSS y Policlínica Juan Vega Méndez.**

- ***Servicio Institucional***

Como infraestructura de la autoridad local dentro del corregimiento de San Carlos, la comunidad cuenta con distintas entidades institucionales y representantes del

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 140</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

gobierno local tales como la Junta Comunal, la Casa de Justicia Comunitaria de Paz y la Policía Nacional de Panamá.



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*


**Figura 65. Sede del Ministerio Público (izquierda) y oficina de la Municipalidad de San Carlos conjunto con la Casa de Paz**



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 66. Estación Costera Integral (izquierda) y Estación de Bomberos (derecha)**

### **8.3 PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA)**


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 141</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

A través de la Ley N°41 de 1 de julio de 1998 (Ley General de Ambiente) y el Decreto Ejecutivo N°123 de 14 de agosto de 2009, se establece el mecanismo de participación ciudadana como un elemento indispensable dentro del Estudio de Impacto Ambiental. La participación ciudadana tiene como fin poner en conocimiento a la comunidad sobre las generalidades del proyecto en la etapa más temprana del mismo, sobre la obligación y necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental correspondiente e incluir en dicho documento, la percepción y/o sugerencias de la comunidad con respecto al proyecto a realizar. Es una herramienta de consulta a los residentes de las comunidades cercanas al proyecto o área de influencia directa, en este caso el proyecto “Nivelación de terreno y construcción de infraestructura para proyecto futuro”. A su vez, se realizaron una serie de entrevistas a algunos actores claves del corregimiento de San Carlos, que permitió recopilar la opinión de estas personas desde la perspectiva institucional y con la transparencia requerida para legitimar el desarrollo de la obra en beneficio de la comunidad.

**a. Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad.**

Se identificaron como actores claves a servidores públicos y personas partícipes en la dinámica socioeconómica del corregimiento de San Carlos, con los que se realizó una breve entrevista para dar a conocer las generalidades del proyecto, el objetivo del estudio y recibir la retroalimentación por parte de estos para conocer la perspectiva ambiental desde la óptica institucional y comunitaria. A continuación, se presentan los datos de las entrevistas que fueron posibles efectuar con los actores claves de la comunidad. Ver Anexo.


**Tabla 20. Principales indicadores socio demográficos y económicos de la población, por Corregimiento y Lugar poblado.**

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 142</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

| No. | NOMBRE            | CARGO                   | ENTIDAD QUE REPRESENTA                        | FECHA DE LA ENTREVISTA   |
|-----|-------------------|-------------------------|---|--|
| 1   | Daniela Coronado  | Técnico de laboratorio  | MINSA   | 09/12/2022   |
| 2   | Julio Vallejos    | Funcionario público     | Ministerio Público                            | 09/12/2022   |
| 3   | Ángel Sánchez     | Administrador           | INFOPLAZA                                     | 09/12/2022   |
| 4   | Anthony Castillo  | Agente policial         | Policía Nacional de Panamá                    | 09/12/2022   |
| 5   | Reynaldo Martínez | Bombero                 | BCBRP   | 09/12/2022   |
| 6   | Dayra Villarreal  | Funcionario público     | Caja de Seguro Social                         | 09/12/2022   |
| 7   | Irving González   | Funcionario público     | Caja de Seguro Social                         | 09/12/2022   |
| 8   | Lilibeth Torres   | Funcionario público     | Caja de Seguro Social                         | 09/12/2022   |
| 9   | Esteban Trujillo  | Funcionario público     | Contraloría General de la República de Panamá | 09/12/2022   |
| 11  | George Norgan     | Asesor                  | Municipio de San Carlos                       | 09/12/2022   |
| 10  | Luis Martínez     | Honorable Representante | Junta Comunal de San Carlos                   | 13, 14, 16, 19 y 29 de diciembre 2022<br>06 y 12 de enero 2023 |

*Fuente: Equipo consultor del EsIA*



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 143</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |




**Figura 67. Entrevista con la Contraloría General de San Carlos**



**Figura 68. Entrevista con Asesor del despacho de la Vicealcaldesa de San Carlos**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 144</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


### **b. Técnicas de Participación empleadas a los actores claves.**

La herramienta metodológica para efectuar la participación de los actores claves en el proceso de recopilación de datos consistió en realizar entrevistas presenciales o por medios tecnológicos de información (TI) en donde se les dio a conocer la descripción general del proyecto “Nivelación de terreno y construcción de infraestructura para proyecto futuro”. Además, se les solicitó el consentimiento de aplicar al modelo de encuesta con el propósito de conocer su perspectiva ambiental del proyecto y los beneficios que esperan para la comunidad. A continuación, se presenta el listado de evidencia recopilada para los actores claves consultados. Ver Anexo.

**Tabla 21. Evidencia recopilada para los Actores Claves.**

| <b>Institución que representa</b>                    | <b>Entrevista personal</b> | <b>Entrevista por medios de TI</b> | <b>Consintió efectuar encuesta</b> |
|--|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>MINSA</b>   | Sí                         | -                                  | Sí                                 |
| <b>Ministerio Público</b>                            | Sí                         | -                                  | No                                 |
| <b>INFOPLAZA</b>                                     | Sí                         | -                                  | Sí                                 |
| <b>Policía Nacional de Panamá</b>                    | Sí                         | -                                  | Sí                                 |
| <b>BCBRP</b>   | Sí                         | -                                  | No                                 |
| <b>Caja de Seguro Social</b>                         | Sí                         | -                                  | Sí                                 |
| <b>Caja de Seguro Social</b>                         | Sí                         | -                                  | Sí                                 |
| <b>Caja de Seguro Social</b>                         | Sí                         | -                                  | Sí                                 |
| <b>Contraloría General de la República de Panamá</b> | Sí                         | -                                  | Sí                                 |
| <b>Municipio de San Carlos</b>                       | Sí                         | -                                  | No                                 |
| <b>Junta Comunal de San Carlos</b>                   | -                          | Sí                                 | No                                 |

*Fuente: Equipo Consultor, 2023.*

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 145</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

**c. Técnicas de difusión de información empleada.**

Para el desarrollo de la consulta, el Equipo Consultor se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas de difusión de la información:

- Visita de campo a las viviendas de las comunidades vecinas al polígono propuesto para el proyecto, en donde se les describió narrativamente las características principales del mismo y mapa demostrativo de la ubicación.
- Aplicación de encuesta y/o entrevista apoyada mediante volante informativa.

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

Se realizó una visita de campo a las comunidades cercanas al polígono propuesto por el Promotor el día 09 de diciembre de 2022, con el propósito de efectuar:

- La explicación verbal y general del proyecto contemplado a desarrollar;
- La aplicación una encuesta o entrevista de percepción ciudadana para conocer las características generales de la población que reside en la comunidad, como también y de manera indispensable la percepción ambiental del proyecto, y
- Entrevista a actores claves y/o líderes comunitarios que representan a la zona y/o corregimiento de San Carlos. A ellos también se les incluyó dentro de la aplicación de encuestas como un elemento clave en la participación ciudadana.

Como resultado se logró un radio de divulgación de 35 personas entrevistadas entre las cuales 22 aplicaron a realizar la encuesta, mientras que 13 solo tomaron la volante informativa. Este radio de divulgación incluye a los actores claves o líderes de la comunidad.

Se presenta a continuación los registros fotográficos durante la divulgación de la volante informativa y encuestas de participación ciudadana.



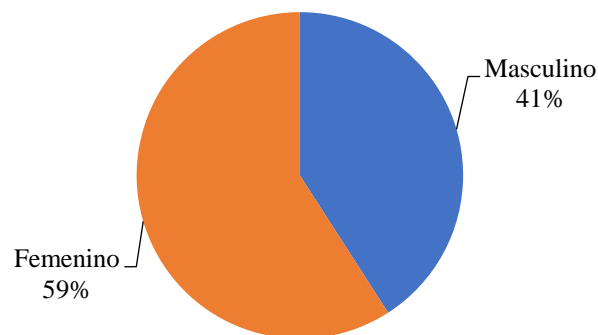
**Figura 69. Aplicación de la encuesta de participación ciudadana**

## Resultado de la Aplicación de Encuestas de Participación Ciudadana

### 1. Característica General de la población encuestada

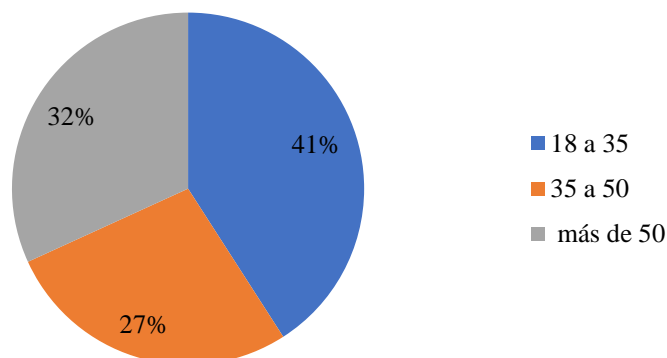
#### Sexo y rango de edad del encuestado

El 59% de los participantes encuestados son del sexo femenino y un 41% del sexo masculino. En cuanto a la edad, el 41% se encuentra en el grupo de 18 a 35 años, 27% en el rango intermedio de 35 a 50 y un 32% son personas con más de 50 años. Se destaca que una gran parte de las personas encuestadas tienen de 10 a más años residiendo en la comunidad, por lo que poseen conocimientos de la zona y sus necesidades.



**Gráfico 5. Distribución por género de la población encuestada**

*Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.*

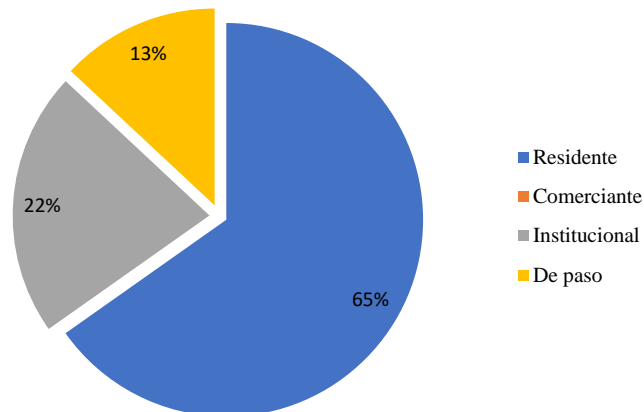


**Gráfico 6. Edad del encuestado (en años).**

*Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.*

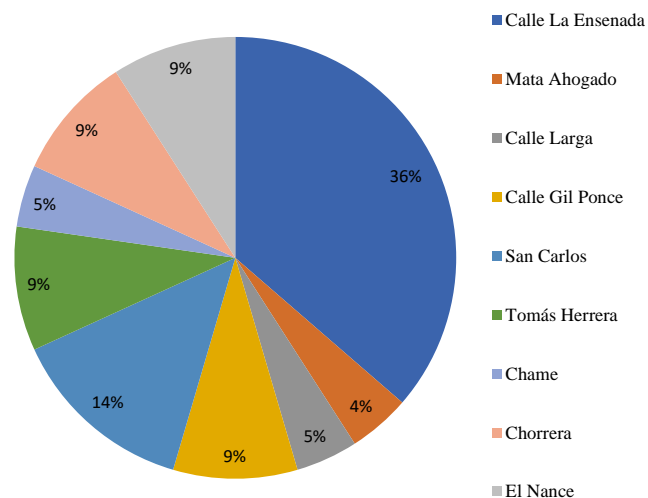
### Sector y Dirección del encuestado

El 65% de los encuestados son residentes, un 22% pertenecen a instituciones que figuran dentro de la comunidad y un 13% estaba de paso por la comunidad de San Carlos.



### Gráfico 7. Sector al que representa el encuestado

*Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.*



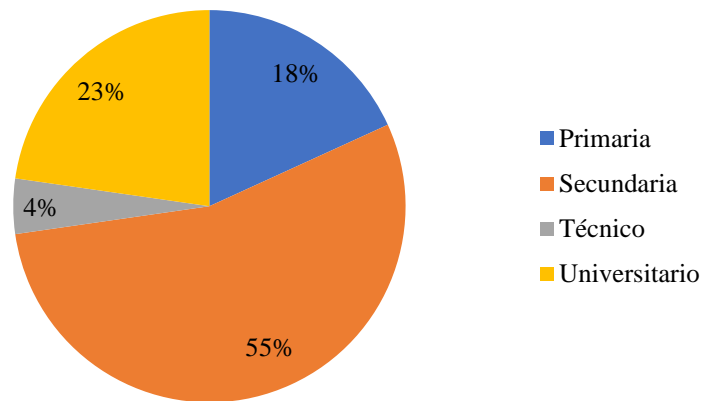
### Gráfico 8. Comunidad a la que pertenece el encuestado

*Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.*



### Nivel de escolaridad

Los datos obtenidos arrojan que el 55% de la población muestra ha logrado acceder a estudios secundarios, el 23% ha logrado un nivel universitario, 18% primario y un 4% ha logrado un nivel técnico.



**Gráfico 9. Nivel de escolaridad**

*Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.*

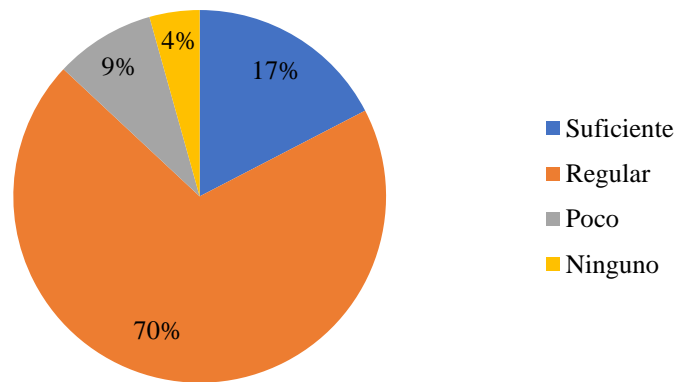
## 2. Resultado de la Percepción Ambiental del proyecto

### Conocimiento del proyecto

A la mayoría de las personas encuestadas le pareció suficiente (17%) o regular (70%) la información proporcionada en el recorrido de campo, mientras que un (13%) consideró que requiere mayor amplitud sobre el tema. A todos los encuestados se les preguntó qué aspecto del proyecto les gustaría conocer mejor, en donde respondieron de forma general:

- Medidas para la conservación del recurso hídrico
- Medida de mitigación ambiental que se van a considerar
- Tipo de proyecto “futuro” que se pretende promocionar
- La oportunidad de generar empleo para los miembros de la comunidad
- Fecha de inicio de la obra
- Si la obra influirá en el mejoramiento vial de la zona
- Beneficios directos e indirectos del proyecto hacia la comunidad

- Si el proyecto afectará el acceso a las playas

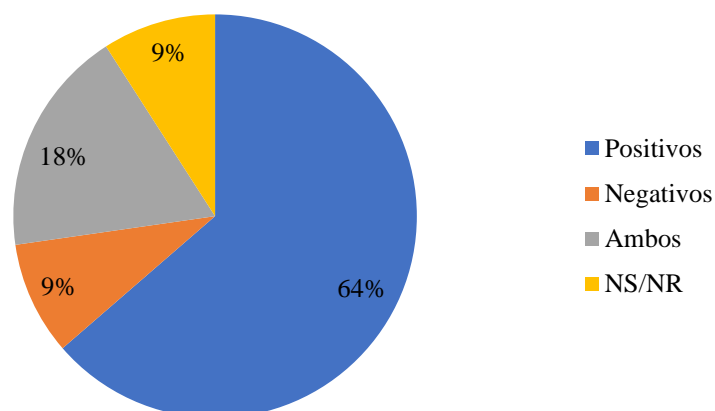


**Gráfico 10. Conocimiento del proyecto por información brindada**

*Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.*


### Efectos del proyecto sobre la propiedad/comunidad

El 64% de los encuestados considera que el mayor impacto será positivo, destacando que el más esperado es el empleo, aporte a la economía local y que el proyecto permita el esparcimiento familiar; un 18% considera que tendrá ambos impactos, 9% respondió que el efecto será negativo y un 9% no supo o prefirió optar por no responder.



**Gráfico 11. Percepción referente al impacto positivo o negativo del proyecto hacia la comunidad**

*Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.*

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 151</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### Aspectos Positivos y Negativos del Proyecto según el encuestado

A continuación, se presenta el resultado de los Aspectos Positivos y Negativos que los participantes compartieron en el desarrollo de la encuesta, los mismos se tabularon en grupos relacionados de acuerdo con la temática.

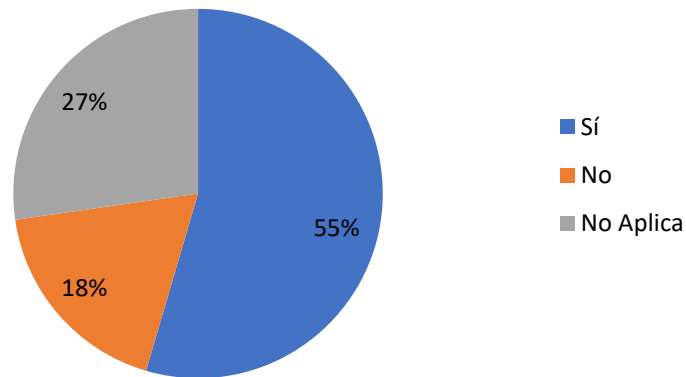
**Tabla 22. Aspectos Positivos y Negativos resultantes de la encuesta de participación ciudadana.**

| Aspectos Positivos   | Aspectos Negativos   |
|--|--|
| Mejoras de infraestructuras de servicios público (agua potable, líneas sanitarias, etc.) | Afectación a la calidad del aire por: polvo, ruido                             |
| Mejoramiento del paisaje   | Tala de árboles  |
| Generación de empleo   | Posibles afectaciones a la fauna silvestre                                     |
| Impulso al sector turístico de la zona   | Cambio del microclima del lugar  |
| Desarrollo económico del sector  | Afectación a las vías públicas   |
| Aporte a la economía local   | Posibles afectaciones a espacios público de playas que luego sean privatizadas |

*Fuente: Equipo Consultor, 2023.*

### Percepción sobre la mitigación de aspectos negativos del proyecto con medidas técnicas

En concordancia con la información suministrada en campo, el 55% de los encuestados considera que los aspectos negativos que pudiese generar el proyecto pueden ser mitigados o controlados por medidas técnicas que el Promotor implemente para salvaguardar los recursos naturales existentes en la zona. Un 27% respondió que No Aplica y el 18% restante consideró que no se pueda mitigar con alguna medida técnica.




**Gráfico 12. Percepción sobre la mitigación de aspectos negativos con medidas técnicas**  
*Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor.*

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

Los actores claves entrevistados adoptan una percepción positiva del proyecto siempre y cuando el mismo beneficie a toda la comunidad y no exclusivamente a un sector en particular. La generación de empleo es el impacto positivo que logran identificar con más claridad, luego mencionaron la creación de nuevas áreas de esparcimiento familiar abierto a todo público, mejoramiento de la comunidad y la creación de nuevas fuentes de ingresos para los pequeños comerciantes que residen en esta zona. Todo esto con la expectativa de no alterar la calidad y cantidad de recursos naturales existentes en la actualidad. Otro punto por destacar es que ellos esperan que toda obra que se pretenda realizar en su comunidad mejore la infraestructura de servicios públicos, principalmente el abastecimiento de agua potable y la captación adecuada de las aguas residuales.


Por parte del Representante de la Junta Comunal de San Carlos, HR Luis Martínez, con quien se mantuvo una excelente comunicación mediante medios de tecnología e información (TI) desde el 13 de diciembre de 2022 hasta el 12 de enero de 2023 (en

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 153</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

distintos momentos), su mayor preocupación es que este proyecto pueda afectar los accesos o la libre circulación de los moradores y turistas a las playas, ya que, según cuenta, la comunidad ha mantenido una lucha continua desde el pasado referente a la conservación de espacios públicos de esparcimiento. Otra inquietud que mostró el Representante fue la del estatus legal de la propiedad del terreno. Para ello, el mismo solicitó tiempo al equipo consultor para realizar la pesquisa pertinente al tema; efectuó visita de campo para ver el polígono indicado por el promotor, además de hacer consultas directas con el Municipio de San Carlos y con vecinos colindantes al terreno. Según cuenta, una inquietud que surgió en su pesquisa fue que, tiempo atrás uno de los vecinos colindantes mantuvo un proceso de litigio con el promotor del proyecto propuesto. Sin embargo, el equipo consultor le proporcionó información extraída del Registro Público de Panamá en su sitio web <https://registro-publico.gob.pa/consulta-registral.php>, donde se evidencia la trazabilidad del proceso que el promotor efectuó para lograr la inscripción de las fincas que hoy día propone para el desarrollo del proyecto.

Conforme lo conversado, el Representante manifestó que no podría emitir una opinión a favor o en contra para el desarrollo del proyecto, ya que, si bien considera que requiere más información acorde a la legitimidad de la propiedad del terreno o fincas señaladas en la descripción del proyecto, también manifiesta que el desarrollo de nuevos proyectos en su comunidad pueden impactar positivamente en factores sociales tales como la generación de nuevas plazas de empleo (especialmente para los residentes), siempre y cuando se garantice la sana convivencia entre promotores y la comunidad.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 154</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

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


Al momento de realizar la consulta pública en campo, no se encontraron conflictos de intereses relacionados con el proyecto. Con respecto a la serie de entrevistas mediante herramientas de tecnología e información que se mantuvo con el Representante de San Carlos, el mismo manifestó dudas del estatus legal del polígono señalado en la volante informativa. Para ello, el equipo consultor logró compartir por correo electrónico la secuencia legal de la inscripción de las fincas a nombre del promotor, y que se puede evidenciar en la página web del Registro Público de Panamá (<https://registro-publico.gob.pa/consulta-registral.php>).

La comunidad espera que el proyecto impacte positivamente en la generación de nuevas plazas de empleos, el impulso económico de los comerciantes locales que han emprendido nuevos modelos de negocios y la sana convivencia entre la comunidad y el proyecto en un entorno de sostenibilidad.

#### **8.4 SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS**

Durante la prospección arqueológica del proyecto en estudio no se evidenció hallazgos arqueológicos o culturales.

Se realizaron sondeos mediante muestreo aleatorio sistemático en las áreas propicias como posibles asentamientos prehispánicos dentro del polígono del proyecto. Ver el Informe de la Prospección Arqueológica en los anexos.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 155</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


## 8.5 DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE

El polígono es una finca de aproximadamente 2.65Ha de superficie, actualmente no hay actividad que se desarrolle en este, a diferencia de los sitios colindantes en los que sí se observan infraestructuras privadas, principalmente como residenciales para visita de fines de semana. El área donde se pretende desarrollar el proyecto está próxima a la costa, y está cubierta en mayor parte por gramínea o paja canalera, algunos arbustos y pocos árboles presentes.



*Fuente: Equipo consultor del EsIA*

**Figura 70. Paisaje exterior del polígono propuesto para el proyecto**

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 156</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                           |   |  |


## **9.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS**

El método utilizado permite de forma directa la elaboración de la matriz de impactos ambientales del proyecto en la cual se pueden identificar los más relevantes para darle su debida atención. Se hizo un cuidadoso análisis de la relación que pudieran tener estas actividades con los factores ambientales que se encuentran en el área de influencia del proyecto y a partir de este análisis se realiza una identificación de los aspectos positivos y negativos que están en juego.

Para la identificación y jerarquización de los impactos ambientales potenciales del proyecto, primero se realizó una breve descripción de las actividades que conformarán el proyecto. Luego se realizó una sesión de intercambio de ideas, en donde los miembros del equipo consultor expusieron sus puntos de vista y opiniones. Dichos puntos de vista fueron sustentados a través inspecciones en campo, consultas con el promotor y especialistas en la materia, así como el conocimiento previo de los aspectos ambientales más relevantes del proyecto. De esta manera se pudieron identificar las principales actividades del proyecto que influirían o pudieran influir con el entorno (medio físico) y con la sociedad al momento de la ejecución del proyecto.

### **9.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS**


El análisis de la situación ambiental previa a la ejecución del proyecto se da sobre los elementos que existen en la zona, de tal manera que pueda encontrarse en ellos algún potencial que, con la construcción y operación del Proyecto, se vea afectado.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 157</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                           |   |  |

El área de influencia directa del proyecto (AID) se define en base a las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales susceptibles de impacto por el desarrollo del proyecto. En la siguiente tabla se encuentra un resumen de las condiciones de línea base.

**Tabla 23. SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA BASE).**

| <b>Factor Ambiental</b> | <b>Línea Base (situación ambiental previa)</b>  | <b>Transformaciones esperadas en el ambiente</b>  |
|-------------------------|---|---|
| <b>Aire</b>             | No se perciben olores desagradables en el área. Los ruidos percibidos tienen su fuente principalmente en el tráfico vehicular en las cercanías al proyecto.   | Se espera un aumento temporal en los niveles de ruido y en la generación de polvo debido a las actividades de construcción, así como la generación de gases debido a la combustión de los equipos y vehículos.  |
| <b>Suelo</b>            | El sitio se encuentra caracterizado herbazales, gramíneas, árboles y arbustos, aledaña a la playa. Se evidencia en un parte estructuras que no han sido demolidas a su totalidad.   | Debido a las actividades constructivas, como la limpieza del área y el movimiento de tierras se esperan algunos impactos sobre este factor. Se esperan efectos erosivos por la acción del agua de lluvia y el viento.   |
| <b>Agua</b>             | En el sitio del proyecto no se encuentran cuerpos de agua. La Quebrada El Pueblo colinda con el mismo y del análisis de laboratorio se obtiene que hay bajo nivel de oxígeno disuelto y el DBO5 está ligeramente por encima de la norma. En base a las simulaciones de las crecidas del Estudio Hidráulico, con flujos de 68.474 m <sup>3</sup> /s en un periodo de 50 años de la quebrada el Pueblo, se producen desbordamientos al sitio del proyecto | Por la construcción del proyecto se puede esperar una afectación por sedimentación y por mala disposición de los desechos, principalmente los líquidos. Durante la operación se espera una alteración debido a los vertidos de la planta de tratamiento de aguas residuales. En base a la información del estudio hidráulico de la quebrada El Pueblo, se contemplan los niveles de terracería seguro, para el desarrollo del proyecto. |
| <b>Flora y Fauna</b>    | El sitio se encuentra cubierto por vegetación de tipo rastrojos y gramíneas. La fauna está compuesta principalmente por especies menores.   | Se espera pérdida de especies de flora por la limpieza del terreno. También habrá desplazamiento de la fauna debido a las actividades en el proyecto.   |
| <b>Residuos</b>         | En el sitio de no se encontraron residuos.  | Se espera la generación de residuos sólidos y líquidos. No se espera la   |

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
|  | <b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b> | Fecha: Marzo 2023<br><br>Página 158 |
| PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.                                  |   |                                     |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | generación de desechos peligrosos más que trapos o envases contaminados de hidrocarburos.   |
| <b>Seguridad<br/>Ocupacional</b>                | En el sitio no se encuentran personas.  | Durante la fase de construcción podrá haber accidentes, ya sea en la población de trabajadores del proyecto o a los transeúntes.  |
| <b>Factor<br/>socioeconómico<br/>y cultural</b> | El área que rodea al proyecto está siendo utilizada por desarrollos residenciales y comerciales con fines turísticos. | El proyecto será un generador de empleo en su fase de construcción. Se genera plusvalía sobre los terrenos del área.<br><br>Habrá un cambio en el uso del suelo, así como en el paisaje. Podrá haber afectaciones a las vías vecinales por los equipos y vehículos. |

*Fuente: elaboración propia del equipo consultor*


## 9.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ESPECÍFICOS, SU CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN EL ÁREA, DURACIÓN Y REVERSIBILIDAD ENTRE OTROS

Utilizaremos el criterio de Valoración de Impactos Ambientales tomado del autor Guillermo Espinoza:

### CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS:

|          |                  |               |                   |
|----------|------------------|---------------|-------------------|
| <b>C</b> | Positivo (+1)    | Negativo (-1) | Neutro (0)        |
| <b>P</b> | Importante (3)   | Regular (2)   | Escasa (1)        |
| <b>I</b> | Alta (3)         | Media (2)     | Baja (1)          |
| <b>O</b> | Muy Probable (3) | Probable (2)  | Poco Probable (1) |
| <b>E</b> | Regional (3)     | Local (2)     | Puntual (1)       |
| <b>D</b> | Permanente (3)   | Media (2)     | Corta (1)         |



|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
|  | <b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b> | Fecha: Marzo 2023<br><br>Página 159 |
| PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.                                  |   |                                     |

| <b>R</b>     | Irreversible (3) | Parcial (2) | Reversible (1) |
|--------------|------------------|-------------|----------------|
| <b>TOTAL</b> | <b>18</b>        | <b>12</b>   | <b>6</b>       |

**Carácter (C):** Positivo, Negativo y Neutro, considerando a estos últimos como aquel que se encuentra por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales.

**Grado de Perturbación (P):** Perturbación en el medio ambiente (importante, regular y escaso).

**Importancia (I):** Desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (Clasificado como alto, medio, bajo)

**Riesgo de Ocurrencia (O):** Entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes (Clasificado como muy probable, probable y poco probable)

**Extensión (E):** Área o territorio involucrado (Clasificado como: Regional, local, puntual)

**Duración (D):** A lo largo del tiempo (Clasificado como “permanente” o duradera en toda la vida del proyecto, “media” o durante la operación del proyecto y “corta” o durante la etapa de construcción del proyecto).

**Reversibilidad (R):** Para volver a las condiciones iniciales (Clasificado como: “Reversible” si no requiere ayuda humana, “Parcial” si requiere ayuda humana, e “Irreversible” si se debe generar una nueva condición ambiental.

## VALORACIÓN DE IMPACTOS

$$\text{Impacto Total} = C * (P + I + O + E + D + R)$$

**Negativo (-)**

|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| Severo     | $\geq (-) 15$                    |
| Moderado   | $(-) 9 P \text{ — } \geq (-) 15$ |
| Compatible | $\leq (-) 9$                     |

**Positivo (+)**

|         |                                  |
|---------|----------------------------------|
| Alto    | $\geq (+) 15$                    |
| Mediano | $(+) 15 P \text{ — } \geq (+) 9$ |
| Bajo    | $\leq (+) 9$                     |

**Tabla 24. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS – ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN**

| Componente Socioambiental | Impacto Identificado   | Fase del Proyecto <sup>1</sup> | Parámetro de Calificación |              |             |            |           |          |                | Total | Valoración |
|---------------------------|--|--------------------------------|---------------------------|--------------|-------------|------------|-----------|----------|----------------|-------|------------|
|                           |  |                                | Carácter                  | Perturbación | Importancia | Ocurrencia | Extensión | Duración | Reversibilidad |       |            |
|                           |  |                                | C                         | P            | I           | O          | E         | D        | R              |       |            |
| Aire                      | Generación de partículas de polvo                              | C                              | -1                        | 1            | 2           | 2          | 1         | 1        | 1              | -8    | Compatible |
|                           | Emisiones de gases   | C y O                          | -1                        | 2            | 2           | 2          | 1         | 1        | 1              | -9    | Compatible |
|                           | Aumento en el nivel de vibraciones en el área                  | C                              | -1                        | 1            | 1           | 1          | 1         | 1        | 1              | -6    | Compatible |
|                           | Aumento del nivel de ruido en el área                          | C y O                          | -1                        | 2            | 2           | 2          | 1         | 1        | 1              | -9    | Compatible |
| Suelo                     | Cambio en la topografía del suelo                              | C                              | -1                        | 1            | 1           | 2          | 1         | 3        | 1              | -9    | Compatible |
|                           | Alteración en el estado de conservación del suelo              | C                              | -1                        | 1            | 1           | 1          | 1         | 1        | 1              | -6    | Compatible |
|                           | Erosión de los suelos  | C                              | -1                        | 2            | 2           | 2          | 2         | 1        | 1              | -10   | Moderado   |
|                           | Eliminación de la cobertura vegetal                            | C                              | -1                        | 3            | 3           | 3          | 1         | 3        | 1              | -14   | Moderado   |
|                           | Contaminación por hidrocarburos de la maquinaria a utilizarse. | C                              | -1                        | 2            | 3           | 1          | 1         | 1        | 1              | -9    | Compatible |
| Agua                      | Generación de aguas servidas                                   | C y O                          | -1                        | 2            | 3           | 3          | 1         | 1        | 1              | -11   | Moderado   |

| Componente Socioambiental | Impacto Identificado   | Fase del Proyecto <sup>1</sup> | Parámetro de Calificación |              |             |            |           |          |                | Total | Valoración |
|---------------------------|--|--------------------------------|---------------------------|--------------|-------------|------------|-----------|----------|----------------|-------|------------|
|                           |  |                                | Carácter                  | Perturbación | Importancia | Ocurrencia | Extensión | Duración | Reversibilidad |       |            |
|                           |  |                                | C                         | P            | I           | O          | E         | D        | R              |       |            |
|                           | Generación de sedimentos en los drenajes por manejo de suelos en la construcción   | C                              | -1                        | 1            | 1           | 1          | 1         | 1        | 1              | -6    | Compatible |
|                           | Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por fugas de hidrocarburos | C                              | -1                        | 1            | 3           | 1          | 1         | 1        | 1              | -8    | Compatible |
| Flora y Fauna             | Pérdida de individuos de la flora del lugar  | C                              | -1                        | 3            | 3           | 3          | 1         | 3        | 1              | -14   | Moderado   |
|                           | Pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar                            | C                              | -1                        | 3            | 3           | 3          | 1         | 2        | 1              | -13   | Moderado   |
|                           | Desplazamiento de las especies de fauna a otros sitios con vegetación similar      | C                              | -1                        | 3            | 3           | 3          | 1         | 3        | 1              | -14   | Moderado   |
| Residuos                  | Generación de residuos de diferentes tipos de materiales                           | C y O                          | -1                        | 1            | 2           | 3          | 1         | 1        | 1              | -9    | Compatible |
|                           | Proliferación de patógenos y vectores sanitarios                                   | C                              | -1                        | 1            | 2           | 1          | 1         | 1        | 1              | -7    | Compatible |


| Componente Socioambiental | Impacto Identificado                                 | Fase del Proyecto <sup>1</sup> | Parámetro de Calificación |              |             |            |           |          |                | Total | Valoración |
|---------------------------|--|--------------------------------|---------------------------|--------------|-------------|------------|-----------|----------|----------------|-------|------------|
|                           |  |                                | Carácter                  | Perturbación | Importancia | Ocurrencia | Extensión | Duración | Reversibilidad |       |            |
|                           |  |                                | C                         | P            | I           | O          | E         | D        | R              |       |            |
| Seguridad Ocupacional     | Accidentes a trabajadores a causa de las actividades | C y O                          | -1                        | 1            | 2           | 2          | 1         | 1        | 1              | -8    | Compatible |
|                           | Generación de empleo                                 | C y O                          | 1                         | 3            | 3           | 3          | 2         | 2        | 1              | 14    | Mediano    |
| Socioeconómico y Cultural | Cambio en el paisaje                                 | C                              | 1                         | 1            | 2           | 3          | 1         | 3        | 1              | 11    | Mediano    |
|                           | Aumento del congestionamiento vial                   | C                              | -1                        | 1            | 2           | 1          | 2         | 1        | 1              | -8    | Compatible |
|                           | Aumento en el valor de las propiedades aledañas      | O                              | 1                         | 2            | 3           | 2          | 2         | 3        | 1              | 13    | Mediano    |

Fuente: Elaboración propia del equipo consultor

<sup>1</sup> C = construcción O = operación

Luego de la evaluación general del proyecto, se ha determinado que el mismo generará impactos negativos de carácter significativo que afectan parcialmente al ambiente, y que pueden ser mitigados o eliminados con medidas conocidas y de fácil aplicación; en base a lo anterior se ha considerado clasificar el presente proyecto como Categoría II.




|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 164</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

### **9.3 METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: A) LA NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, B) LAS VARIABLES AFECTADAS, Y C) LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA**

La metodología del presente Estudio de Impacto Ambiental se refiere a los enfoques o las diferentes categorías de instrumentos orientados a la identificación, predicción y evaluación de los efectos e impactos ambientales de un proyecto sobre el medio ambiente.


Con el objeto de identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto, para el presente estudio se seleccionó utilizar un método matricial de doble entrada (causa-efecto), para la valoración y evaluación de impactos ambientales, una vez identificados y confeccionada la lista referente a los factores del medio susceptibles de recibir impactos, y a las acciones del Proyecto capaces de producir impactos, se procede a confeccionar la Tabla de Impactos Potenciales Generados por el Proyecto, en la cual figuran como entradas según columnas las actividades que puedan provocar alteraciones al medio ambiente, y como entradas según filas, las características del medio, que puedan ser alterados en mayor o menor grado. Adicional a esto, se incluye la fase del proyecto donde se prevé que se dará la afectación.

Para la calificación de magnitud e importancia se emplea una metodología basada en el documento “Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental” de Guillermo Espinoza (2001) y se generan las matrices tituladas Matriz de Valoración de Impactos Ambientales y Socioeconómicos para el proyecto en la etapa de Construcción y de Operación respectivamente.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 165</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

**Tabla 25. Criterios de Valoración de Impactos Ambientales y Socioeconómicos.**

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>Carácter (C):</b>              | Positivo, Negativo y Neutro, considerando a estos últimos como aquel que se encuentra por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales.                               |
| <b>Grado de Perturbación (P):</b> | Perturbación en el medio ambiente (importante, regular y escaso).   |
| <b>Importancia (I):</b>           | Desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (Clasificado como alto, medio, bajo)   |
| <b>Riesgo de Ocurrencia (O):</b>  | Entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes (Clasificado como muy probable, probable y poco probable)   |
| <b>Extensión (E):</b>             | Área o territorio involucrado (Clasificado como: Regional, local, puntual)  |
| <b>Duración (D):</b>              | A lo largo del tiempo (Clasificado como “permanente” o duradera en toda la vida del proyecto, “media” o durante la operación del proyecto y “corta” o durante la etapa de construcción del proyecto).       |
| <b>Reversibilidad (R):</b>        | Para volver a las condiciones iniciales (Clasificado como: “Reversible” si no requiere ayuda humana, “Parcial” si requiere ayuda humana, e “Irreversible” si se debe generar una nueva condición ambiental. |

|   |   |                                 |
|---|---|---------------------------------|
|  | <b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b> | Fecha: Marzo 2023<br>Página 166 |
| PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.                                   |   |                                 |

|              |                  |               |                   |
|--------------|------------------|---------------|-------------------|
| <b>C</b>     | Positivo (+1)    | Negativo (-1) | Neutro (0)        |
| <b>P</b>     | Importante (3)   | Regular (2)   | Escasa (1)        |
| <b>I</b>     | Alta (3)         | Media (2)     | Baja (1)          |
| <b>O</b>     | Muy Probable (3) | Probable (2)  | Poco Probable (1) |
| <b>E</b>     | Regional (3)     | Local (2)     | Puntual (1)       |
| <b>D</b>     | Permanente (3)   | Media (2)     | Corta (1)         |
| <b>R</b>     | Irreversible (3) | Parcial (2)   | Reversible (1)    |
| <b>TOTAL</b> | <b>18</b>        | <b>12</b>     | <b>6</b>          |

### VALORACIÓN DE IMPACTOS

$$\text{Impacto Total} = C * (P + I + O + E + D + R)$$

#### Negativo (-)

|            |                        |
|------------|------------------------|
| Severo     | $P (-) \geq 15$        |
| Moderado   | $(-) 9 < P < P (-) 15$ |
| Compatible | $O (-) \leq 9$         |

#### Positivo (+)

|         |                        |
|---------|------------------------|
| Alto    | $P (+) \geq 15$        |
| Mediano | $(+) 9 < P < P (+) 15$ |
| Bajo    | $O (+) \leq 9$         |

#### a) Naturaleza de las Acciones Emprendidas

Las interacciones entre proyecto y medio ambiente son complejas, por lo que se debe mantener un equilibrio entre ellas; esto se puede lograr con el compromiso de todos los actores (Promotor, contratista y autoridades) para que se implementen las medidas y se eviten afectaciones innecesarias. A continuación, se listan las actividades de construcción y operación del proyecto:

**Tabla 26. Acciones del Proyecto.**

| FASE                | ACTIVIDAD  |
|---------------------|--|
| <b>Construcción</b> | Contratación de mano de obra temporal            |
|                     | Instalación y operación de oficinas de campo     |
|                     | Transporte de materiales, equipos y trabajadores |
|                     | Limpieza de terreno                              |
|                     | Movimiento de tierras                            |
|                     | Construcción de infraestructura                  |
|                     | Pavimentos                                       |
|                     | Construcción de casas                            |
|                     | Acabados finales                                 |
|                     | Limpieza final y entrega                         |
| <b>Operación</b>    | Contratación de personal permanente              |


*Fuente: Elaboración propia del Equipo Consultor*

Estas actividades producen impactos al ambiente, ya sean positivos, o negativos.

#### **b) Variables Ambientales Afectadas**

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre las acciones del Proyecto en sus diferentes fases y los factores ambientales (variables ambientales) en su medio circundante. Se determinó que las siguientes variables ambientales serían afectadas por impactos negativos o positivos, por las actividades antes mencionadas:

- Aire
- Suelo
- Agua
- Flora y Fauna
- Generación de Residuos

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 168</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Seguridad Ocupacional
- Aspectos socioeconómicos y culturales

### **c) Características Ambientales del Área Influenciada**

Todo tipo de proyecto genera impactos positivos y/o negativos a los diferentes ambientes (físico, biológico, socioeconómico), es por esto que es necesario realizar la identificación de los mismos, haciendo un análisis técnico-científico de las actividades a ejecutar y el efecto que puedan tener sobre el medio. La descripción detallada relacionada con las características ambientales del área de influencia del proyecto, se presentan en los capítulos 6, 7 y 8 de este documento.


## **9.4 ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO**

En resumen, los impactos socioeconómicos son:

### *Generación de Empleos:*

- El personal necesario para las actividades de construcción y operación será la fuente directa de empleo. La mayoría del personal será contratado de las áreas aledañas al proyecto.
- Indirectamente se considera que personas que trabajan en el suministro del alimento para los trabajadores, transportistas, personal asociado a la logística de compra de materiales, consultores, seguridad, entre otros., se verán beneficiados con el desarrollo de este proyecto.
- Activación económica de la zona, mientras dure el proyecto.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 169</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

*Cambio en el paisaje:*


- El sitio presenta un paisaje intervenido por las estructuras que aún están en pie del antiguo club de playas que existió en el lugar. El proyecto genera un cambio en el paisaje al convertirse en una lotificación nivelada y limpia, y sin estructuras ruinosas.

*Aumento del congestionamiento vial*

- Se espera un aumento en la cantidad de vehículos en las zonas circundantes del proyecto, tanto durante la construcción, como en la operación.

*Aumento en el valor de las propiedades aledañas*

- Al transformarse el sitio de un lote baldío a un proyecto de adecuación, se genera un impacto positivo a las propiedades aledañas al subir su valor de mercado.
- El valor de las propiedades aledañas por los futuros proyectos que se puedan desarrollar dentro del proyecto.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 170</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## **10.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

De acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 123, Capítulo III, de los Contenidos Mínimos y Términos de Referencia Generales de los Estudios de Impacto Ambiental, artículo 26, se han determinado de forma cualitativa los impactos generados por el Proyecto para valorar su importancia.

Después de catalogar y valorar los impactos ambientales negativos que se producirán durante la duración del proyecto, se confecciona el presente Plan de Manejo Ambiental, que tiene por finalidad presentar las acciones necesarias para minimizar, mitigar, corregir, controlar y compensar los impactos ambientales y socioeconómicos significativos que causará el proyecto.


### **Objetivo general**

Definir los mecanismos, procedimientos y obras necesarios para asegurar, en lo posible, que no se generen impactos adversos al medio físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural, o atenuarlos de manera significativa si fuese necesario.

### **Objetivos específicos**

Entre los objetivos específicos que busca este componente se encuentran los siguientes:

- Proporcionar un conjunto de medidas destinadas a evitar los impactos ambientales negativos sobre los medios físicos, biológicos socioeconómicos y culturales, que podría ocasionar por las actividades correspondientes a las distintas etapas secuenciales del Proyecto (construcción, operación, mantenimiento y abandono si aplicase).
- Determinar indicadores administrativos, legales, ambientales y socioculturales que permitan cuantificar el nivel de cumplimiento de los programas y medidas contenidos en el Estudio; además de evaluar el grado de efectividad que han tenido dichas medidas.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 171</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

- Establecer medidas para asegurar que el proyecto, se desarrolle de conformidad con todas las normas, regulaciones y requerimientos legales existentes en materia de medio ambiente que se encuentran vigente en Panamá.
- Disponer de respuestas operativas y administrativas que permitan prevenir y controlar eficazmente cualquier accidente o imprevisto que pudiese ocurrir durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

Con este Plan de Manejo Ambiental se pretenden prevenir, controlar, minimizar o compensar los siguientes impactos negativos dentro del área del proyecto:

**Tabla 27. Impactos Identificados.**

| Componente Socioambiental | Impacto Identificado   | Fase del Proyecto <sup>1</sup> |
|---------------------------|--|--------------------------------|
| Aire                      | Generación de partículas de polvo  | C                              |
|                           | Emisiones de gases   | C y O                          |
|                           | Aumento en el nivel de vibraciones en el área                                      | C                              |
|                           | Aumento del nivel de ruido en el área  | C y O                          |
| Suelo                     | Cambio en la topografía del suelo  | C                              |
|                           | Alteración en el estado de conservación del suelo                                  | C                              |
|                           | Erosión de los suelos  | C                              |
|                           | Eliminación de la cobertura vegetal  | C                              |
|                           | Contaminación por hidrocarburos de la maquinaria a utilizarse.                     | C y O                          |
| Agua                      | Generación de aguas servidas   | C y O                          |
|                           | Cambio en los patrones de drenajes de agua pluvial.                                | C                              |
|                           | Generación de sedimentos en los drenajes por manejo de suelos en la construcción   | C                              |
|                           | Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por fugas de hidrocarburos | C                              |
| Flora y Fauna             | Pérdida de individuos de la flora del lugar  | C                              |

| Componente Socioambiental | Impacto Identificado  | Fase del Proyecto <sup>1</sup> |
|---------------------------|---|--------------------------------|
|                           | Pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar                       | C                              |
|                           | Desplazamiento de las especies de fauna a otros sitios con vegetación similar | C                              |
| Residuos                  | Generación de residuos de diferentes tipos de materiales                      | C y O                          |
|                           | Proliferación de patógenos y vectores sanitarios                              | C                              |
| Seguridad Ocupacional     | Accidentes a trabajadores a causa de las actividades                          | C y O                          |
| Socioeconómico y Cultural | Generación de empleo  | C y O                          |
|                           | Cambio en el paisaje  | C                              |
|                           | Aumento del congestionamiento vial  | C y O                          |
|                           | Aumento en el valor de las propiedades aledañas                               | O                              |

*Fuente: Elaboración propia del equipo consultor*


<sup>1</sup> C = construcción O = operación

## 10.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL

En esta sección se presentan los programas ambientales que se deberán implementar para efectos de prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales negativos identificados en el Capítulo 9 del presente documento.

El Plan de Mitigación incluye una serie de acciones que se han agrupado por su naturaleza y los objetivos específicos que persiguen, en una serie de programas que se detallan a continuación:

1. Programa de Control de Calidad del Aire
2. Programa de Protección de Suelos

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 173</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

3. Programa de Control de la Alteración de la Calidad
4. Programa de Protección de la Flora y Fauna
5. Programa de Manejo de Residuos
6. Programa de Seguridad Ocupacional
7. Programa Socioeconómico y Cultural

Los programas antes enunciados, abarcan los componentes ambientales de los medios físico, biológico y socioeconómico impactados negativamente dentro del área de influencia definida. Los mismos tienen el propósito de minimizar los efectos negativos de las actividades y operaciones que se realicen en el proyecto. A continuación, se detallan los programas propuestos.


#### **Protección de la Calidad del Aire:**

Los trabajos que se realizarán requieren la aplicación de algunas medidas para evitar que se deteriore la calidad de aire en la zona.

#### **Medidas:**

1. Utilizar equipos en buen estado para evitar la generación de emisiones contaminantes y generación de ruidos excesivos.
2. Apagar la maquinaria cuando no esté en funcionamiento para evitar la generación innecesaria de ruido.
3. Los trabajadores deben utilizar equipo de seguridad personal (EPP) apropiado para las labores, dado el caso, máscaras y orejeras, según sea el caso. Se deberá cumplir con los límites de exposición permisibles establecidos en el Decreto No.306 de 4 de septiembre de 2002.
4. Realizar las obras que generen ruido dentro de un horario establecido entre 7:00 am. a 5:00 pm.
5. Se cubrirán y confinarán los materiales almacenados para evitar el arrastre de este por la acción del viento y la lluvia.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 174</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


6. Los volquetes que transiten fuera del polígono del proyecto deberán hacerlo con lonas para evitar la pérdida de material por acción del viento.
7. No se incinerarán desechos sólidos en el sitio, los desechos deberán ser acopiados en un lugar cerrado y transportados al vertedero municipal por una empresa autorizada para esa actividad.
8. En las áreas con terreno descubierto, se deberá rociar con agua, por lo menos dos veces al día durante la época seca o durante períodos de máximo dos días sin lluvia en la estación lluviosa. El humedecimiento de las superficies de rodamiento o trabajo se realizará por medio de camiones cisterna.
9. Establecer controles sobre la velocidad de la maquinaria y vehículos que transporten material polvoriento, lo cual disminuirá las emisiones y reducirá el radio de expansión de las partículas de polvo.

### **Protección de Suelos:**

Los suelos se podrán ver contaminados durante los procesos operativos del proyecto:

### **Medidas:**

10. Establecer zonas de acumulación temporal de residuos sólidos en áreas previamente designadas y protegidas para facilitar su recolección y disposición final.
11. Almacenar cualquier producto químico (de necesitarse) en un sitio seguro y controlado.
12. Mantener el equipo en buen estado para evitar derrames de combustibles y aceites.
13. Para posibles fugas y filtraciones accidentales (de presentarse), se estará preparado con los materiales (arena, recipientes, etc.), equipo y personal entrenado.
14. El transporte de combustibles y lubricantes se debe efectuar mediante el uso de camiones cisterna, por empresas calificadas para tal fin, con los permisos correspondientes.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 175</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


15. Colocar barreras de contención dentro de los sitios de movimiento de tierra que sean críticos para la generación de erosión y sedimentación.
16. Toda barrera temporal que contenga sedimentos se les hará mantenimiento (limpiar el sedimento acumulado, reponer las mallas caídas o las estacas quebradas o salidas) cada 2 semanas como mínimo (en estación lluviosa), para evitar que se reduzca o elimine su efectividad.
17. Manejar las aguas de escorrentía mediante cunetas, zanjas, drenajes, mallas de geotextiles, geomembranas, etc., evitando el arrastre de sedimentos hasta las fuentes de agua.
18. Compactar y estabilizar inmediatamente los sitios de relleno y suelos desnudos para evitar escurrimiento de sedimentos.
19. Cubrir con vegetación las áreas que no se vayan a trabajar y que hayan quedado descubiertas de vegetación natural.

#### **Protección de Calidad del Agua:**

Existen cuerpos de agua en el área de afectación indirecta del proyecto, por lo que los efectos sobre este recurso deben ser controlados con las medidas adecuadas:

#### **Medidas:**

20. Mantener las áreas de drenajes pluviales existentes libres de sedimentos y/o obstáculos como residuos sólidos o materiales de construcción.
21. Con relación a la contaminación por partículas de cemento queda prohibido el lavado de utensilios, concreteras o tulas con residuos de concreto en el área del proyecto al menos que se cuente con una pila de sedimentación para este efecto.
22. Se utilizarán durante la operación sistemas separados de eliminación y conducción de aguas pluviales y aguas sanitarias.
23. Para evitar la escasez de agua, implementar concienciación entre trabajadores (durante construcción), para el ahorro del vital líquido.
24. Evitar las fugas de agua potable en todas las etapas del proyecto.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 176</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


25. Contar con tanque de almacenamiento de agua potable.
26. Se dispondrá de una (1) letrina portátil por cada 15 trabajadores o como lo dispongan las autoridades competentes, para ello se contratará a una empresa especializada, la cual limpiará el contenido de estos según la frecuencia que sea requerida para mantenerlos en condiciones sanitarias aceptables. La empresa especializada debe cumplir con las regulaciones establecidas por el Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente para el tratamiento y la disposición final del efluente y lodos acumulados en estos.
27. Contar con las aprobaciones de parte del Ministerio de Salud y del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, del sistema de tratamiento de aguas residuales.

#### **Protección de la Flora y Fauna:**

Se deben aplicar medidas de mitigación para la proteger en lo posible la flora y fauna del proyecto:

#### **Medidas:**

28. Prohibir la quema de cualquier tipo de vegetación.
29. Identificar, marcar y no talar árboles que se encuentren dentro del bosque de galería de las quebradas y la zona de protección. De ser necesario solicitar los permisos correspondientes a la autoridad competente.
30. Realizar la tala y limpieza de terreno por sectores, de acuerdo con el avance de los trabajos, con el fin de evitar la pérdida cobertura vegetal y de hábitats para la fauna de forma brusca.
31. Proteger la fauna que pueda acceder a los sitios del proyecto, prohibiendo su caza.
32. Se deberán delimitar las áreas con vegetación que se requieren afectar, de manera que no se excedan las áreas de afectación.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 177</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


33. Durante la construcción se deberá operar el equipo móvil de manera que cause el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos circundantes. Para tal fin, se deberá capacitar e informar a los operadores de manera que sea del completo conocimiento de todo el personal.
34. En común acuerdo con el Ministerio de Ambiente, el Municipio correspondiente y las autoridades locales, se elegirán los sitios adecuados para la disposición final de la biomasa vegetal talada durante el desmonte y limpieza.
35. Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados.
36. Revegetar lo antes posible todas las áreas donde se terminen los trabajos de construcción. Utilizar preferiblemente plantas nativas de la zona.

#### **Generación de Residuos:**

La construcción y operación del proyecto generan residuos y las medidas deben ser adecuadas para proteger la zona:

#### **Medidas:**

37. Se deben mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas.
38. Aprovechar la mayor cantidad de residuos reutilizables o reciclables. Designar un área para almacenar los desechos reciclables.
39. Colocar recipientes con tapas para recoger los residuos domésticos (latas, envases de comida, etc.), y retirarlos del sitio semanalmente para llevarlos hacia el Relleno Sanitario.
40. Instalar letreros preventivos, restrictivos e informativos, sobre donde depositar la basura, y su tratamiento.
41. Cuando se requiera un cambio de aceite, el aceite usado deberá ser recolectado y temporalmente almacenado en contenedores apropiados dentro del sitio, hasta que pueda ser retirado por el suplidor contratado o programarse su disposición en una instalación aprobada. Si se utilizan tambores o toneles de 55 galones, estos deberán ser transportados y dispuestos de forma apropiada. Igualmente,

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 178</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

los trapos contaminados de hidrocarburos deben disponerse en una instalación aprobada.

42. En el sitio se deben realizar fumigaciones periódicas con el fin de evitar la generación de vectores como mosquitos.

### **Medidas de Seguridad Ocupacional:**

El recurso humano del proyecto debe ser protegido:

#### **Medidas:**

43. Desarrollar un Procedimiento de Buenas Prácticas de Ingeniería y Operación.
44. Capacitar al personal en atención de emergencias, medidas de seguridad y de primeros auxilios.
45. Contar con un listado de los números de atención a emergencias colocado en un sitio de fácil acceso y que todos los colaboradores sepan de su existencia.
46. Contar con extintores ABC, para el control de incendios en lugares accesibles del proyecto.
47. Contar con botiquín de primeros auxilios, en caso de darse alguna emergencia leve.
48. Contar con sistema de evacuación y emergencia, colocado en un lugar visible a los trabajadores.
49. Proporcionar a los trabajadores los equipos y vestimentas de protección personal adecuada a cada actividad y exigir su utilización.


### **Programa Socioeconómico:**

El factor social debe ser tomado en cuenta:

#### **Medidas:**

50. Promover la contratación de personal de las poblaciones aledañas al sitio del proyecto.




|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 179</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

51. Se colocarán señalizaciones de advertencia para prevenir accidentes en transeúntes o vecinos.
52. Divulgación a las comunidades afectadas, ya sea por volanteo y/o uso de equipo de audio, de la fecha y horario que se estará trabajando fuera del horario normal de trabajo.
53. Garantizar la debida reparación de cualquier daño causado en las vías de acceso por parte de los camiones, equipo pesado y maquinarias utilizadas en el proyecto.
54. Se deberá mantener las calles, aceras y caños limpios y libres para el tránsito de los vecinos. Una vez terminado el proyecto se reparará cualquier daño en las estructuras existentes.
55. Se controlará el estacionamiento de los vehículos relacionados con el proyecto, evitando que se estacionen en servidumbres y calles, obstruyendo la vialidad normal de la zona.
56. Informar a la población, una vez cercado el sitio, cuáles son los accesos públicos de la playa La Ensenada, ya que en estas fincas no figuran servidumbres de paso.

## **10.2 ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS**

El promotor es el encargado principal de cumplir e inspeccionar el cumplimiento y aplicación de las medidas de mitigación. Las instituciones sectoriales se encargarán de dar el debido seguimiento para verificar el cumplimiento de éstas.

Las medidas aquí planteadas, desean mitigar de forma directa los impactos, que pudiera ocasionar el proyecto al ambiente. Las mismas han sido propuestas de acuerdo con la descripción del proyecto (dada por el promotor), línea base, datos históricos, que aportaron a la identificación y elaboración de dichas medidas.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 180</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

El desarrollador del proyecto debe informar de los cambios que surjan, y que de alguna manera pudieran ocasionar impactos diferentes a los ya se valoraron, y que fueron identificados dadas las características evaluadas en el presente Estudio.

### **10.3 MONITOREO**

Durante todas las etapas del proyecto se debe dar un monitoreo de la implementación de las medidas de acuerdo con el cronograma de ejecución de estas, realizándose informes de seguimiento de vigilancia y control a las medidas, para ser presentados ante el Ministerio de Ambiente, que es la entidad competente y encargada de velar por el estricto cumplimiento y actividades que componen este estudio de impacto ambiental.

La gerencia del proyecto debe verificar el cumplimiento de las medidas y exigir su implementación en caso tal que no se ejecuten. La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en donde se observará la aplicación de las medidas.

Con respecto a monitoreos mediante pruebas de laboratorio se recomienda lo siguiente:

#### *Monitoreo de Ruido*

Para el presente estudio se han hecho mediciones que servirán como línea base. Se recomienda que mínimo una (1) vez cada seis (6) meses se efectúen pruebas de ruido ambiental en los puntos donde se están ejecutando labores para poder comparar con la línea base y determinar cuál es el aporte del proyecto.

#### *Monitoreo de Calidad de Agua*


Para el presente estudio se hizo un análisis de la calidad de agua de la Quebrada El Pueblo, que servirá como línea base. Se recomienda, durante la fase de construcción efectuar una



PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

| Medida | Tiempo en Meses |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
|--------|-----------------|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|
|        | Planificación   |  |  |  |  | Construcción |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Operación |  |  |  |  |
| 19     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 20     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 21     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 22     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 23     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 24     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 25     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 26     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 27     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 28     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 29     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 30     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 31     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 32     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 33     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 34     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 35     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 36     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 37     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 38     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 39     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 40     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 41     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 42     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 43     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 44     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 45     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 46     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 47     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 48     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 49     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 50     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 51     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 52     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 53     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 54     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 55     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |
| 56     |                 |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |  |  |  |

Fuente: elaboración propia del equipo consultor

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 183</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 10.5 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

### Identificación de los Actores Claves:

Los habitantes y personas que laboran en el área de influencia directa son los actores primarios en todo lo relacionado con el éxito de este, tanto en la etapa de construcción como en la de operación. Al estar este proyecto inmerso en un área de desarrollo turístico en donde hay residencias y cercano a la comunidad de San Carlos, hay muchos comercios como hostales, clubes de playa o de expendio de comidas que están en esos momentos laborando en el área.

Objetivos de la participación ciudadana:


- Incorporar al estudio de impacto ambiental los conocimientos, opiniones e inquietudes de los residentes y trabajadores del área de impacto directo para mejorar la calidad del Estudio de Impacto Ambiental.
- Promover la interacción entre el sector público (Ministerio de Ambiente), el promotor del proyecto y la ciudadanía. Lo anterior permitirá lograr la mutua comprensión y la confianza entre las partes involucradas.
- Permitir a los interesados que conozcan el proyecto y el estudio en su fase de elaboración para que puedan manifestar sus opiniones e introducir modificaciones si fuera el caso.
- Mantener informados a los residentes y trabajadores del área de impacto directo, a los grupos ambientalistas y al sector público, de modo que la percepción que tengan corresponda a la realidad y no a temores infundados o a rumores.

Metodología:

La metodología es importante para alcanzar una verdadera participación ciudadana, para la promoción del proyecto y para lograr la factibilidad y el desarrollo de este.

Este Plan se estructuró en dos fases:



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 184</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


- La primera fase corresponde a la etapa de obtención de la percepción local sobre el proyecto con el volanteo y la aplicación de encuestas. Los detalles de las actividades realizadas se presentan el acápite 8.3 Participación Ciudadana del presente documento.
- La segunda corresponde a la entrega de información a la ciudadanía sobre los resultados del estudio de impacto ambiental: Teniendo en cuenta que este es un Estudio de Impacto Ambiental de Categoría II, se seguirán las indicaciones del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y el Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011, para facilitar la participación de la comunidad.

En esta etapa de información o de comunicación de los resultados del estudio se realizará una publicación de un extracto del Estudio de Impacto Ambiental en dos medios de comunicación, uno obligatorio y uno electivo, tal como lo establece el artículo 35 del citado Decreto Ejecutivo 123 y la modificación de dicho artículo por el artículo 6 del Decreto 155 antes mencionado. Dicha información tendrá el siguiente contenido:

- Nombre del proyecto, obra o actividad y su promotor
- Localización y cobertura.
- Breve descripción del proyecto.
- Síntesis de los impactos y medidas de mitigación.
- Plazo y lugar de recepción de observaciones.
- Se indicará si es la primera o la última publicación
- Se enviará una copia del extracto del estudio al Municipio de San Carlos

#### **Posibles conflictos y su solución:**

En caso de darse conflictos o desacuerdos entre los moradores de las comunidades cercanas y el promotor del proyecto, el mejor medio de solución que se recomienda es el diálogo entre las partes actoras del conflicto en una mesa de negociación.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 185</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


Toda actividad constructiva implica riesgos que pueden involucrar a los trabajadores, los residentes, los transeúntes, la infraestructura y el ambiente; sin embargo, los mismos pueden ser prevenidos o controlados mediante medidas o acciones de control. En las medidas establecidas en la sección 10.1 sobre impactos socioeconómicos, se toman en cuenta los riesgos identificados en la sección 9.0 y se establecen las mitigaciones correspondientes.

## 10.6 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO

La prevención de riesgos es necesaria en todas las fases del proyecto, siendo de suma importancia su cumplimiento por parte de los actores involucrados en las mismas. Se tomarán en cuenta todas las disposiciones legales vigentes del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, el Municipio respectivo, la Caja de Seguro Social, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Obras Públicas, el Ministerio de Salud y la Cámara Panameña de la Construcción en materia de seguridad laboral, para los obreros de la construcción. La supervisión del cumplimiento estará a cargo de las autoridades competentes (MITRADEL, Municipio, CSS, MINSA, MOP, MIAMBIENTE).

A continuación, se presentan los riesgos identificados:

- **Riesgo de Incendio:** Son muchas las causas de incendio, pero situaciones como almacenamiento desordenado de materias combustibles así como el inadecuado almacenamiento de sustancias químicas, la utilización de líquidos inflamables para la combustión de motores, trabajo de soldadura, colillas de cigarrillo mal apagadas, instalaciones eléctricas mal instaladas, entre otras.
- **Riesgos Eléctricos:** Se puede originar en cualquier tarea que implique manipulación o maniobra de instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión; operaciones de mantenimiento de este tipo de instalaciones y reparación de aparatos eléctricos.
- **Riesgos por el uso de equipos rodantes:** En el proyecto se utilizarán diferentes equipos rodantes como retroexcavadoras, cargadores, camiones volquetes, pick up,

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 186</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


entre otros, por lo que existe la probabilidad de atropello, caídas, atrapamiento, accidentes vehiculares.

- **Riesgo de Accidentes Laborales:** El uso inadecuado del equipo de protección personal por parte de los trabajadores, o la no utilización de este, incrementa las probabilidades de ocurrencia de accidentes laborales, que impliquen lesiones musculoesqueléticas, torceduras, pérdida de la visión, golpes, cortes, heridas o hasta la muerte.
- **Riesgo de Derrames Accidentales de Sustancias Químicas o Hidrocarburos:** Al tener que utilizar sustancias químicas en el proyecto, además del almacenamiento de estas, se da la posibilidad de vertimiento accidental, ya sea sobre el suelo o sobre drenajes pluviales colindantes.
- **Riesgos derivados de la exposición a sustancias químicas:** El personal encargado de manejar sustancias químicas se ve expuesto a riesgos de intoxicación o contacto directo con la piel.
- **Riesgos de Amenazas Naturales:** La Organización de Estados Americanos (OEA) define amenazas naturales como "aquellos elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él". En nuestro país las principales amenazas naturales están relacionadas a las influenciadas por el clima, como lo son tormentas eléctricas o inundaciones.

Para prevenir los riesgos asociados al proyecto se presentan aquellas medidas, acciones o controles a implementar para evitar la ocurrencia de los riesgos precitados.

#### **Medidas para evitar los Riesgos de Incendio:**

- Colocar letreros de no fumar en cada frente de trabajo y capacitar a los obreros sobre el peligro de fumar en las áreas donde se desarrolla el proyecto.
- Se debe contar con extintores portátiles en todos los sitios de trabajo.
- Inspeccionar los equipos en forma periódica y mantenerlo en condiciones operables. El equipo defectuoso debe ser reemplazado.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 187</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Se evitará la acumulación de material combustible, innecesariamente, en las zonas de trabajo.
- No quemar residuos dentro del área del proyecto.
- Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles.
- Previo a realizar trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, próximo al sitio, materiales combustibles.
- Almacenar por separado los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para trabajos de soldadura.




*Fuente: archivo fotográfico del equipo consultor*

**Figura 71. Extintores adecuados para el proyecto**

### **Medidas para evitar los Riesgos Eléctricos:**

- No realizar operaciones en líneas eléctricas, cuadros, centros de transformación o equipos eléctricos si no se posee la formación necesaria para ello. Se debe contratar personal calificado para la realización de trabajos eléctricos.
- No hacer trabajos en equipos o líneas eléctricas “en caliente”.


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 188</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Delimitar la zona de trabajo mediante señalización.
- Utilización de herramientas en buen estado.
- Cumplimiento del Reglamento para Instalaciones Eléctricas.
- Empleo de extensiones eléctricas alimentadas de circuitos protegidos por interruptores automáticos (breakers) con protección de falla a tierra (GFCI) o de tomacorrientes con GFCI's.

### **Medidas para Prevenir Riesgos Asociados al Uso de Equipos Rodantes:**

- Todos los trabajadores que manejan vehículos tienen que estar autorizados por la empresa.
- Todos los conductores de vehículos tendrán demostrada su capacidad para ello, y poseerán el carné exigido para la categoría del vehículo que manejan.
- Todo vehículo será revisado por el operario antes de su uso.
- Estará establecido un programa de mantenimiento para asegurar el correcto estado del vehículo.
- Nunca será sobrepasada la capacidad nominal de carga, indicada para cada vehículo.
- La capacidad de carga, y otras características nominales (situación de la carga, altura máxima, etc.) estarán perfectamente indicadas en cada vehículo y el conductor tendrá conocimiento.
- Las características del vehículo serán adecuadas al uso y el lugar de utilización.
- Se dispondrán de los elementos de seguridad y aviso, necesarios y en buen estado (Resguardos, frenos, claxon, luces, etc.)
- Estará limitada la velocidad de circulación a las condiciones de la zona a transitar.
- Existirá un lugar específico para la localización de vehículos que no estén en uso.
- Estarán perfectamente señalizadas las zonas de circulación de personas, cuando estas coincidan con las de los vehículos. Se dará una charla sobre los puntos ciegos en la operación de maquinaria.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 189</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

- Existirá un procedimiento (Señal, cartel, etc.) que identifique y avise cuando un vehículo esté averiado o en mantenimiento. Este procedimiento garantiza siempre la inmovilidad del vehículo.
- La iluminación de la zona y/o la del propio vehículo, garantizarán siempre, a vehículos y personas, ver y ser vistos.




*Fuente: archivo fotográfico del equipo consultor*

**Figura 72. Puntos ciegos para el conductor de un camión**

### **Medidas para Evitar los Riesgos de Accidentes Laborales:**

- Contar con una persona encargada de seguridad industrial y salud ocupacional para dar las instrucciones previas sobre seguridad y mantener el control y vigilancia respectiva para su cumplimiento.
- Restringir el acceso al área del proyecto solo a personal autorizado por el contratista y que cuente con su respectiva inducción de seguridad.
- Delimitación de zonas de seguridad.
- Dictar capacitaciones sobre el uso de equipo de protección personal.
- El buen orden y limpieza es la primera regla para la prevención de accidentes y debe ser una preocupación primordial para todo el personal de la construcción. Las prácticas de

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 190</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

buen orden y limpieza deben ser planificadas al inicio de las obras y deben ser cuidadosamente supervisadas durante la limpieza final de las obras.


- El promotor mantendrá un vehículo disponible para el traslado de cualquier persona accidentada o lesionada hacia la clínica de la Caja de Seguro Social más cercana, o centro de salud que haya seleccionado según disponibilidad en el área. También podrá contar con un servicio externo de primeros auxilios.
- Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbalosos (Tierra suelta, grava, etc.).
- Verificar el uso correcto del equipo de protección personal.
- Verificar que todas las herramientas manuales se encuentren en un adecuado estado.
- Capacitar al personal en trabajos en altura y verificar el correcto uso de andamios, suministrando también el respectivo EPP.
- Colocar mamparas y/o barricadas cuando se ejecuten trabajos en altura.



*Fuente: archivo fotográfico del equipo consultor*  
**Figura 73. Señalización de emergencia**

### **Medidas para Evitar los Riesgos Asociados a Derrames Accidentales de Sustancias Químicas o Hidrocarburos:**

- Contar con equipo de manejo de derrames el cual constará con materiales absorbentes, barreras protectoras, recipientes de recolección, palas, etc.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 191</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

- En áreas de manejo de hidrocarburos, diseñar las tinas de contención para hidrocarburos, de manera que puedan contener 110% de la capacidad del tanque mayor.
- Brindarle el mantenimiento oportuno a los camiones y maquinarias que se utilicen en el proyecto.
- Asegurarse que todos aquellos recipientes en los que se almacene desechos líquidos cumplen con las características necesarias para evitar cualquier derrame.
- Se implementarán los planes de prevención y control de derrames para evitarlos y de darse realizar las limpiezas correspondientes.
- Contar en los sitios de trabajo con los equipos, materiales e insumos mínimos requeridos para atender situaciones de emergencia con sustancias químicas según lo señalado en las MSDS respectivas.




*Fuente: archivo fotográfico del equipo consultor*

**Figura 74. Tipos de tinas de contención**

#### **Medidas para Prevenir Riesgos Derivados de la Exposición a Sustancias Químicas:**

- Capacitar al personal en cuanto al manejo apropiado de las sustancias químicas que utilicen y el equipo de protección personal que se deba utilizar.
- Tener a disposición del personal, y en las áreas de trabajo, las hojas de seguridad (MSDS), en idioma español, respecto a las precauciones a tomar para el manejo de sustancias químicas.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 192</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Dotar al personal del equipo de protección personal requerido para el manejo de las sustancias químicas según se especifique en las MSDS.
- Contar con botiquín en las áreas de trabajo.

### **Medidas para Prevenir Riesgos de Amenazas Naturales:**

- Capacitar a los trabajadores sobre los peligros y consecuencias de eventos naturales como inundaciones.
- Mantener los equipos de comunicación en buen estado.
- Capacitar a los trabajadores sobre los peligros y consecuencias de eventos naturales como lo son vendavales y tormentas.
- Tener identificadas las áreas de refugios.
- Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos por el tema de las tormentas eléctricas.
- Suspender los trabajos en caso de lluvias acompañadas de tormentas eléctricas.
- Mantener eléctricamente aisladas las áreas de protección de los trabajadores.

## **10.7 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA**


### **10.7.1 Plan de Rescate de Fauna**

#### ***Introducción***

Con el fin de proteger la fauna silvestre que habita actualmente el área del proyecto, se confecciona este plan de rescate y reubicación de fauna silvestre, elaborado en base a la Resolución AG-0292-2008 de la ANAM.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> ANAM. Resolución AG-0292-2008 de 14 de abril de 2008, por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. Gaceta Oficial 26063 de 16 de junio de 2008.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 193</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

En la confección de este plan de rescate y reubicación de fauna, también se tomó en cuenta las siguientes normativas:

- Ley No. 5 de 28 de enero de 2005, que adiciona un título, denominado Delitos Contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones. Ley de Delito Ecológico. Gaceta Oficial No. 25,233.
- Ley No. 5 del 3 de enero de 1989. Aprobación de la convención sobre conservación de las especies migratorias y animales silvestres.
- Ley No. 41 del 1 de julio de 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá.
- Ley No. 24 de 7 de junio de 1995 sobre vida silvestre.

### ***Objetivo general y específico***


Objetivo General:

Proteger, y de ser necesario, rescatar y reubicar a los mamíferos, anfibios, reptiles y aves que habiten o que sean encontrados dentro del área del proyecto, durante las fases de construcción.

Objetivos específicos:

- Presentar un inventario de la fauna de vertebrados registrada para el Área de Proyecto.
- De ser necesario, identificar lugares de custodia temporal.
- Proponer sitios de reubicación de la fauna silvestre capturada.
- Describir la metodología de captura, manipulación y reubicación de animales silvestres que sean encontrados durante la fase de pre-construcción y construcción del proyecto.
- Establecer las directrices que debe cumplir la empresa o profesionales idóneos a ser contratados por el Promotor para ejecutar el plan.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 194</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

### ***Inventario de la fauna existente***

Se presenta el registro de inventario de fauna a continuación.

Como resultado del muestreo se registró un total de 25 especies entre mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Dichas especies estuvieron contenidas en 17 familias y 11 órdenes. El grupo de las aves resultó con la mayor representatividad con 21 especies (70 %), 14 familias y 8 órdenes. Seguidamente, está el grupo de los mamíferos con 2 especies representando el 6,6 %, los reptiles con 2 especies representando el 6,6 %. En tanto no se reportaron anfibios.


Mayores detalles del inventario de fauna han sido registrados en el Capítulo 7 de este estudio, en la sección de Fauna.

### ***Lugares de custodia temporal***

No se requiere de lugares de custodia temporal ya que el área de afectación del proyecto está muy próxima a los sitios con condiciones para la liberación de los animales rescatados.

### ***Posibles sitios de reubicación***

Zonas colindantes que no serán afectadas; los animales que no puedan moverse por sí mismos o son muy lentos en sus movimientos, serán rescatados de las áreas de impacto directo y transportados adecuadamente y liberados en dicha zona la cual tiene las mismas características ecológicas que el sitio de impacto directo.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 195</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

### ***Metodología y equipo a utilizar***


#### Metodología de captura de animales silvestres:

El rescatista capturará anfibios, reptiles y mamíferos pequeños utilizando el método de “Colecta Manual”, de ser requerido usarán guantes de cuero para manipular los animales que puedan causar mordeduras de mamíferos. Si los animales son pequeños se colocarán dentro de bolsas de tela para su transporte, si son de mayor tamaño entonces se transportarán dentro de jaulas especiales.

En caso de ser necesaria la utilización de trampas para la captura y reubicación de mamíferos, que se hayan ocultado en madrigueras y no se vayan del sitio por sí mismos, se utilizarán los siguientes tipos de trampas:

**Trampas Tomahawk:** Se emplearán trampas de diferentes tamaños (Por ejemplo: 30 cm x 20 cm x 50 cm; 30 cm x 25 cm x 70 cm, dependiendo del tamaño del animal). Las trampas se ubicarán alrededor del sitio en dónde se esconda el animal o fue visto por última vez y se revisarán todos los días en la mañana hasta que se capture el animal o se tenga la certeza de que el animal abandonó la zona.

**Trampas Sherman:** Se utilizarán para capturar pequeños mamíferos. Las trampas se ubicarán cerca del sitio en dónde se esconda el animal o fue visto por última vez y se revisarán todos los días en la mañana hasta que se capture el animal o se tenga la certeza de que el animal abandonó la zona.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 196</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |



*Fuente: archivo fotográfico del equipo consultor*

**Figura 75. Trampas tipo Tomahawk y Sherman**


#### Metodología de reubicación de animales silvestres:

Antes de proceder con la liberación de un espécimen animal se tomará en cuenta varios factores tales como:

- Elaborar un acta o ficha técnica de cada individuo capturado y liberado.
- Escoger el sitio de liberación basado en los antecedentes de la existencia de la especie en el sitio y el tipo de hábitat.

#### ***Personal de campo***

Se contará con un biólogo para liderar el trabajo de campo; este coordinará el resto del personal, que incluye ayudantes con experiencia en este tipo de trabajos. Adicionalmente, un médico veterinario hará parte del personal (aunque no estará en sitio); este realizará la revisión de las especies capturadas que requieran atención.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 197</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## 10.8 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

El Plan de Educación Ambiental se constituye en uno de los principales instrumentos para lograr una buena gestión ambiental del proyecto, en vista que es de vital importancia que el personal que labore en la obra conozca y maneje la información de las buenas prácticas ambientales que se necesiten aplicar en el proyecto y a la vez que este personal se encuentre capacitado para aplicar las mismas en su jornada diaria. En este sentido, es necesaria la implementación de un Plan de Educación Ambiental para los empleados, a través del cual se impartirán las instrucciones, se educará, concienciará y proporcionarán las herramientas para garantizar que se cumpla con las medidas de protección ambiental existentes en nuestro país y las obligaciones resultantes del presente EsIA.


Los contratistas o subcontratistas de las obras deberán presentar a consideración del promotor del proyecto un Plan de Capacitación detallado, de acuerdo con el tipo de trabajo que realizarán cada una de las cuadrillas de trabajo, e incluyendo como mínimo los lineamientos definidos en el presente Plan.

### Contenido del Plan

Se debe considerar inicialmente temas relacionados con el medio ambiente en general, incluyendo los compromisos derivados del Estudio de Impacto Ambiental, a través del Plan de Manejo Ambiental (PMA), que deben ser observados por los trabajadores mientras laboren en el presente Proyecto.

A continuación, se presenta el contenido mínimo de la capacitación y entrenamiento ambiental del personal, así como la fase del proyecto en la cual aplicaría:

1. Legislación ambiental nacional y delitos ecológicos
2. Relaciones con las comunidades vecinas

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 198</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

3. Plan de Manejo Ambiental del Proyecto
4. Contaminación del aire, agua y suelo
5. Manejo de residuos domiciliarios, peligrosos y no peligrosos
6. Control de derrames de hidrocarburos y químicos
7. Control de vectores
8. Manejo de tránsito
9. Uso racional del agua
10. Protección de la flora y fauna silvestre
11. Comportamiento laboral
12. Medidas establecidas en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental por el Ministerio de Ambiente


### **Implementación del Plan de Educación Ambiental**

#### **Capacitación sobre Aspectos Ambientales**

Previo inicio de labores de cada trabajador, el personal deberá recibir una inducción que incluya información relevante sobre la legislación ambiental vigente y los compromisos adquiridos en el Plan del Manejo Ambiental del presente Estudio de Impacto Ambiental y la Resolución de Aprobación de este. Esta inducción se debe realizar con el objetivo de educar, concienciar y proporcionar herramientas a los empleados para que cumplan con las medidas de protección ambiental. Se recomienda hacer la inducción en grupos de máximo 20 trabajadores. Esta inducción tendrá la duración de 1 hora como mínimo.

Además de la inducción inicial, se deberá dictar mensualmente charlas cortas que atañan temas relacionados con los propuestos en la sección precedente relacionado con el contenido del plan de educación ambiental.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 199</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

La educación y capacitación en seguridad ocupacional es fundamental en la prevención de riesgos y el éxito del Plan de Prevención de Riesgos depende del conocimiento que se transmita a los empleados, contratista, subcontratistas o terceros que operen en las áreas de trabajo, por lo que es recomendable incluir temas relacionados.

Las capacitaciones deben ser complementadas con información escrita (Panfletos, folletos, hojas informativas, murales informativos, carteles, etc.) y talleres prácticos cuando sea necesario.


### **Registros de Capacitación**

Se mantendrán registros escritos de la capacitación al personal que labora en el Proyecto. Los registros deben incluir como mínimo información como fecha de la capacitación, tema de la capacitación, nombre del instructor o empresa que dictó la capacitación, nombre del personal capacitado (Incluyendo número de cédula o identificación y firma del personal). En las oficinas del proyecto, se debe contar con las copias del material de instrucción y copia de los registros precitados.

Como parte de las obligaciones del personal, éstos deberán asistir a las capacitaciones que incluyan el programa de educación ambiental y que esté relacionado con las actividades que realicen, para asegurar la clara comprensión y familiaridad con los diferentes requisitos especiales de manejo ambiental de las actividades que involucra el Proyecto.

### **Seguimiento de la Capacitación**

En la fase de construcción la empresa contratista debe contar con personal especializado en medio ambiente, para la supervisión de los trabajos realizados e informar cualquier incidente que involucre el incumplimiento por parte de algún empleado. El adecuado manejo de los recursos humanos será uno de los componentes integrantes del programa de capacitación. El

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 200</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

Especialista Ambiental deberá informar sobre cualquier trabajador que no demuestre diligencia en el cumplimiento de los lineamientos ambientales aplicables al proyecto.

En el caso de darse algún incidente relacionado con malas prácticas por parte de un colaborador, la empresa contratista o subcontratista deberá tomar las acciones disciplinarias correspondientes según lo establezca el Reglamento y los Manuales de Trabajo del contratista y documentar las acciones tomadas.

## **10.9 PLAN DE CONTINGENCIA**


La probabilidad de ocurrencia de incidentes relacionados a los riesgos identificados para el proyecto en estudio, deben ser minimizado por medio de acciones recomendadas en el Plan de Prevención de Riesgo del presente documento, no obstante, en caso de que ocurran incidentes de cualquier tipo, se debe contar con un Plan de Contingencia que permita dar una respuesta a cada uno de los riesgos descritos en el Plan de Prevención de Riesgos.

A continuación, se presentan una guía de los Planes de Acción o Contingencia que se deberán seguir, para la atención de emergencias relacionadas con los riesgos que fueron identificados en la sección correspondiente al Plan de Prevención de Riesgos. Las acciones concretas y detalladas se describen en el Plan de Atención de Emergencias que deberá ser aprobado por el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL).

### **Incendio**

El proyecto deberá contar con una brigada de control de incendios, la cual deberá ser adiestrada para el manejo de este tipo de situaciones y serán los encargados de dirigir al personal en caso de que un evento ocurra. Se deberá integrar a la lista de charlas/capacitaciones el tema del adecuado uso de extintores.

- Se debe informar inmediatamente al Cuerpo de Bomberos de Panamá.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 201</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- En caso de conato de incendio, el Supervisor de la Obra, considerando la seguridad del personal, procede de ser posible a organizar al personal para iniciar las labores de extinción mientras se espera la llegada del CBP (Cuerpo de Bomberos de Panamá).
- El Encargado de Seguridad/Ambiente ordenará evacuar el sitio y espera la llegada del personal del CBP.
- Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad / Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor del Proyecto.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional / Encargado de Medio Ambiente / Cuerpo de Bomberos de Panamá

Institución de Coordinación: SINAPROC, Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).

### **Electrocución**


- Desconectar el sistema eléctrico.
- Comunicarse con la agencia de atención de emergencias médicas.
- Brindarle al trabajador la atención clínica primaria.
- Trasladar al trabajador al hospital más cercano.
- El sistema se revisa por un profesional idóneo antes de volver a conectarlo.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional / Encargado de Medio Ambiente

Institución de Coordinación: Cuerpo de Bomberos de Panamá, Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).

### **Atropello, Accidentes de tránsito**

- Comunicarse con la agencia de atención de emergencias médicas.
- Trasladar de ser necesario al trabajador al hospital más cercano.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 202</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Informar a la CSS, a la Policía Nacional
- Asegurarse que se elabore el respectivo parte policivo.
- Revisar la señalización en el sitio y reforzar de ser necesario.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional / Encargado de Medio Ambiente

Institución de Coordinación: Policía de Tránsito, Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).

### **Accidentes Laborales**


- Comunicarse con la agencia de atención de emergencias médicas.
- Brindarle al trabajador la atención clínica primaria.
- Trasladar al trabajador, de ser necesario, al hospital más cercano.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional/Encargado de Medio Ambiente

Institución de Coordinación: MITRADEL, Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).

### **Derrames Accidentales de Sustancias Químicas o Hidrocarburos**

- Se debe detener o cortar en forma inmediata la fuente del derrame.
- Se debe trasladar al sitio donde ocurrió el derrame un extintor de incendios.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente, evalúa la necesidad de coordinar acciones con otros recursos externos y procede con ello.
- El Supervisor de la Obra coordina la contención del derrame mediante el uso, de acuerdo con la magnitud de este, de barreras de contención en zanjas y drenajes y el uso de material absorbente.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente coordina las labores de limpieza del derrame.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 203</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

Promotor del Proyecto.

- El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional / Encargado de Medio Ambiente.

Institución de Coordinación: Cuerpo de Bomberos de Panamá, Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).

### **Intoxicación, Inhalación, Contacto con la Piel por sustancias químicas**

- Comunicarse con la agencia de atención de emergencias médicas.
- Contar con la hoja de seguridad química de todas las sustancias químicas almacenadas.
- Brindarle al trabajador la atención clínica primaria.
- Trasladar al trabajador, de ser necesario, al hospital más cercano.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional / Encargado de Medio Ambiente

Institución de Coordinación: Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).


### **Tormentas Eléctricas / Inundaciones**

- Se deberá trasladar a los trabajadores hacia un lugar seguro.
- Comunicarse con SINAPROC y/o Cuerpo de Bomberos de Panamá y/o Policía de Panamá, y/o Sistemas de Emergencias 911.
- Obedecer las directrices de las instituciones oficiales.

Responsable: Encargado de Seguridad Ocupacional / Encargado de Medio Ambiente

Institución de Coordinación: SINAPROC, Sistema de Emergencias Médicas (Privado o 911).



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 204</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## Disposiciones Generales

Durante la etapa de construcción se deberán mantener en las áreas de trabajo como mínimo los siguientes equipos y materiales:

- Extintores portátiles de incendio
- Equipo de comunicación
- Barreras para contención de derrames mayores
- Paños absorbentes
- Productos de limpieza de derrames pequeños de hidrocarburos
- Botiquín de primeros auxilios
- Equipo de protección personal
- Palas, machetes y picos
- Bolsas plásticas grandes
- Linternas


El inventario de estos equipos y materiales deberá verificarse mensualmente.

- En cada frente de trabajo, se deberá contar con los números de teléfono de emergencias en un lugar visible.

**Tabla 29. Números de Emergencia**

| Números de teléfonos de emergencia |      |
|------------------------------------|------|
| Bomberos                           | 103  |
| SINAPROC Emergencia (24hrs.)       | *335 |
| Policía                            | 104  |
| Cruz Roja Nacional                 | *455 |
| Sistema de Emergencias Médicas     | 911  |

*Fuente: Instituciones del gobierno.*

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 205</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Se tendrá siempre disponible un vehículo en buenas condiciones para cualquiera emergencia.
- El transporte de combustible se hará en camiones cisterna, dotados de equipo para primeros auxilios, con sistema de radio y extintor para el caso de que ocurran accidentes.

## **10.10 PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y ABANDONO**

En un plan de recuperación ambiental se trata de devolver al sitio las condiciones lo más semejantes a las que se encontraba previa a las actividades realizadas durante la ejecución del proyecto.


No se considera un plan de abandono porque se prevé que el proyecto tenga un periodo de vida útil de largo plazo.

Al finalizar la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de las estructuras temporales (carpas, campamento, señalización, equipos, otros), de manera que las condiciones ambientales preexistentes al desarrollo del proyecto puedan recuperarse lo más cercano a su condición previa a la realización del mismo.

Se buscará garantizar que, en caso de ocurrir un abandono del proyecto antes de su culminación, el área donde se desarrolla no represente peligro para los moradores del sitio y se busque restaurar el entorno ambiental.

Dentro de las acciones a ejecutar están:

- Saneamiento del área, que consiste básicamente en la eliminación de desechos sólidos procedentes de los trabajos de construcción, retiro de instalaciones temporales (campamento, servicios sanitarios portátiles, etc.), almacenes de materiales.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 206</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Revegetación de áreas verdes, con la siembra de grama, plantas ornamentales y algunos árboles nativos del área.
- Eliminación de obstáculos o elementos sobre vía pública que pueda obstruir el tránsito de persona o vehículos.

## 10.11 COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL


A continuación, se presenta un desglose de los costos de gestión ambiental del proyecto:

**Tabla 30. Costo de la gestión ambiental.**

| Programa Relacionado                       | Costo de Gestión Ambiental |
|--|----------------------------|
| Implementación de los Programas de Medidas | B/.8.000,00                |
| Plan de Monitoreo                          | B/.3.000,00                |
| Plan de Educación Ambiental                | B/.1.000,00                |
| Plan de Rescate y Reubicación de Fauna     | B/.500,00                  |
| Plan de Prevención de Riesgos              | B/.2.000,00                |
| Plan de Contingencia                       | B/.2.000,00                |
| Plan de Participación Ciudadana            | B/.3.000,00                |
| Plan de Recuperación Ambiental             | B/.1.000,00                |
| <b>Total</b>                               | <b>B/.20.500,00</b>        |

*Fuente: Promotor del proyecto y equipo consultor del EsIA*

Los costos enumerados en la tabla anterior son estimados preliminares, que pueden sufrir variación al inicio del proyecto. Los posibles cambios estarán sujetos a las variaciones del mercado para los diferentes insumos.


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 207</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## **11.0 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO – BENEFICIO FINAL**

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el Estudio Financiero elaborado por el promotor, el cual responde a intereses particulares y busca la maximización de utilidades, de tal manera que las inversiones llevadas a cabo por un sector privado sean exitosas mientras mayor sea la magnitud de la diferencia que se logre entre los ingresos y gastos en la operación del proyecto. En cuanto a la evaluación económica está contempla las relaciones del proyecto con el entorno, es decir los efectos directos a los usuarios del bien o servicio y los efectos externos ocasionados por el proyecto, por lo cual las externalidades son repercusiones o efectos positivos o negativos que el proyecto causa a otros entes económicos o grupos sociales distintos de los usuarios del bien o servicio.

La evaluación económica del proyecto **“Nivelación de terreno y construcción de infraestructura para proyecto futuro”**, ubicado en el corregimiento de San Carlos, distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste, se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera; es decir, los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permiten la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir, que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%.

Entre los beneficios externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Empleomanía, Mejoramiento en los niveles de vida de la población de la región; entre otras; por lo cual se consideró el efector multiplicador del sector construcción para medir el impacto positivo que tendrá en el área de influencia del proyecto para la sociedad en general.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 208</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como lo son los costos de gestión ambiental, pérdida de la cobertura vegetal, erosión del suelo por pérdida de nutrientes y productividad, ruido, material particulado, entre otros, los cuales han sido calculados a precio de mercado, por ser una metodología sencilla, aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales, los cuales podemos observar con más detalle en el cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

### **Metodología**

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:


- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados
- Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
- Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.
- Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios
- Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)
- Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Jerarquización de los Impactos, que se elaboró en el Capítulo 9 del presente estudio.

Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 209</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

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


**Análisis Costo Beneficio (ACB)<sup>6</sup>:** Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EsIA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios.

---

<sup>6</sup> CEDE, Uniandes

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 210</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

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

#### Aplicación del Análisis Costo Beneficio

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

- Paso 1 -** Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución del mismo y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.
  
- Paso 2 -** Identificación de los impactos del proyecto: Consiste en identificar los efectos o impactos del proyecto o política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.
  
- Paso 3 –** Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad.


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 211</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.

Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.

**Paso 4** – Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con al proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

**Paso 5** – Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 212</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

**Paso 6** – Descontar el flujo de beneficios y costos: Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta.

Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

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

Donde cada valor representa lo siguiente:

$Q_n$  representa flujos de caja.

$I$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$N$  es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es  $r$


**Paso 7** – Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar la prueba del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

**Tabla 31. Cálculo del Valor Actual Neto**

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

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 214</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

**Metodologías basadas en Precios de Mercado:** Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que, aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por qué corresponder con su valor marginal. Esto sólo ocurriría en un mercado perfecto: en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

**Método de Cambios de la Productividad<sup>7</sup>:** Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.


#### Aplicación del método de cambios en la productividad

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

**Paso 1 –** Identificar cambios en la productividad: Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

---

<sup>7</sup> IDEM

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 215</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación o el incremento en las lluvias.


**Paso 2 –** Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

**Método de los Costos Evitados / Inducidos:** El hecho de carecer de mercado no impide que los bienes ambientales estén relacionados con bienes que sí lo tienen. Un caso particular es el de aquellos bienes ambientales que están relacionados con otros bienes como sustitutos de estos.

Para conocer cómo afecta un cambio en la calidad ambiental en el valor de los bienes privados o directamente en el bienestar de las personas, se utiliza la función de **dosis-respuesta**. Esta mide cómo se ve afectado el receptor por los cambios en la calidad del Medio Ambiente.

Esta metodología está estrechamente vinculada al concepto de “gastos defensivos” (también llamados preventivos) que son los realizados con el fin de evitar o reducir los efectos ambientales no deseados de ciertas acciones. La justificación para ellos es que los costos

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 216</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

ambientales son difíciles de valorizar y que es más fácil ponerles valor a los mecanismos para tratar de evitar el problema. Esto, a la vez, evita la necesidad de evaluar el activo sobre el que se impacta en sí mismo, como habría que hacer en el caso de querer valorizar las consecuencias.


**Método de Funciones de Transferencia de Resultados<sup>8</sup>:** La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003)

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valoración directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y, sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario

---

<sup>8</sup> Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 217</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el meta análisis (Azqueta, 2002)

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría II realizados en Panamá, como lo son Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Ampliación de Finca Camaronera Acuícola Sarigua, Puente sobre el Canal de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande, entre otros. Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquel estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquel más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 218</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

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

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

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$


El multiplicador puede expresarse como:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

## 11.1 VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL

### 11.1.1 Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados

Al realizar un Estudio de Impacto ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 219</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

En el caso de este proyecto se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- a. Que sean impactos directos, de alta o muy alta significancia.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Los impactos ambientales del proyecto identificados en el capítulo 9 del Estudio de se clasifican según su importancia en bajos, moderados, altos y muy altos. De acuerdo a los parámetros establecidos por el Ministerio de Ambiente se determina el número aproximado de impactos ambientales a ser valorados, aplicando la siguiente fórmula:

$$N = 0.3*IB + 0.6*IM + 0.9*IA$$

Dónde:

N = Número de impactos a valorar


IB = Número de impactos de importancia muy baja y baja

IM = Número de impactos de importancia moderada o media

IA = Número de impactos de Importancia alta y muy alta

Para comprender la aplicación de la fórmula descrita, se utiliza la escala establecida en el capítulo 9, en lo que respecta a la jerarquización de los impactos:



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 220</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

**Tabla 32. Escala de Jerarquización de los Impactos**

| Importancia       | Escala     | No. de Impactos |
|-------------------|------------|-----------------|
| Severo o Alto     | $\geq 15$  | 0               |
| Moderada o Media  | $< 9 < 15$ | 9               |
| Compatible o Bajo | $\leq 9$   | 13              |
| <b>TOTAL</b>      |            | <b>22</b>       |

Aplicando la fórmula antes descrita, se obtienen la cantidad de impactos a los cuales se le realizará la valoración económica correspondiente:


$$N = 13(0.3) + 9(0.6) + 0(0.9) = 3.9 + 5.4 + 0$$

$$N = 9.3 \approx 9$$

**Tabla 33. Número de Impactos ambientales y sociales que serán Valorados  
económicamente**


| Descripción de impacto negativo | No. de Impactos Seleccionados | Descripción de impacto positivo | No. de Impactos Seleccionados |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Importancia Moderada            | 6                             | Medio                           | 3                             |
| Importancia Compatible          | 2                             | Bajo                            |                               |
| <b>Total</b>                    | <b>8</b>                      |                                 | <b>3</b>                      |

A pesar de que la formula nos indica que deben valorarse 9 impactos, se consideró para el desarrollo del presente capítulo 11 impactos ambientales y sociales de los 22 identificados. De estos son 8 negativos y 3 positivos, los cuales están clasificados como impactos negativos moderados y compatibles e impactos positivos medios; que reflejamos en el cuadro siguiente:

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 221</p> |
| PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.                                   |   |   |

**Tabla 34. Matriz de Valoración de impactos**


| Componente<br>Socio ambiental | Impacto Identificado   | Fase del Proyecto <sup>1</sup> | Total | Valoración | Metodología             |
|-------------------------------|--|--------------------------------|-------|------------|-------------------------|
| <b>Aire</b>                   | Generación de partículas de polvo  | C                              | -8    | Compatible |                         |
|                               | Emisiones de gases   | C y O                          | -9    | Compatible |                         |
|                               | Aumento en el nivel de vibraciones en el área                                      | C                              | -6    | Compatible |                         |
|                               | Aumento del nivel de ruido en el área  | C y O                          | -9    | Compatible | Transferencia de Bienes |
| <b>Suelo</b>                  | Cambio en la topografía del suelo  | C                              | -9    | Compatible |                         |
|                               | Alteración en el estado de conservación del suelo                                  | C                              | -6    | Compatible |                         |
|                               | Erosión de los suelos  | C                              | -10   | Moderado   | Transferencia de Bienes |
|                               | Eliminación de la cobertura vegetal  | C                              | -14   | Moderado   | Transferencia de Bienes |
|                               | Contaminación por hidrocarburos de la maquinaria a utilizarse.                     | C                              | -9    | Compatible |                         |
| <b>Agua</b>                   | Generación de aguas servidas   | C y O                          | -11   | Moderado   | Transferencia de Bienes |
|                               | Generación de sedimentos en los drenajes por manejo de suelos en la construcción   | C                              | -6    | Compatible |                         |
|                               | Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por fugas de hidrocarburos | C                              | -8    | Compatible |                         |
| <b>Flora y Fauna</b>          | Pérdida de individuos de la flora del lugar  | C                              | -14   | Moderado   | Transferencia de Bienes |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 222</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

| Componente<br>Socio ambiental    | Impacto Identificado  | Fase del Proyecto <sup>1</sup> | Total | Valoración | Metodología             |
|----------------------------------|---|--------------------------------|-------|------------|-------------------------|
|                                  | Pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar                       | C                              | -13   | Moderado   | Transferencia de Bienes |
|                                  | Desplazamiento de las especies de fauna a otros sitios con vegetación similar | C                              | -14   | Moderado   | Transferencia de Bienes |
| <b>Residuos</b>                  | Generación de residuos de diferentes tipos de materiales                      | C y O                          | -9    | Compatible |                         |
|                                  | Proliferación de patógenos y vectores sanitarios                              | C                              | -7    | Compatible |                         |
| <b>Seguridad Ocupacional</b>     | Accidentes a trabajadores a causa de las actividades                          | C y O                          | -8    | Compatible |                         |
| <b>Socioeconómico y Cultural</b> | Generación de empleo  | C y O                          | 14    | Mediano    | Precio de Mercado       |
|                                  | Cambio en el paisaje  | C                              | 11    | Mediano    | Transferencia de Bienes |
|                                  | Aumento del congestionamiento vial  | C                              | -8    | Compatible |                         |
|                                  | Aumento en el valor de las propiedades aledañas                               | O                              | 13    | Mediano    | Precio de Mercado       |

### 11.1.2 Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto “**Nivelación de terreno y construcción de infraestructura para proyecto futuro**”, ubicado en el corregimiento de San Carlos, distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste, es importante conocer las

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 223</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado. A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

#### **11.1.1.1. Beneficios Económicos Ambientales**

A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

- **Cambio en el paisaje**

Gestionar un manejo adecuado de las afectaciones generadas por el proyecto en el paisaje, debido a la presencia de maquinaria, equipos y obras provisionales fue considerado a través de las medidas preventivas y de mitigación, consignadas en el Capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental. Sin embargo, el paisaje natural existente se compone de rastrojo y vegetación arbustiva, herbazales, malezas y plántulas que se entrelazan con árboles y arbustos; así como también pasto y siembras de arroz.


Para valorar monetariamente este impacto aplicamos la disposición a pagar por los nacionales para preservar la calidad del paisaje en la Isla de Coiba, el cual equivale a B/.3.93 Encuesta de disponibilidad a pagar<sup>9</sup> que señala que cerca del 40% de la población está dispuesta a pagar por preservar la nueva calidad visual del paisaje que contará con una vía en buenas condiciones, con puentes vehiculares y mayor seguridad para los usuarios.

**Tabla 35. Afectación de la Calidad Visual del Paisaje.**

| DESCRIPCIÓN  | UNIDAD DE MEDIDA | VALOR |
|--|------------------|-------|
| Personas residentes en el área del proyecto                                  | Personas         | 857   |
| % de personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje        | %                | 40%   |
| Cantidad de Personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje | Personas         | 343   |

---

<sup>9</sup> Consorcio BCEON-TERRAN. Consultoría para la Valoración Económica de los Recursos Forestales, Agua y Áreas Protegidas. ANAM 2006.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 224</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
| Disposición a pagar por preservar calidad visual      |  | 3.93               |
| <b>Costo total de afectación de la Calidad Visual</b> |  | <b>B/.1,347.99</b> |

## 12 Costos Económicos Ambientales

### ➤ Generación de partículas de polvo

Para valorar económicamente la contaminación por polvo, gases y partículas, hemos considerado la metodología de los efectos a la salud, se ha realizado nuestro análisis utilizando los datos de la Tesis Doctoral “Valoración económica del impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación con el turismo”. Casos prácticos: Las Palmas de Gran Canaria (España) / Montevideo (Uruguay)<sup>10</sup>, en donde se establece un marco de referencia comparable del estado de la contaminación en ambas ciudades y se obtuvieron nuevas medidas de los principales gases contaminantes (NOx, SO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub>)


Para nuestro caso consideramos la disposición a pagar (DAP), que se realizó para un programa ambiental de reducción de los riesgos de salud, realizada en Noruega, mediante método de Valoración Contingente que varía entre 16,62 € para episodios de tos hasta 44,2 € para problemas respiratorios, que en nuestro caso sería de B/.17.57 a precio de febrero 2023 por episodio de tos; y B/.46.72 por problemas respiratorios para la población del poblado de San Carlos corregimiento de San Carlos, distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste.

Para realizar los cálculos se utilizó el valor más alto, es decir B/.46.72 establecido por problemas respiratorios, tomando en consideración el 50% de la población del corregimiento de San Carlos (poblado San Carlos).

**Valor Económico por generación de partículas de polvo = (857\*30%) \* 46.72 = B/.12,011.71**

### ➤ Aumento del nivel de ruido en el área

<sup>10</sup> MARCELO MAUTONE. Noviembre 2015 Las Palmas de Gran Canaria

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 225</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

En el área del proyecto durante la fase de construcción se esperan niveles de ruido que causan afectación a la calidad del aire generada por contaminación acústica proveniente de herramientas manuales y equipos pesados utilizados en los procesos de construcción; para los cuales se han tomado en cuenta algunas medidas de mitigación tales como barreras naturales (vegetación, topografía, etc.) y uso del equipo de protección personal, para los trabajadores como: tapones y orejeras contra ruido, según la dosis de ruido en el puesto de trabajo, en cumplimiento de la norma DGNTICOPANIT 44-2000.

Para realizar la valoración económica de éste impacto hemos procedido a revisar estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), toda vez en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido, dado que la realización de encuestas son herramientas sumamente costosas, que normalmente no son contempladas para realizar los estudios de impacto ambiental. Dicho esto, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP.

Para calcular el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido, se utilizó el Método de Transferencia de Bienes que permite interpolar un valor de un estudio relacionado para obtener el dato. En este caso la experiencia chilena estableció un costo de B/.22.32 por decibeles anuales, en un período de 76 meses de construcción. Para lo cual se consideró un 20% de los hogares que puedan afectarse, que representa un aproximado de 42 viviendas en el área de influencia directa e indirecta; así como como también el tiempo de ejecución de la obra.

Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionado por exceso de ruido se utilizó la siguiente fórmula:

$$C_{PBtm} = (H_a * C_a) * C_{dba} * dB_{sn})$$



En donde,

$C_{PBtm}$  Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación

$H_a$  Número de hogares afectados

$C_a$  Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido

$C_{dba}$  Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido

$dB_{sn}$  Cantidad de dB(A) que se debe reducir por tramo o estación

Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$C_{PBt} = \sum_n C_{PBz1} + C_{PBz2} + C_{PBz3} + \dots + C_{PBzn}$$

donde,

$C_{PBt}$  Costo total de la pérdida de bienestar.

$C_{PBzn}$  Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.


**Tabla 36. Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido**

| Hogares afectados | Costo anual por decibeles | Años de exposición | Costo del ruido  |
|-------------------|---------------------------|--------------------|------------------|
| 42                | 22.32                     | 1                  | <b>B/.937.44</b> |

### ➤ Erosión de los suelos

La remoción de la capa vegetal en el área de influencia directa podrá provocar flujos de escorrentía, sedimentación de partículas y erosión, por lo cual se procedió a realizar la valoración económica de este impacto, tomando en consideración estudios que permiten la medición de la pérdida de productividad y de nutrientes por causa de la erosión a través de la metodología de Transferencia de Bienes que permite utilizar valores de estudios realizados en la región. A continuación, los cálculos desarrollados:

- Pérdida de Nutrientes por Erosión

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 227</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo<sup>11</sup> del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario critico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

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

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

$$VE (Cs) = AD \times Ve$$

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal


Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 2.65 * 22.10 = 58.57$$

- Pérdida de Productividad por erosión

---

<sup>11</sup> ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 228</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea<sup>12</sup> en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

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

Donde  $C_i$ : Es el costo de la erosión por hectárea  
 $P_m$ : Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y  
 $\Delta y_{ij}$  Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio i.

El precio de mercado utilizado es de B/.248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, Obteniendo un valor total de:

$$VE = 2.65 * 567.92 = 1,504.99$$

El valor económico total de este impacto se aprecia en el cuadro siguiente:

**Tabla 37. Valoración económico total del Impacto**

| Descripción                          | Valor Económico Anual del Impacto |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Pérdida de Nutrientes por Erosión    | B/. 58.57                         |
| Pérdida de Productividad por erosión | B/.1.504.99                       |
| <b>Valor Total del Impacto</b>       | <b>B/.1,563.56</b>                |

<sup>12</sup> ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

➤ **Eliminación de la cobertura vegetal y Pérdida de individuos de la flora del lugar**

El proyecto afectará 2.65 hectáreas de flora, conformado por pastizales en un 98%; encontrándose también árboles dispersos

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración; en donde cada hectárea de mangle contiene 126.62 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), datos obtenidos de estudios realizados para la actividad silvopastoril de acuerdo a informe presentado por “MIRANDA, Taymer; MACHADO, R; MACHADO, Hilda y DUQUESNE, P. sobre Carbono secuestrado en ecosistemas agropecuarios cubanos y su valoración económica.: Estudio de caso. *Pastos y Forrajes* (2007, vol.30, n.4 [citado 2015-01-02], pp. 0-0) el cual establece para la actividad silvopastoril 126.62 ton de CO<sub>2</sub>/ha/año

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:


$$\text{TONdeCO}_2\text{TRANSFERPROYECTO} = \text{No. has} * \text{CO}_{\text{ton/ha}} * \text{F}_{\text{tCO}_2}$$

en donde,

**Tabla 38. toneladas de Carbono por Hectáreas afectadas**

| Tipo de Cobertura | Hectáreas | Toneladas de Carbono por Hectárea<br>Ton CO <sub>2</sub> /ha | Factor de Transferencia de carbono (CO <sub>2</sub> = 3.67 ton) | Total, de Toneladas |
|-------------------|-----------|--|---|---------------------|
| Pastizales        | 2.65      | 126.62   | 3.67  | 1,231,44            |

Las hectáreas que se afectarán producen 1,231.44 toneladas de CO<sub>2</sub> y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de febrero de 2023 es de 86.57 €/ton, que

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 230</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO<sub>2</sub> que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (febrero 2023), obteniendo como resultado B/.91.51 US\$/tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida de capacidad de captura de carbono por falta de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$\text{PCV} = 1,231.44 * 91.51 = 112,689.33$$


➤ **Efectos a la Salud por generación de aguas servidas.**

Las acciones directas asociadas a la fase de construcción en proyectos de este tipo, tales como el movimiento de tierras mediante excavaciones y rellenos, la remoción de estructuras, movilización de equipo pesado pueden producir un cambio significativo en el flujo de las aguas servidas.

Sin embargo, hemos considerado el valor económico de las afectaciones que podría generarse a la calidad del agua, desde el punto de vista de los efectos a la salud, debido a la contaminación de los recursos naturales especialmente el hídrico y enfermedades humanas de índole bacteriana y viral, que pudieran desarrollarse, tales como:

**Tabla 39. Enfermedades humanas de índole bacteriana y viral que pueden desarrollarse, debido a la contaminación de los recursos naturales, durante la construcción del proyecto**

| ENFERMEDAD      | AGENTE CAUSAL    | ALIMENTOS INVOLUCRADOS   |
|-----------------|------------------|--|
| Fiebre tifoidea | Salmonella typhi | Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo. |


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 231</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

|                           |   |  |
|---------------------------|---|--|
| Fiebre paratifoidea       | Salmonella paratyphi                                    | Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo. |
| Shigellosis               | Shigella dysenteriae, S. flexneri, S. boydii, S. sonnei | Frutas y hortalizas regadas con aguas servidas. Manos del manipulador portador                   |
| Gastroenteritis y diarrea | Escherichia Coli patógena                               | Alimentos o agua contaminada con la bacteria.  |
| Cólera                    | Vibro cholerae  | Pescados o mariscos crudos, alimentos lavados o preparados con agua contaminada.                 |
| Virus de la hepatitis A   | Hepatitis A   | Verduras regadas con aguas servidas.   |
| Enteritis por rotavirus   | Rotavirus   | Agua y alimentos contaminados con heces fecales.   |

Para el presente documento se tomó como dato principal las posibles enfermedades causadas por la contaminación hídrica relacionadas por el aumento de los sólidos suspendido y la turbiedad que pueda provocar la actividad, tomando en consideración el número de habitantes del área de influencia directa y los costos incurridos para atender y curar a una persona enferma, utilizando los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta el 2% de la población del poblado San Carlos, corregimiento de San Carlos, distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste, los gastos desembolsados por pacientes, toda vez al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas como las señales anteriormente.

$$\text{Valor Económico} = (857 * 2\%) * 83.20 = \text{B/. } 1,426.05$$



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 232</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- **Pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar y Desplazamiento de las especies de fauna a otros sitios con vegetación similar**

La principal amenaza y causa de la pérdida del hábitat es la destrucción y fragmentación de los bosques, la pérdida de hábitat de las especies de fauna silvestre asociadas a diferentes tipos de hábitat es la principal causa de la desaparición de especies, especialmente por aquellas que se encuentran en alguna categoría de manejo especial.

De acuerdo con estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), Panamá existe un promedio para cada hectárea de bosque que contribuye a reducir la producción de sedimentos en 14,32m<sup>3</sup> al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/. 197.40. El proyecto utilizará 2.65 has de vegetación en el área de influencia directa del proyecto, conformada por pastizales, ocasionará la modificación del hábitat del área.

Para calcular el valor económico de este impacto se aplica la siguiente fórmula:

$$CSA = VBsa * Sdbha$$


en donde,

CSA= Costo de la pérdida de servicios ambientales por modificación de hábitat

VBsa= Valor de los bienes y servicios ambientales

Sdbha= Superficie deforestada de bosque

$$\text{Costo de Pérdida} = 197.40 * 2.65 = \text{B/.523.11}$$

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 233</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 11.2 VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES

De acuerdo a lo establecido en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren la valoración monetaria de las Externalidades Sociales; no obstante para realizar el análisis costo-beneficio se ha procedido a cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto. Este capítulo ha sido desarrollado por la economista Yariela Zeballos.


### 11.2.1 Beneficios Económicos Sociales

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales**, para el proyecto, las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

- **Dinamización de la Economía Local**

De acuerdo a publicaciones del Instituto Nacional de Estadística y Censos de la Contraloría General de la República de Panamá, para el tercer trimestre del 2022 el desempeño de la economía, medido a través del Producto Interno Bruto Trimestral (PIBT), en medidas de volumen encadenadas con año de referencia 2007, presentó un incremento de 9.5%, respecto al período similar del año previo. El PIBT registró un monto de B/.11,317.7 millones para el período estimado, que correspondió a un aumento de B/.980.0 millones.

A pesar de las afectaciones producidas por la pandemia durante un prolongado periodo (2020-2021), debido principalmente a las restricciones de movilidad de la población; aunado a factores externos, como el aumento de precio del combustible, que provocó protestas en el país, las actividades económicas continuaron su proceso de recuperación.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 234</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


De las actividades relacionadas con la economía interna que generaron valores agregados positivos durante el tercer trimestre estuvieron: Comercio, construcción, transporte y comunicaciones, servicios financieros, inmobiliarios y empresariales, otras de servicios personales, salud; así como las industrias manufactureras.

Entre los valores agregados generados por actividades relacionadas con el resto del mundo presentaron incrementos: El Canal de Panamá, los servicios portuarios, el transporte aéreo y la Zona Libre de Colón. Mientras que los ingresos generados por las actividades de minas y canteras relacionadas con la exportación de cobre y sus concentrados disminuyeron, igualmente, en el sector agropecuario: Las exportaciones de banano.

De enero a septiembre de 2022, la economía presentó un crecimiento acumulado de 11.0% comparado con igual período del año anterior. Correspondió a un monto de B/.32,340.6 millones, que representó un aporte en los nueve meses de B/.3,194.4 millones más que el mismo periodo de 2021.

Durante este período la actividad de la construcción presentó un aumento total de 18.5%, durante el tercer trimestre; y un crecimiento de 17.6%, basado principalmente en el desarrollo de la inversión pública en obras de infraestructura, así como las construcciones de obras residenciales y no residenciales.

El proyecto “**Nivelación de terreno y construcción de infraestructura para proyecto futuro**”, ubicado en el corregimiento de San Carlos, distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste, incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador del sector construcción. El monto total estimado de la inversión es de B/.300,000 durante el tiempo que dure la construcción de la obra, que es de aproximadamente de 9 meses.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 235</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

El efecto multiplicador del sector construcción<sup>13</sup> a nivel nacional es de 1.64; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = IE_l * M_i * EM$$

en donde:

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

$I_a$  = Inversión Anual = 500,000 millones de balboas anuales

$EM$  = Efecto multiplicador Nacional para el sector Construcción = 1.64

Obteniéndose el siguiente resultado:

$$\text{Proyecto} = 500,000 * 1.64 * 0.60 = 492,000 \text{ balboas.}$$

El aporte a la economía local (regional) será de B/.492,000 balboas anuales, durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en un año.


### ➤ Generación de Empleos

El proyecto tendrá influencia sobre el factor social de forma positiva, en todas sus fases y en cada uno de los componentes es el de empleo, éste se verá impactado positivamente ya que para el desarrollo de la obra se necesitará de mano de obra calificada y no calificada, lo cual permitirá a los pobladores de la zona tener opción de realizar labores en el proyecto, que permitirá mejorar la calidad de vida de la población.

Bien es cierto que el proyecto podría generar unos 20 empleos directos y unos 50 indirectos, con salarios promedios entre B/.800.00 y B/.900.00-. Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, técnicos que realizarán el

---

<sup>13</sup> Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONeP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 236</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


mantenimiento y supervisión para garantizar el buen funcionamiento de este. Asimismo, generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle en el área de influencia del proyecto y de cuan exitoso sea el resultado de este.

El proyecto empleará 5 personas de manera directa entre eventuales y permanentes durante la etapa de operación; esto a su vez genera que por cada persona contratada durante esta etapa se generan empleos indirectos de aproximadamente 3 personas, que para este proyecto serían aproximadamente 15 personas al año que se beneficiarán durante la operación de este.

Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, son un factor preponderante en el manejo y movimiento de la producción que llegará al proyecto. Asimismo, generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle el proyecto.

➤ **Aumento en el valor de las propiedades aledañas**

Fue considerado como un impacto potencial durante la etapa de operación, además que fue categorizado como socio- económico, es necesario indicar que tal como se menciona en el Cap. 11 del EsIA del proyecto presentado, se utilizan precios de mercado, toda vez el catastro inmobiliario es un registro llevado por la administración del estado, en el cual se describe el valor total de un inmueble, que en Panamá es otorgado por la Autoridad Nacional de Tierras (ANATI) para su registro y correspondiente tasar el impuesto de bien inmueble ante la Dirección General de Ingresos (DGI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). En nuestro caso, dependiendo de las condiciones económicas y el crecimiento del área donde se ejecutará el proyecto y se encuentra el inmueble, el valor catastral puede elevarse anualmente alrededor del 5% al 20%. Cabe señalar que éste valor es conocido como plusvalía que es el beneficio que obtienen los propietarios como resultado de una diferencia positiva entre el precio al que se compró el inmueble y el precio de su venta en una operación o transacción económica, debido a las mejoras del entorno donde se emplaza la propiedad a través del

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 237</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

tiempo debido a diferentes factores como la accesibilidad, la ubicación dentro del entorno urbano, los servicios e infraestructura, el valor urbano y el arquitectónico.

En lo que respecta a este punto se utilizó para el cálculo del valor catastral un aumento del 20% sobre los valores de mercado, en el área donde se desarrollará el proyecto, el cual beneficiará a los inmuebles emplazados en el de influencia, elevando la plusvalía de las propiedades en el poblado de San Carlos, corregimiento y distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste. Para ello, hemos considerado los cambios en el uso de suelo.

**Tabla 40. Valoración Económica de cambios en el uso del suelo por valor del metro cuadrado.**

| INDICADOR                                     | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD /VALOR   |
|---|------------------|-------------------|
| Valor actual de m <sup>2</sup> de tierra      | B/.              | 60.00             |
| Valor futuro de m <sup>2</sup> de tierra      | B/.              | 72.00             |
| Área del proyecto valorizada                  | m <sup>2</sup>   | 26,500            |
| Valor actual de la propiedad                  | B/.              | 1,590,000         |
| Valor futuro de propiedad comercializable     | B/.              | 1,908,000         |
| Beneficio por revalorización área comerciable | B/.              | <b>318,000.00</b> |


### **11.2.2 Costos Económicos Sociales**

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto.

- **Costo de la Gestión Ambiental**

Los costos medioambientales son los costos de las medidas emprendidas por una empresa; para prevenir, reducir y/o mitigar el deterioro ambiental como resultado de las actividades que realiza la empresa o para contribuir a la conservación de los recursos renovables y no renovables.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 238</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 10 es el siguiente:

**Tabla 41. Costos de Gestión Ambiental**


| PLANES/MEDIDAS DE MITIGACIÓN               | Costo<br>(en balboas) |
|--|-----------------------|
| Implementación de los Programas de Medidas | 8,000.00              |
| Plan de monitoreo.                         | 3 000.00              |
| Plan de Educación Ambiental                | 1 000.00              |
| Plan de Rescate y Reubicación de Fauna     | 500.00                |
| Plan de Prevención de Riesgos              | 2 000.00              |
| Plan de Contingencia                       | 2 000.00              |
| Plan de Participación Ciudadana            | 3 000.00              |
| Plan de Recuperación Ambiental.            | 1 000.00              |
| <b>Total</b>                               | <b>20,500.00</b>      |

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

### 11.3 CÁLCULO DEL VAN

El artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; señala que los “Categorías II” no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN); no obstante, se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto.

Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año o

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 239</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a diez (10) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

#### **Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):**


Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a diez (10) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 16.14%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “**Nivelación de terreno y construcción de infraestructura para proyecto futuro**”, ubicado en el corregimiento de San Carlos, distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

#### **Valor Actual Neto Económico (VANE):**

En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina hoy en día cuál sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/.83,544.00 con una tasa de descuento del 10%.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 240</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de 2,484 balboas hoy en día, es decir el proyecto a partir de su quinto (5to) año está en capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

### **Relación Beneficio Costo:**


Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.06, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.06 centavos de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

**Tabla 42. Criterios de Evaluación con Externalidades**

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN              | VALORES       |
|--------------------------------------|---------------|
| <b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b> | <b>16.14%</b> |
| <b>Valor presente Neto (VAN)</b>     | <b>83,544</b> |
| <b>Relación Beneficio-Costo</b>      | <b>1.06</b>   |

Fuente: Yariela Zeballos

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del proyecto **“Nivelación de terreno y construcción de**

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 241</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

**infraestructura para proyecto futuro”,** ubicado en el poblado de San Carlos, corregimiento de San Carlos, distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste


**Tabla 43. FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONOMICA CON EXTERNALIDADES**

Proyecto “**Nivelación de terreno y construcción de infraestructura para proyecto futuro**”, ubicado en el corregimiento de San Carlos, distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste (en miles de balboas)

[illegible]

## USOS DE FONDOS

[illegible]

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 243</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

|   |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |          |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| Erosión de los suelos   |                | 1,564          | 1,564          | 1,564          | 1,564          | 1,564          | 1,564          | 1,564          | 1,564          | 1,564          | 1,564          |          |
| Eliminación de la cobertura vegetal y Pérdida de individuos de la flora del lugar |                | 112,689        | 112,689        | 112,689        | 112,689        | 112,689        | 112,689        | 112,689        | 112,689        | 112,689        | 112,689        |          |
| Generación de aguas servidas  |                | 1,426          | 1,426          | 1,426          | 1,426          | 1,426          | 1,426          | 1,426          | 1,426          | 1,426          | 1,426          |          |
| Desplazamiento de las especies de fauna a otros sitios con vegetación similar     |                | 523            | 523            | 523            | 523            | 523            | 523            | 523            | 523            | 523            | 523            |          |
| <b>TOTAL DE USOS</b>  | <b>500,000</b> | <b>159,651</b> | <b>139,151</b> | <b>139,151</b> | <b>139,151</b> | <b>139,151</b> | <b>139,151</b> | <b>139,151</b> | <b>139,151</b> | <b>139,151</b> | <b>139,151</b> | <b>0</b> |

|                              |                 |                |                |               |               |              |              |               |               |               |               |                |
|------------------------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| <b>FLUJO DE FONDOS NETOS</b> | <b>-500,000</b> | <b>477,697</b> | <b>6,197</b>   | <b>6,197</b>  | <b>6,197</b>  | <b>6,197</b> | <b>6,197</b> | <b>6,197</b>  | <b>6,197</b>  | <b>6,197</b>  | <b>6,197</b>  | <b>333,333</b> |
| <b>FLUJO ACUMULADO</b>       | <b>-500,000</b> | <b>-22,303</b> | <b>-16,106</b> | <b>-9,910</b> | <b>-3,713</b> | <b>2,484</b> | <b>8,681</b> | <b>14,878</b> | <b>21,074</b> | <b>27,271</b> | <b>33,468</b> | <b>366,801</b> |





PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y  
CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA  
PROYECTO FUTURO  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

Fecha: Marzo 2023

Página 244

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

## 12.0 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS RESPONSABLES

### 12.1 FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS

Representante Legal de la Empresa Consultora

GRUPO MORPHO, S.A.

IRC-005-2015 / Act. 2019

Manrique Chavarria

Ing. Alicia M. Villalobos E.

IRC-098-2008 (Act.)

Lic. Olga P. Batista

IRC-070-2021



Yo, ANAYANSY JOYANE GARCIA, con  
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con  
cédula de identidad personal No. 4-201-226.

CERTIFICO:

Que dada la certeza de la identidad del(los) sujeto(s)  
que firmó(firmaron) el presente documento, su(s)  
firma(s) es(son) autentica(s).

Panamá, **AUG 03 2022**  
Testigo Testigo

Licenciada ANAYANSY JOYANE GARCIA  
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá

### 12.2 NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTORES

#### Consultores Ambientales

GRUPO MORPHO, S.A.

IRC-005-2015

Alicia M. Villalobos E.

IRC-098-2008

Olga P. Batista

IRC-070-2021

Ingeniera Civil

Lic. en Saneamiento y Ambiente




Esta autenticación no  
implica responsabilidad de  
nuestra parte, en cuanto al  
contenido del documento.

### 12.3 ESPECIALISTAS COLABORADORES EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

|                          |                                      |   |
|--------------------------|--------------------------------------|---|
| Ing. Alicia Villalobos   | Ingeniera Civil                      | Consultor Principal. Descripción del Proyecto. Análisis de Impactos         |
| Lic. Olga Batista        | Licenciada en Saneamiento y Ambiente | Apoyo en redacción de Sección 5, 6, 9, 10.                                  |
| Beatriz Moreno González  | Licenciada en Trabajo Social         | Descripción del ambiente socioeconómico                                     |
| Alberto Lezcano Urriola  | Ingeniero Ambiental                  |   |
| Jeriskel J. Peña Velarde | Ingeniera Ambiental                  |   |
| Carlos Vega              | Biólogo Marino                       | Recolección de datos de campo para análisis de corrientes, mareas y oleajes |
| Fernando Guardia         | Biólogo                              | Desarrollo del Capítulo 7   |

Se presentan en los documentos legales las firmas de la participación de los profesionales de apoyo.

El antropólogo Adrián Mora firma el informe de Prospección Arqueológica, Anexo C.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 246</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### **13.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**


Para la elaboración de este Estudio, la evaluación e identificación de los posibles impactos ambientales causados por el proyecto, se realizó la visita al sitio propuesto, de esta forma se consideró la posible afectación a los sitios colindantes y a su vez al entorno del área. Se identificaron impactos ambientales negativos compatibles, moderados y positivos bajos y medianos.

De los impactos identificados, el mayor valor negativo está en el rango de los “moderados”, siendo los mayores la erosión de los suelos, la eliminación de cobertura vegetal e individuos de flora, generación de aguas servidas, pérdida de individuos de flora del lugar, la pérdida de hábitat de especies de fauna del lugar, el desplazamiento de la fauna hacia otros sitios con vegetación similar.

Para poder analizar con detalle las mejores formas de mitigar estos impactos, se hizo el inventario forestal, descripción del tipo de vegetación presente, la identificación de la fauna en el sitio y la caracterización de las aguas de Quebrada El Pueblo, de modo que se pudieran establecer las mitigaciones necesarias, explicadas en el Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Rescate de Fauna del Capítulo 10.

El promotor del proyecto es el responsable directo del cumplimiento y ejecución de las medidas propuestas en este estudio, así como en su resolución de aprobación (cuando sea aprobado).

El promotor del proyecto debe informar de los cambios que surjan, y que de alguna manera pudieran ocasionar impactos diferentes a los que se valoraron, y que fueron identificados dadas las características evaluadas en el presente Estudio.


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 247</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

### **Conclusiones:**

- Al analizar los impactos generados por el proyecto se encuentra que los impactos negativos son compatibles y moderados, mitigables por medidas conocidas y fáciles de aplicar.
- Las personas que trabajan en los alrededores del proyecto tienen en su mayoría una opinión positiva sobre el mismo.
- El área se encuentra en pleno desarrollo sobre todo en el sector turístico.
- El proyecto es ambientalmente viable, pero cumplir las medidas propuestas será la clave para que el proyecto no llegue a causar molestias y no modifique la opinión de la comunidad circundante.
- El proyecto representa oportunidades de empleo para los moradores de las localidades cercanas.


### **Recomendaciones:**

- Cumplir con todas las normas y leyes que rijan la actividad.
- Las mitigaciones deben ser aplicadas a medida que empieza cada actividad, para que cumplan su función.
- El Promotor debe tener conocimiento de este estudio, de manera que pueda cumplir con las medidas propuestas en el momento adecuado.
- Los contratistas y subcontratistas que desarrollen la construcción del proyecto deben conocer este estudio y su resolución de aprobación para que se aplique el concepto de “solidariamente responsable” de los compromisos aquí adquiridos.
- El Promotor debe mantenerse informado y vigilante del correcto desarrollo del proyecto.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 248</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 14.0 BIBLIOGRAFÍA

- Ley No.41 del 1 de julio de 1998, por la cual se establecen los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, se ordena la gestión ambiental y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)".
- Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de Agosto de 2009. "Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006. "
- Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.
- Ley 24 de 7 de Junio de 1995 "Por la cual se establece la legislación de vida silvestre República de Panamá y se dictan otras disposiciones".
- Resolución No. DM-0657-2016 de 16 de diciembre de 2016 "Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de panamá, y se dictan otras disposiciones".
- Resolución AG-0292-2008 de 14 de abril de 2008 "Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre".
- Guillermo Espinoza – Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental
- A.N.A.M. 1999. Panamá. Informe Ambiental. 1999. 100pp.
- CITES. 1990. Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. 1990. 46pp.
- Carrasquilla, Luís. 2006. Árboles y arbustos de Panamá", Panamá
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 1998. Lista de las especies CITES. Secretaría de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Comisión Europea & Joint Nature Conservation Committee. Ginebra, Suiza. 312 pp.


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 249</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

- D' Arcy, W. G. 1987. Flora of Panama. Checklist and Index. Part. II. Index. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, vol. 18, 1987.

*Páginas Web Consultadas:*

- [http://www.hidromet.com.pa/regimen\\_hidrologico.php](http://www.hidromet.com.pa/regimen_hidrologico.php)
- <https://earthdata.nasa.gov/>
- [http://www.iucnredlist.org/info/categories\\_criteria2001#categories](http://www.iucnredlist.org/info/categories_criteria2001#categories)
- <http://www.science.smith.edu>.
- <http://herbario.up.ac.pa/Herbario/inicio.php>
- <http://www.miambiente.gob.pa/>



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 250</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 15.0 ANEXOS

### A. Documentos Legales

- Resolución de donde se obtendrá el material de relleno

### B. Planos y documentos técnicos

- Esquema de Ordenamiento Territorial
- Nota del IDAAN
- Planos conceptuales del proyecto

### C. Estudios técnicos


- Estudio Hidrológico
- Estudio Oceanográfico
- Memoria Técnica Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
- Prospección Arqueológica

### D. Resultados de monitoreos ambientales


- Monitoreo de Ruido Ambiental
- Monitoreo de Calidad de Aire
- Muestreo de calidad de agua

### E. Participación ciudadana

- Volante Informativo Entregado y Encuestas
- Listado de volantes entregadas
- Listado de Actores Claves entrevistados
- Encuesta realizada

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p>Fecha: Marzo 2023</p> <p>Página 251</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |  |  |

## A. Documentos Legales

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 252</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## RESOLUCIÓN DE DONDE SE OBTENDRÁ EL MATERIAL DE RELLENO

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

RESOLUCIÓN DIEORA IA- 756-2008

La suscrita Ministra en Asuntos Relacionados con la Conservación del Ambiente y Administradora General de la ANAM, en uso de sus facultades legales y

CONSIDERANDO:

Que PETRACO, S.A., de generales anotadas en autos, ha concebido el desarrollo del proyecto denominado EXTRACCIÓN DE PIEDRA DE CANTERA, a desarrollarse en los corregimientos de Pajonal y El Coco, distrito de Penonomé, provincia de Coclé.

Que en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 23 de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, se presentó ante esta institución el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II elaborado bajo la responsabilidad CONSULTORÍA Y ASESORÍA AMBIENTAL, S.A., persona jurídica inscrita en el Registro de Consultores Ambientales habilitados para elaborar Estudios de Impacto Ambiental que lleva la ANAM, mediante la Resolución IAR-037-97.

Que mediante Resolución DIEORA-RECH-003-2008, datada 14 de enero de 2008, se rechaza la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto EXTRACCIÓN DE PIEDRA DE CANTERA por no cumplir con los contenidos mínimos establecidos para tal efecto (ver fojas 11 y 12 del expediente).

Que en virtud de poder conferido por LEOPOLDO LIKOPULOS FALCÓN, con cédula número 8-251-598 y quien ejerce la Representación Legal de PETRACO, S.A., la LICDA. MOIRA I. LAMBRANO H., sustenta Recurso de Reconsideración contra la resolución antes citada (ver foja 14 del expediente).

Que mediante memorial dirigido a la ANAM, la parte recurrente desiste del recurso impetrado (ver foja 18 del expediente).

Que mediante nota DIEORA-DEIA-CN-534-0703-08, fechada 7 de marzo de 2008, se comunica a la Apoderada Legal de PETRACO, S. A.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE  
RESOLUCIÓN N° 756-2008  
FECHA 7-03-2008  
Página 1 de 8

Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM)  
Fiel Copia De Su Original  
  
Lj. Lisbeth H. de Simonovic  
Secretaria General Fecha: 17-03-2008

cf  
1000

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

que se acepta el desistimiento del Recurso de Reconsideración contra la Resolución DIEORA-RECH-003-2008 (ver fojas 19 del expediente).

Que mediante nota s/n y recibida el 10 de marzo de 2008, LEOPOLDO LIAKOPULOS FALCÓN presenta nuevamente el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto EXTRACCIÓN DE PIEDRA DE CANTERA (ver foja 20 del expediente).

Que mediante PROVEIDO DIEORA-221-2008, con fecha del 11 del cursante año, se admite a la fase de evaluación y análisis el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II titulado EXTRACCIÓN DE PIEDRA DE CANTERA (ver foja 26 del expediente).

Que en virtud de lo establecido en los artículos 42 y 52 (acápito c) del Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006, se remitió el referido Estudio de Impacto Ambiental a las siguientes Unidades Ambientales Sectoriales (UAS): Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Salud (MINSAL), Instituto Nacional de Cultura (INAC) y Ministerio de Comercio e Industria (ver fojas 29 - 31, 117 y 127 del expediente).

Que mediante nota No. 269 D.Ing.-Deproca, recibida el 17 de abril de 2008, el IDAAN indica que no presenta observaciones sobre el estudio en evaluación (ver fojas 48 y 49 del expediente).

Que mediante nota DIEORA-DEIA-AP-549-0907-08, de 9 de julio de 2008, la ANAM solicita a la empresa promotora del proyecto información complementaria sobre el mismo (ver fojas 57 - 59 del expediente).

Que mediante nota s/n, recibida el 4 de agosto de 2008, el promotor del referido proyecto presenta la información complementaria solicitada (ver fojas 60 - 116 del expediente).

Que mediante nota 664-08 DNPH, recibida el 5 de agosto de 2008, el INAC aprueba formalmente el aludido Estudio de Impacto Ambiental y ordena el estricto cumplimiento de las medidas de seguimiento y monitoreo establecidas en el mismo, especialmente en lo concerniente al hallazgo fortuito de restos arqueológicos (ver foja 118 del expediente).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE  
RESOLUCIÓN N° 24736-08  
FECHA 7-12-08  
Página 2 de 8

Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM)  
Fiel Copia De Su Original  
  
Lic. Lisbeth H. de Simonovic  
Secretaría General Fecha: 17 DIC 2008

PD  
LCAD

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

Que mediante Nota No. 555-SDGSA-UAS, recibida el 13 de agosto de 2008, el MINSA señala que si se cumple con lo establecido en el documento en evaluación y los comentarios técnicos, no tiene objeción al proyecto (ver fojas 119 - 122 del expediente).

Que la ANAM remite la información complementaria que presentare el promotor del proyecto a la instituciones que participan en el proceso de evaluación (ver fojas 126 - 128 del expediente).

Que mediante nota DNRM-AM-047-08, recibida el 5 de septiembre de 2003, el MICI señala que no tiene observaciones a la información complementaria presentada por el promotor del proyecto (ver foja 131 del expediente administrativo correspondiente).

Que conforme a lo establecido en el artículo 27 de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998 y el Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006, el presente Estudio de Impacto Ambiental fue sometido al período de consulta pública dispuesto para tal efecto (ver fojas 133 - 135 del expediente).

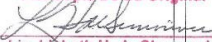
Que al momento de la elaboración de la presente resolución, la Unidad Ambiental Sectorial del MOP no había remitido sus observaciones técnicas referentes al documento en evaluación.

Que por lo anterior se aplicará lo establecido en el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006, el cual señala que en caso que las Unidades Ambientales Sectoriales no respondan en el tiempo establecido para tal efecto, se asumirá que no hay objeción al desarrollo del proyecto.

Que conforme a lo establecido en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006, los promotores y consultores ambientales quedarán obligados a cumplir con el Plan de Manejo Ambiental y cualquier otro aspecto establecido en la resolución ambiental.

Que la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998 establece que Evaluación de Impacto Ambiental es un sistema de advertencia temprana que opera a través de un proceso de análisis continuo y que, mediante un conjunto ordenado, coherente y reproducible de antecedentes, permite tomar decisiones preventivas sobre la protección del ambiente.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE  
RESOLUCIÓN N° 17-01-08-01  
FECHA 17-01-08  
Página 3 de 8

Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM)  
Fiel Copia De Su Original  
  
Lic. Lisbeth H. de Simonovic  
Secretaría General Fecha: 17 DIC. 2008

BJ  
KCD



PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

Que mediante Informe Técnico de Evaluación, fechado 29 de octubre de 2008 y proferido en la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental de la ANAM, se recomienda la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, relativo al Proyecto denominado EXTRACCIÓN DE PIEDRA DE CANTERA.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1:** Aprobar el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, para la ejecución del proyecto denominado EXTRACCIÓN DE PIEDRA DE CANTERA, con todas las medidas de control, mitigación y compensación contempladas en el mismo, las cuales se integran y forman parte de esta resolución y que, por tanto, son de forzoso cumplimiento.

**ARTÍCULO 2:** El promotor del proyecto deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para la ejecución o desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, el cumplimiento de la presente resolución y la normativa ambiental vigente.

**ARTÍCULO 3:** En adición a las medidas de mitigación contempladas en el referido Estudio de Impacto Ambiental, el promotor del proyecto deberá:

1. Cumplir con las normas, permisos, aprobaciones y reglamentos referentes al diseño, construcción y ubicación, de todas las actividades e infraestructuras que conlleva el desarrollo del proyecto emitidas por las autoridades e instituciones competentes.
2. Presentar, cada seis (6) meses, ante la Administración Regional del Ambiente correspondiente, para evaluación y aprobación, mientras dure la implementación de las medidas de mitigación, control y compensación, un informe sobre la aplicación y eficiencia de dichas medidas, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II y en esta resolución. Dicho informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de la empresa promotora del proyecto al que corresponde el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) en cuestión.
3. Actuar ante cualquier conflicto que se presente, en lo que respecta a la población afectada por el desarrollo del proyecto, siempre mostrando su mejor disposición a conciliar con las partes afectadas actuando de buena fe.
4. Presentar, previo al inicio de obras, ante la Administración Regional del Ambiente correspondiente para su aprobación, el plan

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE  
RESOLUCIÓN N° 24-2008-ANAM  
FECHA 17-12-2008  
Página 4 de 8

Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM)  
Fiel Copia De Su Original  
  
Lic. Lisbeth H. de Simonovic  
Secretaría General Fecha: 17 D.I.C. 2008

Bj  
KCD

de rescate y reubicación de fauna y flora silvestre en el área prevista a intervenir asumiendo los costos. Esta tarea debe realizarse antes del inicio de las actividades. Igualmente, durante la construcción y operación del proyecto, se prohíbe la caza o dar muerte a cualquier especie faunística. Además, deberá presentar para su aprobación el Plan de Educación Ambiental a impartir al personal de la empresa promotora que laborará en la obra.

5. Presentar, previo al inicio de obras, ante la Administración Regional del Ambiente correspondiente y el Departamento Forestal de la ANAM, para su debida aprobación, el Plan de Reforestación, el cual debe contemplar la plantación de diez (10) plántones por cada árbol talado y su mantenimiento por cinco (5) años.
6. Cumplir con la Resolución No. AG-0235-2003, calendada 12 de junio de 2003.
7. Presentar, previo al inicio de obras, la certificación de uso de suelo emitida por el Ministerio de Vivienda.
8. Habilitar un área específica a la cual se le hayan implementado medidas que garanticen que no se contaminará el suelo y la fuente hídrica, en caso de darse derrames de hidrocarburos durante el mantenimiento de los equipos.
9. Implementar un plan de seguridad laboral que incluya como mínimo el uso de equipos de seguridad, protección auditiva, y nasal y todo lo necesario para evitar accidentes laborales.
10. Humedecer el área periódicamente durante la época seca como mínimo dos (2) veces al día, a fin de evitar la afectación de la calidad del aire relacionada a los trabajos de extracción, movimiento de flujo vehicular de carga y transporte, entre otros.
11. Contar, previo al inicio de operaciones, con un plan de rehabilitación de vías públicas debido a la sobrecarga de los camiones volquete.
12. Reportar ante el INAC cualquier hallazgo de piezas o elementos de valor histórico nacional, durante todas las etapas del proyecto.
13. Monitorear la calidad del agua de la fuente hídrica, realizando muestreos a dicha fuente, para lo cual presentará un informe trimestral de dichos resultados a la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental de la ANAM.
14. Colocar estructuras que atrapen polvo dentro de la planta de trituración.

B)  
KCD

15. Contar, para la tala de árboles, con la autorización de la Administración Regional que corresponda y tener presente que está prohibido el corte de árboles del bosque de galería.

16. Implementar medidas efectivas para el control de la erosión y sedimentación en todas las etapas del proyecto.

17. Colocar, antes de iniciar la ejecución del proyecto, un letrero en un lugar visible dentro del área del proyecto, según el formato adjunto.

18. Informar a la ANAM, previo a su ejecución, las modificaciones o cambios en las técnicas y medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si los mismos requieren la aplicación del artículo 15 del Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006.

**ARTÍCULO 4:** El promotor del proyecto será solidariamente responsable con las empresas que se contraten o subcontraten para el desarrollo o ejecución del proyecto, respecto al cumplimiento del referido Estudio de Impacto Ambiental, la presente Resolución Ambiental y la normativa ambiental vigente.

**ARTÍCULO 5:** Si durante las etapas de construcción o de operación del proyecto al que corresponde el Estudio de Impacto Ambiental objeto de la presente resolución, el promotor del proyecto decide abandonar la obra, deberá:

1. Comunicar por escrito a la Autoridad Nacional del Ambiente, en un plazo mayor de treinta (30) días hábiles, antes de abandonar la obra o actividad.
2. Cubrir los costos de mitigación indicados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, así como cualquier daño ocasionado al ambiente durante las operaciones.

**ARTÍCULO 6:** El promotor del proyecto al que corresponde el Estudio de Impacto Ambiental objeto de la presente resolución Ambiental, sus contratistas, asociados, personal contratado y subcontratado para la ejecución o desarrollo del proyecto, deberán cumplir con la normativa ambiental.

**ARTÍCULO 7:** Se advierte al promotor del proyecto al que corresponde el Estudio de Impacto Ambiental objeto de la presente resolución que la ANAM está facultada para supervisar, fiscalizar y/o verificar, cuando así

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE  
RESOLUCIÓN N° 20-256-22  
FECHA 12-03-23  
Página 6 de 8

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)  
Fiel Copia De Su Original  
  
Lic. Lisbeth H. de Simonovic  
Secretaría General Fecha: 17 DIC. 2008




PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

lo estime conveniente, todo lo relacionado con el Plan de Manejo Ambiental establecido en el Estudio de Impacto Ambiental, la presente Resolución y la normativa ambiental vigente. Además, como medida de precaución por incumplimiento de estas disposiciones, la ANAM podrá suspender el proyecto o actividad al que corresponde el Estudio de Impacto Ambiental; hecho que es independiente de las responsabilidades legales que correspondan.

ARTÍCULO 8: Advertir al promotor del proyecto que si durante la fase de desarrollo, construcción y operación del proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente, en violación a la presente resolución, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme a la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998 y demás normas complementarias.

ARTÍCULO 9: La presente resolución regirá a partir de su notificación y se contará con el término de dos (2) años para el iniciar la ejecución del proyecto.

ARTÍCULO 10: Advertir al promotor del proyecto que, contra la presente resolución, podrá interponer Recurso de Reconsideración, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la notificación de la misma.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006, demás normas complementarias y concordantes.

Dada en la ciudad de Panamá, a los veinte ( 20 ) días, del mes de enero del año dos mil ocho (2008).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE.



LIGIA C. DE DOENS  
Ministra en Asuntos Relacionados  
con la Conservación del Ambiente y  
Administradora General de la ANAM



BOLÍVAR ZAMBRANO  
Director de Evaluación y  
Ordenamiento Ambiental

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE  
RESOLUCIÓN N° 19-2008-08  
FECHA 7-1-2008  
Página 7 de 8

Hoy 10 de enero de 2008  
siendo las 10:15 de la mañana  
notifique personalmente a Mr. Fernando  
Marquez de la presente  
resolución  
Notificador: [Signature] Notificado: [Signature]

Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM)  
Flejo Copia de Su Original

Lic. Lisbeth H. de Simonovic  
Secretaría General Fecha: 17 DIC 2008

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE  
FORMATO PARA EL LETRERO  
QUE DEBERÁ COLOCARSE DENTRO DEL ÁREA DEL  
PROYECTO, APROBADO MEDIANTE EL ARTÍCULO TERCERO  
DE LA RESOLUCIÓN

RESOLUCIÓN No. IA 956 DE 9 DE enero DEL 2008

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
  - El color verde para el fondo.
  - El color amarillo para las letras.
  - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: Proyecto: EXTRACCIÓN DE PIEDRA CANTERA

Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

Tercer Plano: PROMOTOR: PETRACO, S.A.

Cuarto Plano: SUPERFICIE 13,410m<sup>2</sup>Quinto Plano: RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL ESTUDIO  
DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
No. IA 956 DE 9 DE enero  
DEL 2008.

Recibido por:

Leopoldo Balbuena Falcón  
Nombre (letra imprenta)[Firma]  
Firma8-251-598  
No. de Cédula de I.P.10 de marzo 2008  
Fecha[Firma]

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

RESOLUCIÓN No. *1AM-038-2010*

LA Suscrita Directora de Evaluación y Ordenamiento Ambiental de la  
Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en uso de sus facultades legales, y

**CONSIDERANDO:**

Que mediante Resolución IA-856-2008, del 9 de diciembre de 2008 se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II correspondiente al proyecto “EXTRACCION DE PIEDRA DE CANTERA”, promovido por PETRACO, S.A.

Que mediante Resolución AG-0076-2010, del 22 de enero de 2010 se admite la solicitud de reducción del área del polígono de 403 Has a 52.19 Has del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II correspondiente al proyecto “EXTRACCION DE PIEDRA DE CANTERA”, promovido por PETRACO, S.A.

Que mediante nota s/n, recibida el 19 de mayo de 2010, el promotor del proyecto a través de su Representante Legal LEOPOLDO LIAKOPULOS FALCÓN con cedula de identidad personal 8-251-598, solicitó a la Autoridad Nacional del Ambiente el cambio de promotor del proyecto “EXTRACCION DE PIEDRA DE CANTERA” promovido por PETRACO, S.A., hacia la nueva empresa AT INVERSIONES LUMINOSAS, S.A. .

Que luego de efectuar la revisión de la documentación legal del expediente administrativo del referido proyecto, la Autoridad Nacional del Ambiente confirma que LEOPOLDO LIAKOPULOS FALCÓN es el Representante Legal de PETRACO, S.A., promotor del proyecto, por lo tanto se considera que la solicitud de modificación presentada es procedente.

**RESUELVE:**

ARTÍCULO 1: Admitir la solicitud de cambio de Promotor, al que corresponde el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto “EXTRACCION DE PIEDRA DE CANTERA” aprobado mediante Resolución IA-856-2009, del 09 de diciembre de 2008, presentado por PETRACO, S.A.

ARTÍCULO 2: Reconocer en consecuencia, a AT INVERSIONES LUMINOSAS, S.A., como promotora del proyecto denominado “EXTRACCION DE PIEDRA DE CANTERA”



PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

ARTÍCULO 3: Advertir a AT INVERSIONES LUMINOSAS, S.A., que como promotora del proyecto denominado "EXTRACCION DE PIEDRA DE CANTERA" será responsable por el cumplimiento del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II aprobado a través de la Resolución IA-856-2009, del 09 de diciembre de 2008.

ARTÍCULO 4: Esta Resolución será efectiva a partir de su notificación.

ARTICULO 5: De conformidad con el artículo 54 y siguientes del Decreto Ejecutivo N° 123, de 14 de agosto de 2009, el Representante Legal de la Empresa, S.A., podrá interponer el Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

DERECHO: Ley N° 41, de 1 de julio de 1998, "General de Ambiente", Ley No. 38 de 31 de julio de 2000.

Panamá Cuatro 4 de Agosto de dos mil diez (2010).


NOTIFÍQUESE Y CUMPLASE

  
MILIXA MUÑOZ


Directora de Evaluación y Ordenamiento Ambiental



Hoy 5 de Agosto de 2010  
siendo las 10:00 de la mañana  
notifique personalmente a l.c. Hilda Llanusa  
IA-856-10 de la presente  
Resolución.  
Notificador  Notificado 

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 263</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## B. Planos y documentos técnicos

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 264</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## CERTIFICACIÓN DE USO DEL SUELO



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE VIVIENDA  
DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO

RESOLUCIÓN N° 24 -2008(De 8 de Mayo de 2008)

“Por la cual se aprueba la Asignación de los Usos de Suelo: RM-2 (Residencial de Alta Densidad – 1,000 per/ha) y Tu3 (Turismo Urbano – Alta Intensidad), para el desarrollo de un proyecto residencial turístico, en el sector de La Ensenada, Calle Gil Ponce, en el corregimiento y distrito de San Carlos, provincia de Panamá”.

EL DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO  
EN USO DE SUS FACULTADES DELEGADAS,

CONSIDERANDO

Que de conformidad con el literal “q” del artículo 2 de la Ley 9 de 25 de enero de 1973, le corresponde al Ministerio de Vivienda, levantar, regular y dirigir los planos reguladores, lotificaciones, zonificaciones, urbanizaciones, mapas oficiales, líneas de construcción y todos los demás asuntos que requiera la planificación de las ciudades, con la cooperación de los Municipios y otras entidades públicas;

Que la Dirección de Desarrollo Urbano, ha recibido la solicitud de la Arquitecta Emilia M. Diez, referente Asignación de los Usos de Suelo: RM-2 (Residencial de Alta Densidad – 1,000 per/ha) y Tu3 (Turismo Urbano – Alta Intensidad), para el desarrollo de un proyecto residencial turístico, en el sector de La Ensenada, Calle Gil Ponce, en el corregimiento y distrito de San Carlos, provincia de Panamá, sobre las siguientes fincas:

| FINCA  | TOMO/*DOC. | FOLIO   | ÁREA                             | PROPIETARIO                           |
|--------|------------|---------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 48069  | 1135       | 182/184 | 1,958.88 m <sup>2</sup>          | Desarrollo Turístico San Carlos, S.A. |
| 263192 | *1013616   | —       | 8,811.38 m <sup>2</sup>          |                                       |
| 184023 | *25205     | —       | 1,044.55 m <sup>2</sup>          |                                       |
| 10145  | 315/1455   | 436/70  | 1 Ha + 5,392.7594 m <sup>2</sup> |                                       |

Que las citadas fincas se encuentran localizadas dentro de la Zona 4: Farallón, del Plan Maestro Turístico de Desarrollo, que promueve el Instituto Panameño de Turismo (IPAT);

Que en cumplimiento de la Ley 6 de 1 de febrero de 2006, reglamentada mediante Decreto Ejecutivo 23 de 16 de mayo de 2007, se efectuó la Consulta Ciudadana, la cual reflejó, por parte de los asistentes, una opinión dividida respecto a lo solicitado;

Resolución N° 24-2008  
(de 8 de mayo de 2008)  
Página N° 2

Que el interesado ha presentado certificación oficial de la empresa Unión Fenosa, mediante Nota N°GD-GSDP-032-07 de 16 de enero de 2008, refiriendo que las citadas fincas se encuentran dentro de la zona de concesión, por tanto la citada empresa ofrece brindar el servicio de energía eléctrica;

Que el interesado también ha presentado la certificación oficial del IDAAN, mediante Nota N°22-2008 DRPO de 14 de febrero de 2008, refiriendo que deberá solicitar formal interconexión e insta a los inversionistas que de querer realizar alguna obra para la consecución de este u otro proyecto, deberá coordinarlo directamente con la dirección de planificación del IDAAN de Panamá;

Que la Arquitecta Emilia M. Diez, presenta una propuesta de acceso público peatonal hacia la playa La Ensenada, la cual ha procurado que no afecte el desarrollo del proyecto residencial turístico y al mismo tiempo brinde una solución de acceso público peatonal a la playa, para la comunidad de San Carlos;

Que según documentación gráfica presentada (plano demostrativo), los desarrollistas del proyecto residencial turístico presentaron una propuesta de acceso público peatonal a la playa La Ensenada, de un mínimo de 6.00 metros, para la comunidad de San Carlos, la cual acceda desde la Calle Gil Ponce, a través de la Calle Sin Nombre, dentro del lindero suroeste de la Finca N°10145, a lo largo de la servidumbre de la quebrada El Pueblo, continuando dentro del lindero de la Finca N°10145; todo esto tomando en cuenta la Resolución 234-2005 de 16 de agosto de 2005, "Por la cual se establece servidumbres de acceso público en playas y se dictan otras medidas";

Que con fundamento en lo anteriormente expuesto,

### RESUELVE

PRIMERO: Aprobar Asignación de los Usos de Suelo: RM-2 (Residencial de Alta Densidad – 1,000 per/ha) y Tu3 (Turismo Urbano – Alta Intensidad), para el desarrollo de un proyecto residencial turístico, sobre las siguientes fincas:

| FINCA  | TOMO/*DOC. | FOLIO   | ÁREA                             | PROPIETARIO                           |
|--------|------------|---------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 48069  | 1135       | 182/184 | 1,958.88 m <sup>2</sup>          | Desarrollo Turístico San Carlos, S.A. |
| 263192 | *1013616   | ---     | 8,811.38 m <sup>2</sup>          |                                       |
| 184023 | *25205     | ---     | 1,044.55 m <sup>2</sup>          |                                       |
| 10145  | 315/1455   | 436/70  | 1 Ha + 5,392.7594 m <sup>2</sup> |                                       |





PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

Resolución N° 24-2008  
(de 8 de Mayo de 2008)  
Página N° 3

Esta asignación está condicionada a la habilitación del acceso público peatonal a la playa La Ensenada, de un ancho mínimo de 6.00 metros, para la comunidad de San Carlos la cual acceda desde la Calle Gil Ponce, a través de la Calle Sin Nombre, dentro del lindero suroeste de la Finca N°10145, a lo largo de la servidumbre pluvial de la quebrada El Pueblo, continuando dentro del lindero de la Finca N°10145.

SEGUNDO: El interesado deberá presentar ante el Municipio respectivo, la opinión favorable de las siguientes instituciones: **ARAP** (Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá), **MOP** (Ministerio de Obras Públicas), **ANAM** (Autoridad Nacional del Ambiente), **IDAAN** (Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales), entre otras.

TERCERO: El acceso al proyecto se deberá realizar a través de la Calle Gil Ponce, en el Sector de La Ensenada, corregimiento de San Carlos.

CUARTO: Coordinar con las autoridades locales, los aportes que se realizarán en beneficio de la comunidad, en cuanto a la infraestructura de acceso vial al proyecto.

QUINTO: Cumplir con la norma vigente de estacionamientos, dentro de los límites de la propiedad y contemplar el diez por ciento (10%) adicional, para estacionamientos de visita.

SEXTO: Prohibir el uso de la servidumbre vial como área de estacionamientos, área de carga/descarga, maniobra, ni como estacionamiento para discapacitados.

SÉPTIMO: Someter el proyecto a todo el proceso de revisión de planos y cumplir con los requisitos técnicos, ambientales y de seguridad dispuestos en las leyes y normas vigentes que regulan la materia.

OCTAVO: Enviar copia de esta Resolución a todas las entidades que en una u otra forma participan coordinadamente en la aplicación de las normas de desarrollo urbano.

**FUNDAMENTO LEGAL:** Ley No. 9 de 25 de enero de 1973;  
Ley 6 de 1 de febrero de 2006;  
Resolución N°234-2005 de 16 de agosto de 2005.


**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,**

ORIGINAL FIRMADO POR EL  
DIRECTOR GENERAL DE  
DESARROLLO URBANO

**ARQ. JOSÉ A. BATISTA**  
DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO





|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 268</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## NOTA DEL IDAAN



INSTITUTO DE  
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS  
NACIONALES



Nota N° 42 Cert - DNING  
3 de marzo de 2023.

Licenciado  
**Gabriel Diez**  
E.S.D.

Estimado Licenciado Diez:

En atención a su nota, mediante la cual nos solicita que certifiquemos la capacidad de los sistemas de Acueducto y Alcantarillado Sanitario, para el proyecto “**DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS**”, a desarrollarse sobre las fincas **No. 10145, No. 48069, No. 184023 y No. 263192**, ubicado en el Corregimiento de San Carlos, Distrito de San Carlos y Provincia de Panamá Oeste. El proyecto se conforma por 2.65 hectáreas y consiste en la adecuación del área para la construcción e instalación de todo el sistema de infraestructura para acondicionar el lote para futuro desarrollo. Le informamos lo siguiente:

**SISTEMA DE AGUA POTABLE:**

El IDAAN, cuenta con línea de distribución de 4" Ø A.C., ubicada antes de llegar al Turiscentro, al otro lado de la calle. Mediante la gráfica de presión suministrada, las presiones fueron las siguientes: **p. máxima 67.83 psi y p. mínima 50.34 psi.**

**SISTEMA DE ALCANTARILLADO:**

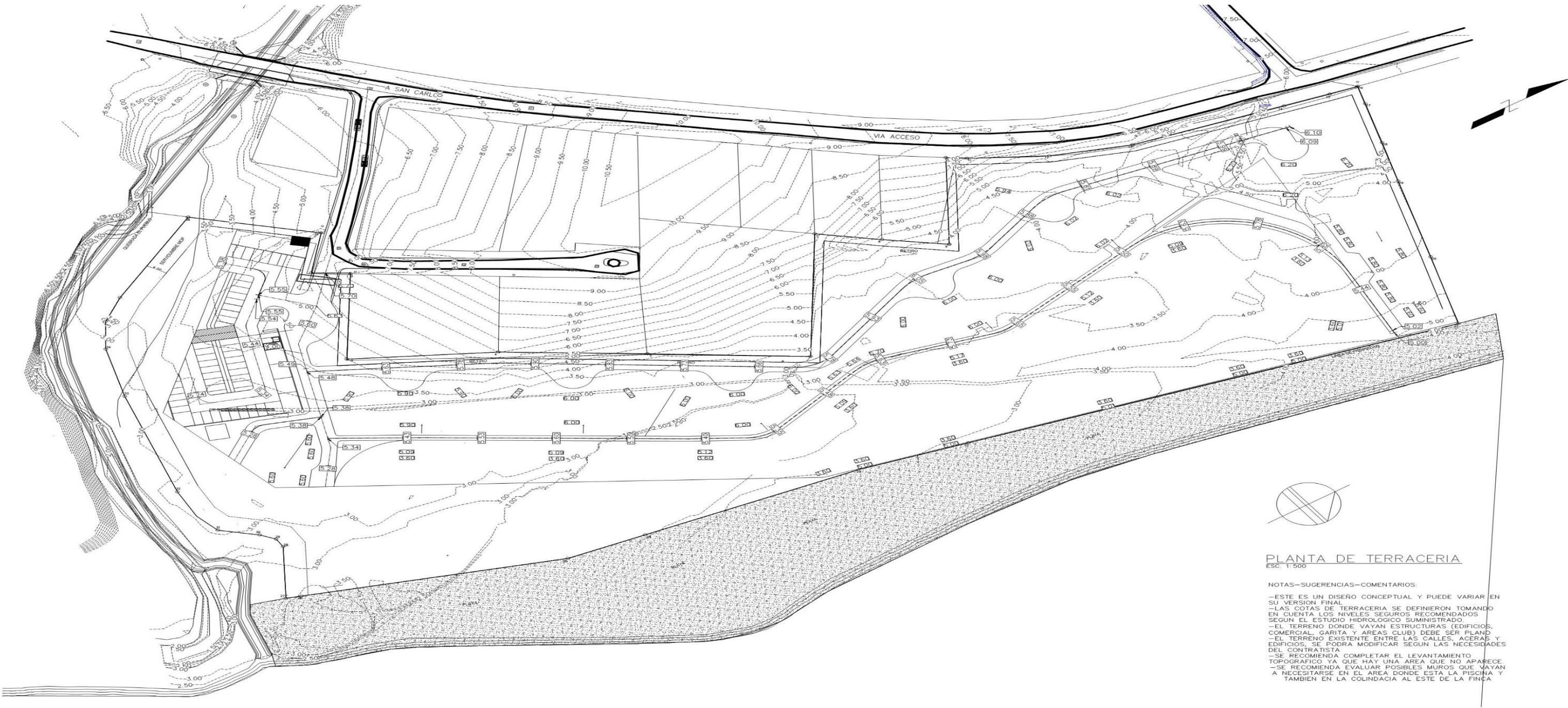
Basado en la inspección realizada al sitio, se localizó sistema de alcantarillado que pasa lateral a la quebrada y colinda con el proyecto.

Atentamente,

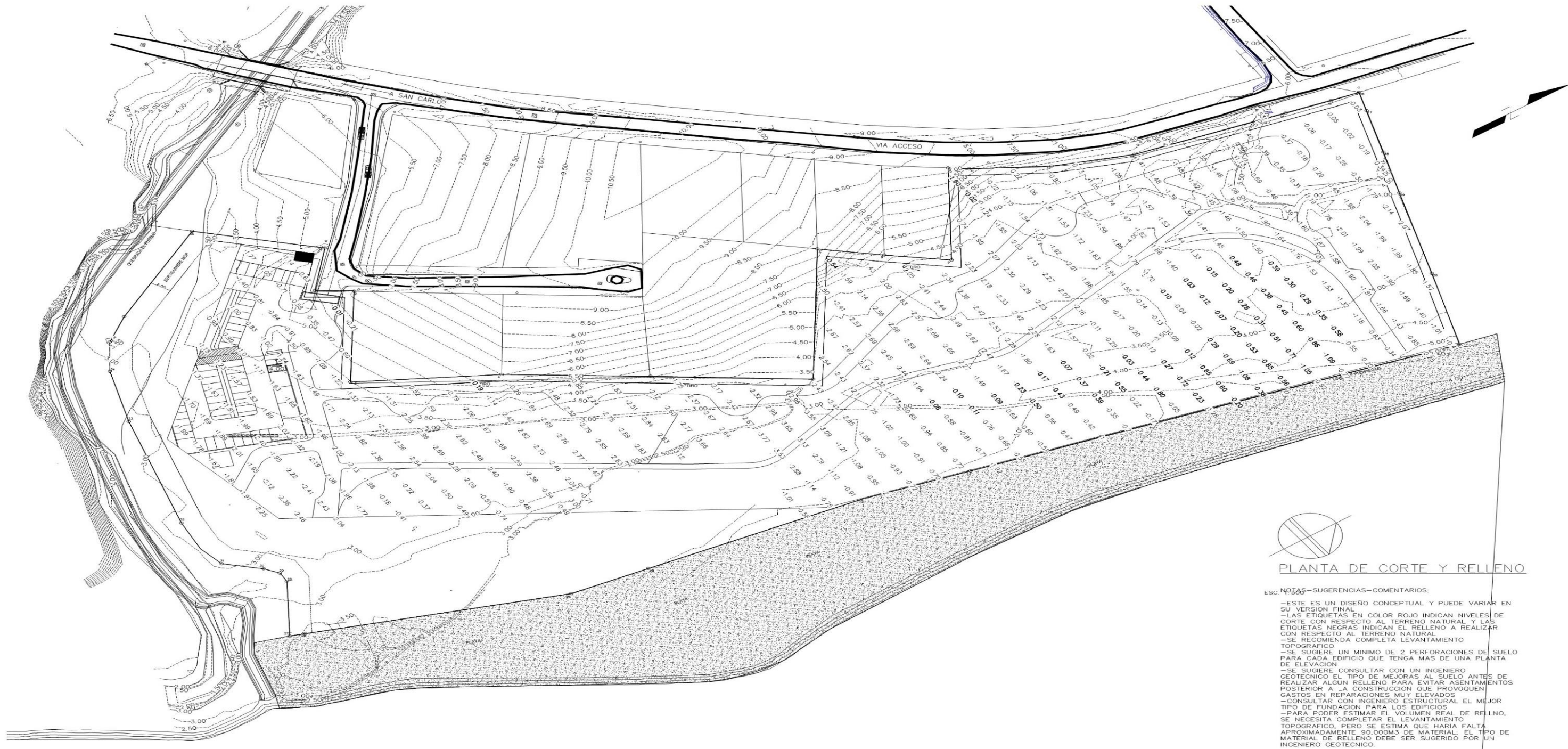
  
**Ing. Julio Lasso Vaccaro**  
Director Nacional de Ingeniería



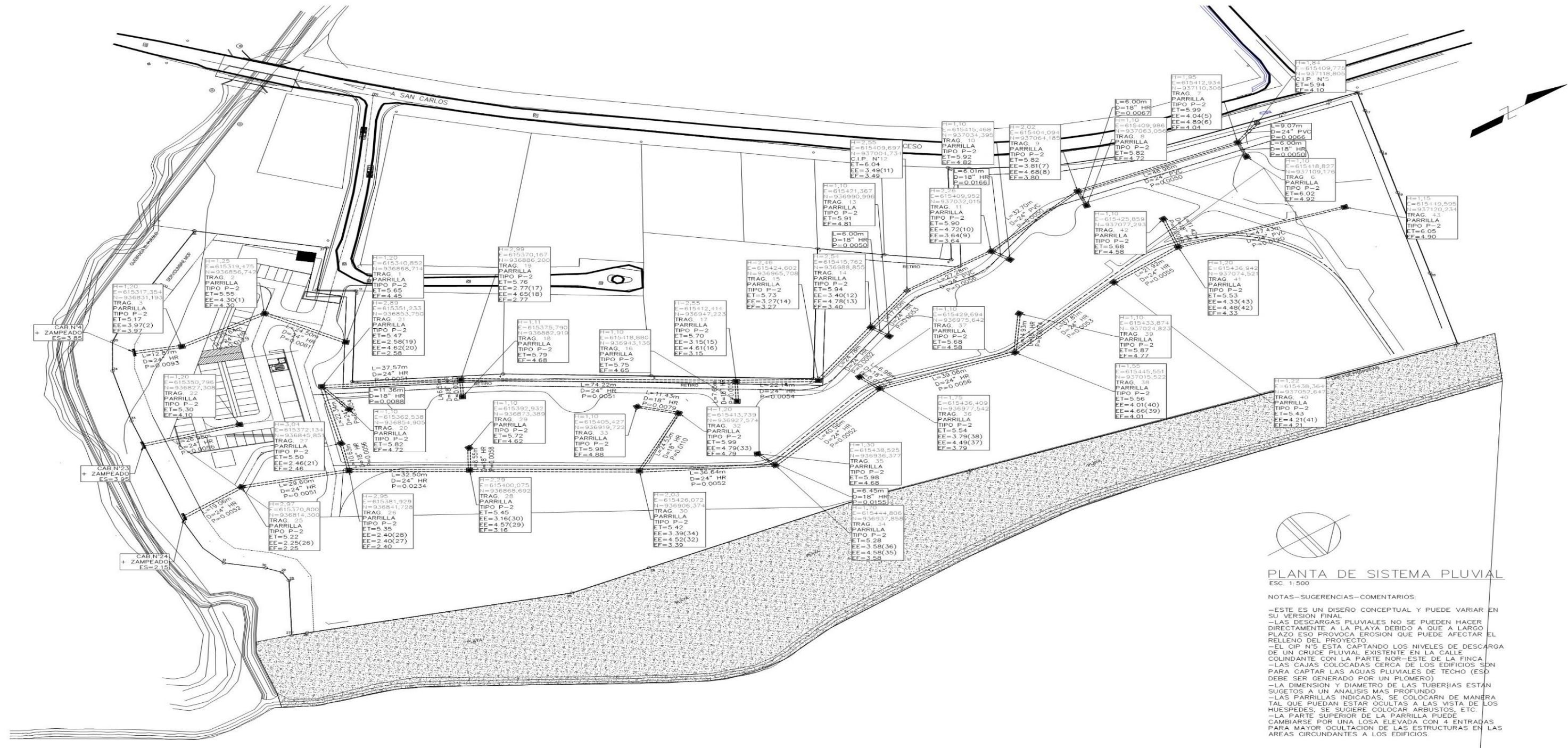
PLANOS CONCEPTUALES



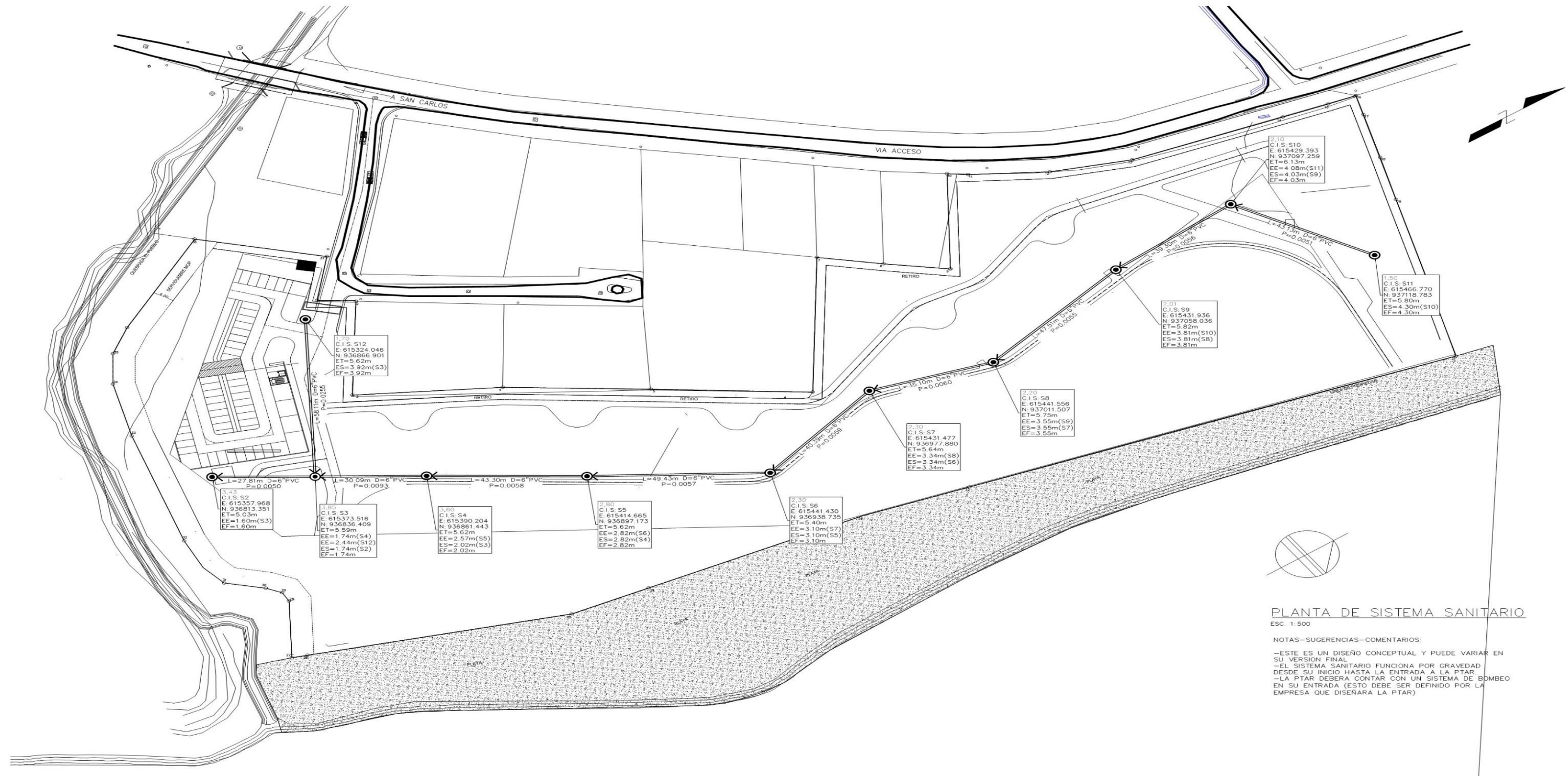




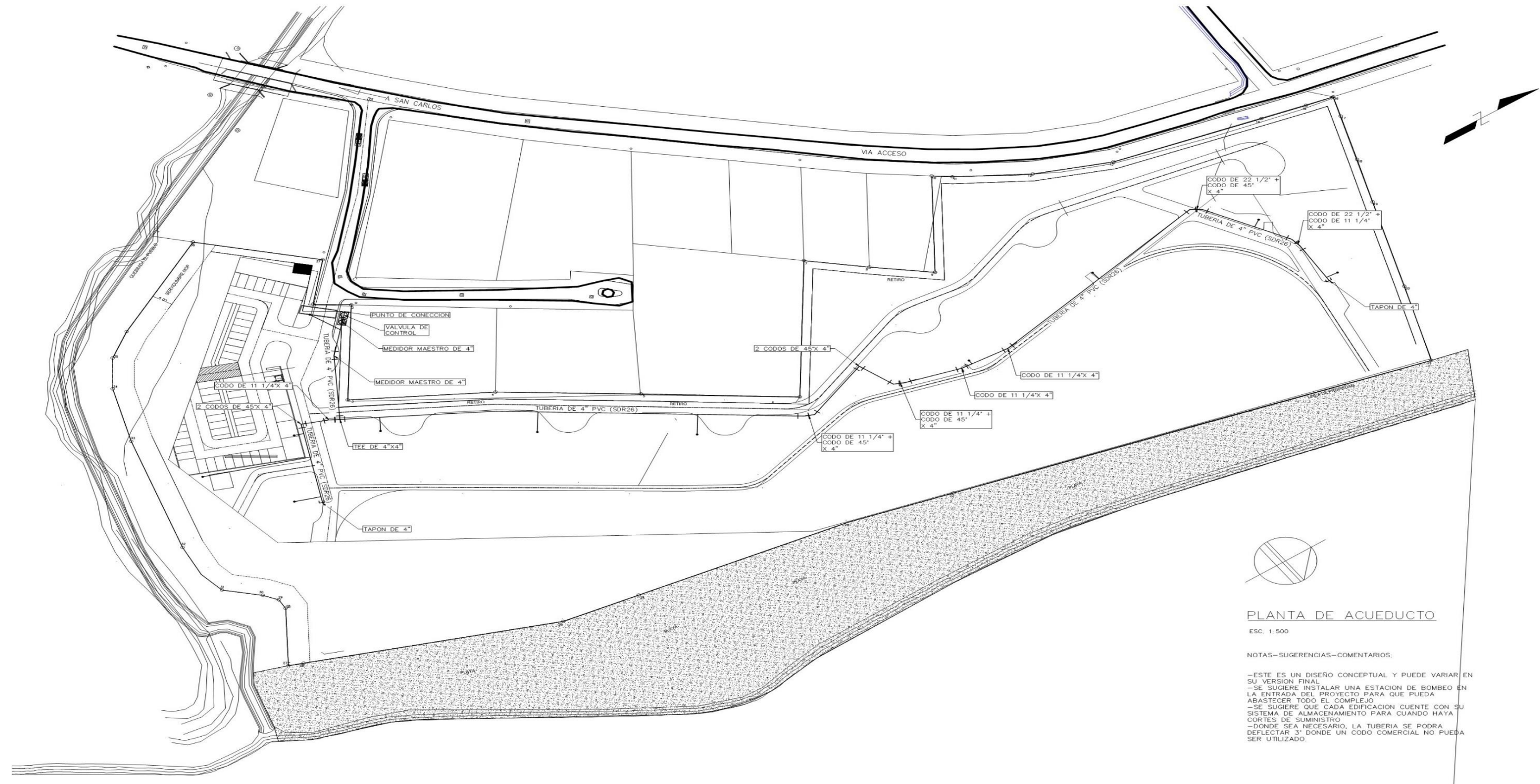














|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 275</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## c. Estudios técnicos

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 276</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## ESTUDIO HIDROLÓGICO

Análisis Hidráulico Qda El Pueblo

DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A



Cuenca del Qda El Pueblo Area 341.44 ha



**Ing. Luis G. Muñoz S.**  
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria  
Diciembre 2021



## Análisis Hidráulico Qda El Pueblo


### 1.1. Características fisiográficas de la cuenca

En la mayoría de las cuencas urbanas o rurales, si no es que, en todas, se tienen zonas urbanas de diferentes tamaños y distribución, que crecen en proporciones incontrolables según el desarrollo regional. Además, en general en las cuencas urbanas sus áreas de drenaje desarrollan su espacio para dar diferentes tipos de usos del suelo en sentido habitacional a medida que transcurre el tiempo.



**Cuenca del Qda El Pueblo Area 341.44 ha**

Entre más crezcan las zonas urbanas, mayores serán las áreas impermeables como calles, azoteas, estacionamientos, entre otros, así los colectores, arroyos o cuerpos de agua receptores, serán insuficientes para evacuar el incremento en el gasto; porque al momento de una tormenta, los volúmenes de agua, necesariamente, deberán ser evacuados de las calles de manera eficiente para

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 279</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

3 / 27

evitar inundaciones y problemas aguas abajo, por lo que se presenta la necesidad de adecuar los cauces a estas nuevas condiciones de regímenes hidráulicos .

Dependiendo de las previsiones que se tengan en cuanto a los buenos manejos del agua de tormenta. También será posible aprovechar parte de los escurrimientos; y dependiendo de las dimensiones de la cuenca y su localización hidrológica, se beneficiará desde actividades agrícolas mínimas o se podrán abastecer grandes cuerpos de agua.

Con el presente estudio y siguiendo los parámetros establecidos por el Ministerio de Obras Públicas se pretende establecer el comportamiento hidráulico del Qda El Pueblo entre el Puente vehicular de concreto y la desembocadura en el Océano Pacifico

La Promotora DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A planifica ampliar su desarrollo residencial en el área. En este sector bordeando la finca se encuentra la Qda El Pueblo. El área de drenaje que se contempla en la cuenca de este cauce es de aproximadamente 341.44 ha

### 1.2.Características fisiográficas de las cuencas

Las características generales de la cuenca hidrográfica del Qda El Pueblo se obtuvieron de mapas topográficos a escala 1: 12,500 y sobre ella se estableció el área de drenaje correspondiente. Para determinar la escorrentía que se genera por efectos del área de drenaje y las precipitaciones características de la zona de estudio se empleará el Método Racional y el de Crecidas Máximas con periodo de retorno de 50 años.

El método racional requiere de información tales como el área de drenaje de la cuenca, la intensidad de lluvia generada, y el coeficiente de escorrentía como característica de la cubierta vegetal de la cuenca. El método racional permite la evaluación del caudal del flujo y consiste en la aplicación de la siguiente expresión:

$$Q = C i A / 360$$

donde

Q = Caudal en la sección considerada m<sup>3</sup> / s

C = Coeficiente de escorrentía o de flujo superficial de la cuenca

i = Intensidad media de la lluvia sobre el área de la cuenca tributaria para la sección, mm / hr

A = Área tributaria de drenaje, ha.

El área de drenaje para este estudio se basa en planos cartográficos del Instituto “Tommy” Guardia fue estimada en 341.44 ha, para el **Qda El Pueblo**, hasta nuestro punto de interés

El tiempo de concentración para esta cuenca basado en la ecuación matemáticas de

$$t_c = 3.7688 ((L / (P)^{0.5})^{0.77}$$


siendo:

L = Longitud del Río en estudio km

**Ing. Luis G. Muñoz S.**  
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria

[lgmunoz@cableonda.net](mailto:lgmunoz@cableonda.net)  
Cel. 6674-9813



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 280</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

4 / 27

P = Pendiente media del tramo en consideración  
t<sub>c</sub> = tiempo de concentración min.

Con la información obtenida se establece que el tiempo de concentración para **el Qda El Pueblo** es del orden de 91.185 min. Se empleará un tiempo de concentración de 20 min, una intensidad de lluvia de 177.32 mm/hr

La ecuación de intensidad de lluvia para un periodo de retorno de 100 años no ha sido establecida como ha sido el caso para periodos de retorno menores de 50 años en cuyo caso es

$$i_{50 \text{ años}} = 370 / (t_c + 33).$$

El coeficiente C de escorrentía para el área de la cuenca **del Qda El Pueblo** se estimó en 0.90 como parámetro de escorrentía recomendada por el MOP para áreas en proceso de urbanización, dado que el área se encuentra escasamente intervenida en el desarrollo urbanístico.

Para efectos de determinar los efectos de daños por inundaciones en el área de nuestro interés se considera que para estos efectos y tal como lo establece el MOP se empleará un coeficiente de escorrentía de 0.90. Con estos parámetros se estimó que el caudal aproximado para la Cuenca **del Qda El Pueblo** estaría en el orden de los 669.88 m<sup>3</sup>/s basados en el método racional.

Los cálculos que a continuación se presentan se basan en la hidráulica de canales, fórmula de Manning, y el Método Racional para determinación de Caudales.

Las secciones del cauce en donde no se contemple el paso de cajones pluviales o tubos para el drenaje de las aguas pluviales se podrá manejar con una sección hidráulica trapezoidal de base de 25.00 m de ancho, un tirante de agua de 3.20 m pendiente de la sección lateral de 1: 1.0.

Cumpliendo con las normativas del MOP en cuanto a que para áreas de drenajes mayores de 250 ha el método racional no tiende a dar mejores resultados en el cálculo de los caudales generados en la cuenca se aplicara el método desarrollado por el antiguo IRHE conocido como el método de Lavelin (**ANÁLISIS REGIONAL DE CRECIDAS MÁXIMAS**) en donde se desarrollan ecuaciones en función de las áreas de drenajes en base a la data histórica obtenida con los limnógrafos y limnómetros instalados en los cauces con potencial energéticos en el país.


Este análisis está basado fundamentalmente en la información básica de 55 estaciones limnigráficas o de registro continuo de nivel, de las cuales 49 son operadas por el IRHE y 6 por la Comisión del Canal de Panamá

Al analizar las estaciones con registro largo, se determinó que el periodo 62-85 es representativo de la serie; por lo tanto, con el fin de proporcionar un periodo de base común, se procedió a extender y / o rellenar los caudales máximos instantáneos a nivel anual de las estaciones que no tenían completo ese periodo.

Para tal efecto se utilizó el siguiente método

*Ing. Luis G. Muñoz S.*  
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria

[lgmunoz@cableonda.net](mailto:lgmunoz@cableonda.net)  
Cel. 6674-9813

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 281</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

5 / 27

$$Q_1 = \left( \frac{A_1}{A_2} \right)^n Q_2$$

Este método da buenos resultados cuando las estaciones están ubicadas en el mismo río.

Q<sub>1</sub> : Caudal máximo instantáneo en la estación 1

Q<sub>2</sub>: Caudal máximo instantáneo en la estación 2

A<sub>1</sub>: Área de drenaje de la estación 1

A<sub>2</sub>: Área de drenaje de la estación 2

n: Pendiente de la recta que relaciona los niveles máximos instantáneos

$$Q_{\text{máx.}} = 14A^{0.59}$$

Estas relaciones permiten estimar la crecida media anual de las cuencas no controladas con sólo conocer su área de drenaje en km<sup>2</sup> y su ubicación en el país. De acuerdo con la teoría de los valores extremos, la media de todas las crecidas anuales deberá tener su valor correspondiente a aquel de un acontecimiento de 2.3 años de período de retorno.

### Precipitación

Las tormentas extraordinarias o sistemas bien organizados a escala sinóptica, tales como los frentes fuertes y los huracanes, no son muy frecuentes. En general, la migración norte-sur de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) normalmente divide el año en dos temporadas: seca (mediados de diciembre a principios de mayo) y lluviosa (el resto del año). La ZCIT o ITCZ (Inter Tropical Convergency Zone,) es una franja de bajas presiones ubicada en la zona ecuatorial, en ella confluyen los vientos alisios del sureste y del noreste.

El paso de la ZCIT por Panamá produce dos máximos de precipitación que ocurren en general en mayo y octubre. Estos patrones generales del Istmo se notan claramente en el área de estudio.

Las tormentas que se forman en las costas del Pacífico de Colombia también tienen efectos en el área de estudio. Frecuentemente estos sistemas viajan por el Pacífico desde Colombia hacia la Ciudad de Panamá y alrededores concentrando bastante humedad en la región favoreciendo la formación de tormentas en la costa del área de interés.

*Ing. Luis G. Muñoz S.*  
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria

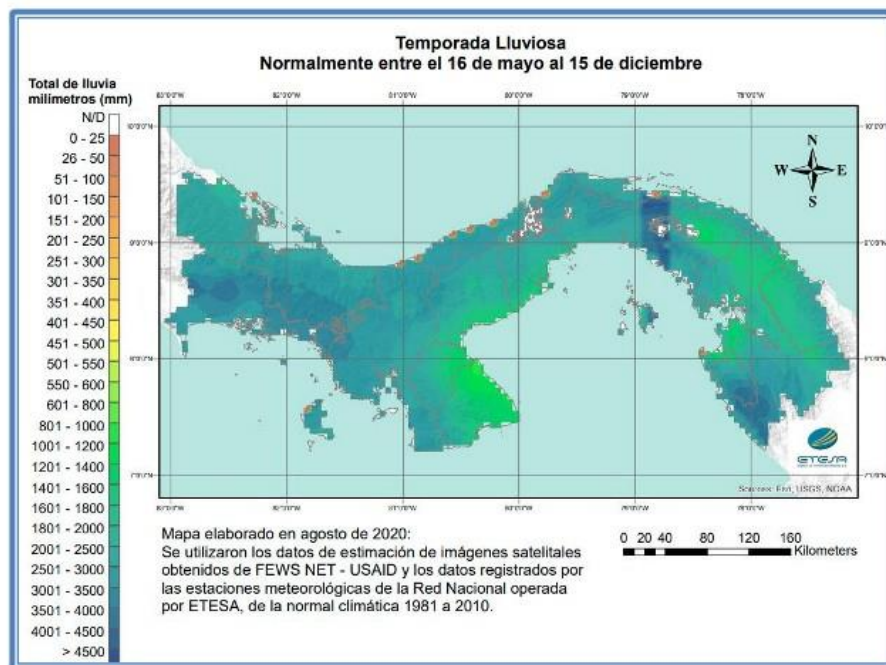
[lgmunoz@cableonda.net](mailto:lgmunoz@cableonda.net)  
Cel. 6674-9813

|  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
| <b>Cálculos Hidráulicos</b>                  |   | LUIS GABRIEL MUÑOZ S.                      |                                       |
| <b>Qda El Pueblo</b>                         |   | INGENIERO CIVIL                            |                                       |
|  |   | LICENCIA No 78-6-124                       |                                       |
|  |   | FIRMA                                      |                                       |
|  |   | LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959             |                                       |
|  |   | JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA |                                       |
| L  | 6.33 km   |  |                                       |
| Δ Z  | 109.95 m  |  |                                       |
| P  | 1.738%  |  |                                       |
| Area de Drenaje                              |   | 341.44 ha                                  |                                       |
|  |   | 3.41 km <sup>2</sup>                       |                                       |
| Tiempo de Concentración                      | 2.559 hr  |  |                                       |
|  | 153.520 min   |  |                                       |
| K <sub>50 años</sub>                         | 2.370   |  |                                       |
|  | $Q_{\text{máx}} = F_{\text{tabla 14}} A^{0.59}$       |  | A en km <sup>2</sup>                  |
|  | $Q_{\text{máx}} = 2.37 * 14 * (341.44/100)^{0.59}$    |  |                                       |
| Q <sub>máx</sub>                             | 68.474 m <sup>3</sup> /seg                            | Periodo de Retorno de 50 años              |                                       |
|  |   |  | $A = (B + ZH)H$                       |
| Cálculos para Flujo en Canales Trapezoidales |   |  | $PM = (B + 2H)\sqrt{1 + ZH^2}$        |
|  |   |  | $RH = A/PM$                           |
| n  | 0.020   |  |                                       |
| S  | 0.570% m/m  | Promedio                                   | $Q = \frac{1}{n} A(RH^{2/3}) S^{1/2}$ |
| BASE   | 10.000 m  |  |                                       |
| H  | 1.750 m   |  |                                       |
| Z  | 1.000   |  |                                       |
|  | $A = (11 + 1 * 2.00) * 2.00$                          |  |                                       |
| A  | 20.563 m <sup>2</sup>                                 |  |                                       |
|  | $PM = (11 + 2 * 2.00)\sqrt{1 + 1 * 2.00^2}$           |  |                                       |
| PM   | 14.950 m  |  |                                       |
|  | $RH = 26.00/16.6571$                                  |  |                                       |
| RH   | 1.375   |  |                                       |
|  | $Q = \frac{1}{0.020} 26.00(1.561^{2/3})0.00198^{1/2}$ |  |                                       |
|  |   | Q <sub>50 años</sub>                       |                                       |
| Q  | 96.002 m <sup>3</sup> /s                              | >  | 68.474 m <sup>3</sup> /s              |
| Ancho de Espejo                              | 13.500 m  | q / Q                                      | 71.33%                                |

La convección y los efectos orográficos (aguas arriba en las montañas), son los principales mecanismos de generación de **precipitación en el área de estudio**. La convección en la atmósfera terrestre involucra la transferencia de enormes cantidades del calor absorbido por el agua. Forma nubes de gran desarrollo vertical. Estas nubes son las típicas portadoras de tormentas eléctricas y de grandes chaparrones. Por otro lado, los efectos orográficos tienen que ver con la topografía del terreno; las nubes se movilizan por el efecto de los vientos y cuando encuentran una barrera natural (cerros y/o montañas), tienden a ascender y se enfrían creando nubes, las cuales generan precipitaciones.

Generalmente se favorece la precipitación debido a la existencia de corrientes marinas cercanas junto a temperaturas altas que evaporan las aguas del Pacífico. La humedad es entonces arrastrada desde la costa hacia tierra firme provocando intensas precipitaciones, sobre todo en la parte alta de las cuencas (efecto orográfico).

La precipitación en el periodo húmedo en Panamá en el área de estudio se acerca a los 1500 mm/año.




Fuente ETESA

**Ing. Luis G. Muñoz S.**  
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria

[lgmunoz@cableonda.net](mailto:lgmunoz@cableonda.net)  
Cel. 6674-9813



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 284</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

#### **Aplicación del análisis regional de la frecuencia de crecidas máximas.**

Para determinar la crecida máxima que se pueda presentar en un sitio determinado para distintos periodos de recurrencia mediante este método, se procede de la siguiente manera:

- Se delimita y mide el área de la cuenca hasta el sitio de interés en km<sup>2</sup>.
- Se determina a que zona pertenece.
- Se determina la ecuación y tabla de distribución que debe usarse.

El caudal máximo instantáneo para distintos periodos de recurrencia se obtiene multiplicando el caudal medio máximo por los factores que se presentan en el cuadro No.15 según Tr. y la zona

Los cálculos obtenidos con este método presentan caudales mayores que los determinados con el método racional por lo que para este estudio mantendremos estos valores. El Caudal obtenido con el Método Racional para un periodo de retorno de 50 años nos da 37.62 m<sup>3</sup> / s contra 68.474 m<sup>3</sup> / s.

#### **1.3 Simulación Hidráulica**

Para la Simulación hidráulica se utilizó el Programa HEC – II. Este programa permite el cálculo de los niveles de agua en cada una de las secciones transversales seleccionadas en el cauce del Río. Nos indica si existe la necesidad de ensanchar el cauce para permitir que el flujo máximo transite por el cauce sin provocar inundaciones o poner en peligro áreas circundantes a las orillas del Río. El programa HEC – II fue desarrollado, por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, para el cálculo de niveles de aguas en canales con flujo permanente.

El objetivo principal del programa HEC-2 es simplemente calcular las elevaciones de la superficie del agua en todas las localizaciones de interés para los valores dados del flujo. Los requisitos de los datos incluyen el régimen del flujo, la elevación, la descarga, los coeficientes de pérdida, la geometría de las secciones transversales, y la separación entre secciones adyacentes.

Siguiendo los conceptos planteados en el modelo HEC-2 para la determinación de perfiles de la superficie de agua, el USACE (Army Corps of Engineers of the United States) desarrollo un Sistema de Análisis de Rios, conocido como el HEC-RAS, (1995, 2000). El modelo HEC-RAS es muy idéntico al modelo HEC-2, con unos pocos cambios menores. Los objetivos, metas y resultados de los programas son los mismos. La gran mejora es la adición del poder grafico al usuario (GUI). El GUI es un sistema de Windows que permite al usuario entrar, editar, y desplegar datos y graficas en un formato de lectura fácil. Esta capacidad facilita al modelador una mejor visualización del cauce y su condición. Hasta permite imprimir la geometría del cauce en tres dimensiones.



En adición a las mejoras graficas encontradas en HEC-RAS, muchas otras mejoras han sido hechas. HEC-2 está limitado para correr en condiciones de flujo subcrítico o supercrítico. HEC-RAS es capaz de operar con un régimen de condiciones mixtas. HECRAS también incluye la habilidad de modelar dentro de esclusas, compuertas, múltiples alcantarillas y tiene un nuevo método para evaluar el efecto de las columnas en puentes.

#### ECUACIONES DEL FLUJO GRADUALMENTE VARIADO

Cuando el flujo en un canal o una corriente abierta encuentra un cambio en la pendiente del fondo o un cambio en la sección transversal, la profundidad de flujo puede cambiar gradualmente. Tal condición del flujo donde la profundidad y la velocidad pueden cambiar a lo largo del canal se debe analizar numéricamente. La ecuación de la energía se aplica a un volumen de control diferenciado, y la ecuación que resulta relaciona el cambio en profundidad con la distancia a lo largo de la trayectoria del flujo. Una solución es posible si uno asume que la perdida principal en cada sección es igual a la del flujo normal con la misma velocidad y profundidad de la sección. Así un problema del flujo no uniforme es aproximado por una serie de segmentos uniformes de la corriente del flujo.

La energía total de una sección dada del canal puede ser escrita como,

$$H = z + y + \frac{\alpha V^2}{2g}$$

donde esta "z + y", es la cabeza potencial de la energía sobre un datum y la capacidad cinética de la energía es representada por el término que contiene la velocidad promedio en la sección. El valor del  $\alpha$  se extiende de 1.05 a 1.36.



Figura 3. Distribuciones típicas de la velocidad en un canal abierto.

Para la mayoría de los canales "a" es una indicación de la distribución de la velocidad a través de la sección transversal. Este se define como el coeficiente de la energía,

$$\alpha = \frac{\sum V_i^3 dA}{V^3 A}$$

$V_i$  es la velocidad en la sección  $\Delta A$  y  $V$  es la velocidad promedio en la sección transversal. En muchos casos, el valor de  $\alpha$  se asume como 1.0 (Figura 3), pero debe ser estimado para las corrientes o ríos en donde la variación de la velocidad puede ser grande.

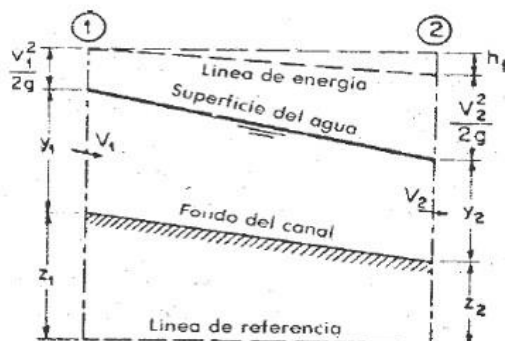
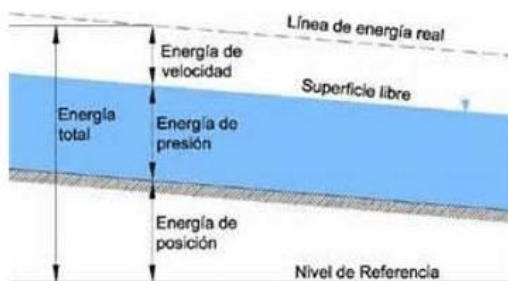


Figura 4. Ecuación de la energía del flujo no uniforme,

La ecuación de la energía para el flujo permanente entre dos secciones, 1 y 2 (Figura 4), separadas por una distancia  $L$  se convierte en,

$$\left( z + y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_1 = \left( z + y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_2 + h_L$$

donde  $h_L$  es la pérdida principal de la sección 1 a la sección 2. Si asumimos que  $\alpha = 1$ ,  $z_1 - z_2 = S_0 L$ , y  $h_L = S L$ , la ecuación de la energía se convierte en,



$$\left( z + y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_1 = \left( z + y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_2 + h_L$$

$$\left( y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_1 = \left( y + \frac{\alpha V^2}{2g} \right)_2 + (S - S_0)L$$

La pendiente de energía se determina con la ecuación 5, utilizando la ecuación de Manning (unidades pie-s) y solucionando para S, tenemos

$$S = \left( \frac{nV_m}{1.49Rm^{2/3}} \right)^2$$

donde el subíndice m refiere a un valor medio. Si diferenciamos la ecuación (1) con respecto a x, la distancia a lo largo del canal, la tasa de cambio de la energía será entonces,

$$\frac{dH}{dx} = \frac{dz}{dx} + \frac{dy}{dx} + \frac{\alpha d(V^2)}{2gdx}$$

La ecuación (7) describe la variación de la energía total para los flujos que varían gradualmente. Los términos  $S_0$  y S pueden ser substituidos de las ecuaciones anteriores. La pendiente del perfil de la superficie del agua depende si el flujo es subcrítico o supercrítico. Al utilizar  $V = q / y$  (sección rectangular), y asumiendo que  $\alpha = 1$ , la ecuación (6) se transforma en,

$$\frac{d}{2gdx}(V^2) = \frac{d}{2gdx}\left(\frac{q^2}{y^2}\right) = -\left(\frac{q^2}{g}\right)\frac{1}{y^3}\frac{dy}{dx}$$

Así


$$-S = -(S_0) + \left(1 - \frac{q^2}{y^3}\right)\frac{dy}{dx}$$

Si incluimos la definición del número Froude (Fr), entonces la pendiente de la superficie del agua para una sección rectangular se puede escribir como,

$$\frac{dy}{dx} = \frac{(S_0 - S)}{1 - \left(\frac{V^2}{gy}\right)} = \frac{(S_0 - S)}{1 - Fr^2}$$

Además del levantamiento topográfico se visitó el área para identificar los coeficientes de Manning (n), que se debe utilizar en el modelo HEC-RAS en la primera simulación.

La selección del coeficiente "n" de rugosidad de Manning, se basa generalmente en " el mejor juicio de la ingeniería"; o en valores establecidos por ordenanzas municipales de diseño. Varias tablas están disponibles en la literatura general para la selección del coeficiente de rugosidad de Manning para un particular canal abierto (ver Tabla 2. Chow, 1959).

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 288</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

12 / 27

#### Simulación Hidráulica sobre el Qda El Pueblo

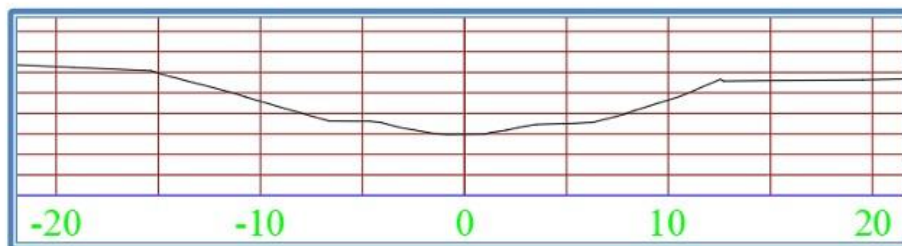
Para el análisis hidráulico del Qda El Pueblo se delimitó el centro del cauce para establecer un alineamiento y extraer las secciones transversales que nos permitan analizar hidráulicamente el comportamiento del flujo en base a los datos estimados en puntos anteriores. El alineamiento tomo los puntos de menor elevación cada 20 m para determinar la conformación del perfil longitudinal del Cauce y la sección transversal se entendió a 30 m a cada lado del centro del Qda El Pueblo, y 50 m aguas arriba.

| TABLA 3. Valores del coeficiente de rugosidad (n) en la fórmula de Manning |        |        |        |
|--|--------|--------|--------|
|  | Mínimo | Normal | Máximo |
| <b>Tuberías cerradas</b>   |        |        |        |
| Acero, clavado y espiral   | 0.013  | 0.016  | 0.017  |
| Hierro fundido, sin recubrimiento  | 0.011  | 0.014  | 0.016  |
| Cemento, mortero   | 0.011  | 0.013  | 0.015  |
| Concreto, alcantarilla   | 0.010  | 0.011  | 0.013  |
| Arcilla, alcantarilla vitrificada  | 0.011  | 0.014  | 0.017  |
| Albañilería del escombros, cementada                                       | 0.018  | 0.025  | 0.030  |
| <b>Canales alineados o erigidos</b>  |        |        |        |
| Concreto, final del flotador   | 0.013  | 0.015  | 0.016  |
| Fondo concreto, concreto   | 0.020  | 0.030  | 0.035  |
| Fondo de la grava  | 0.023  | 0.033  | 0.036  |
| Ladrillo, esmaltado  | 0.011  | 0.013  | 0.015  |
| <b>Canal excavado o dragado</b>  |        |        |        |
| Tierra, derecha y uniforme - hierba corta                                  | 0.022  | 0.027  | 0.033  |
| Tierra, sinuoso, floja, pastos densos                                      | 0.030  | 0.035  | 0.040  |
| Cortes de la roca, dentado e irregulares                                   | 0.035  | 0.040  | 0.050  |
| Canales no mantenidos, pasto y maleza sin cortar                           | 0.050  | 0.080  | 0.120  |
| <b>Corrientes Naturales</b>  |        |        |        |
| Etapas limpias, rectas, completas  | 0.025  | 0.030  | 0.033  |
| Limpios y sinuosos, algunas piscinas y bohíos                              | 0.033  | 0.040  | 0.045  |
| Bordes flojos, malezas y charcos profundos                                 | 0.050  | 0.070  | 0.080  |
| Riberas de arroyos montañosos y peñascos                                   | 0.030  | 0.040  | 0.050  |
| Riberas de arroyos montañosos, grava y grandes Peñascos.                   | 0.040  | 0.050  | 0.070  |
| <b>Flujo en Llano</b>  |        |        |        |
| Pasto, ningún matorral, hierba alta  | 0.030  | 0.035  | 0.050  |
| Matorral, matorrales dispersos, hierbas abundantes                         | 0.035  | 0.050  | 0.070  |
| Matorral, medio al matorral denso en verano                                | 0.070  | 0.100  | 0.160  |
| Árboles, sauces densos, verano, plano                                      | 0.110  | 0.150  | 0.200  |
| Árboles, bosques   | 0.080  | 0.100  | 0.120  |

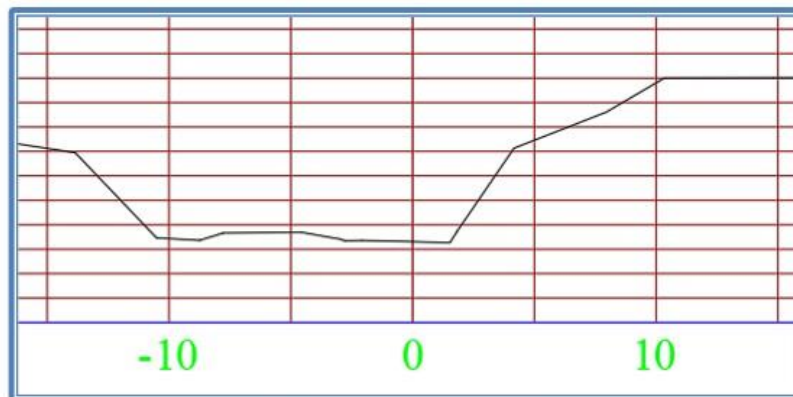
**Ing. Luis G. Muñoz S.**  
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria

[lgmunoz@cableonda.net](mailto:lgmunoz@cableonda.net)  
Cel. 6674-9813

13 / 27



Sección Típica Qda El Pueblo

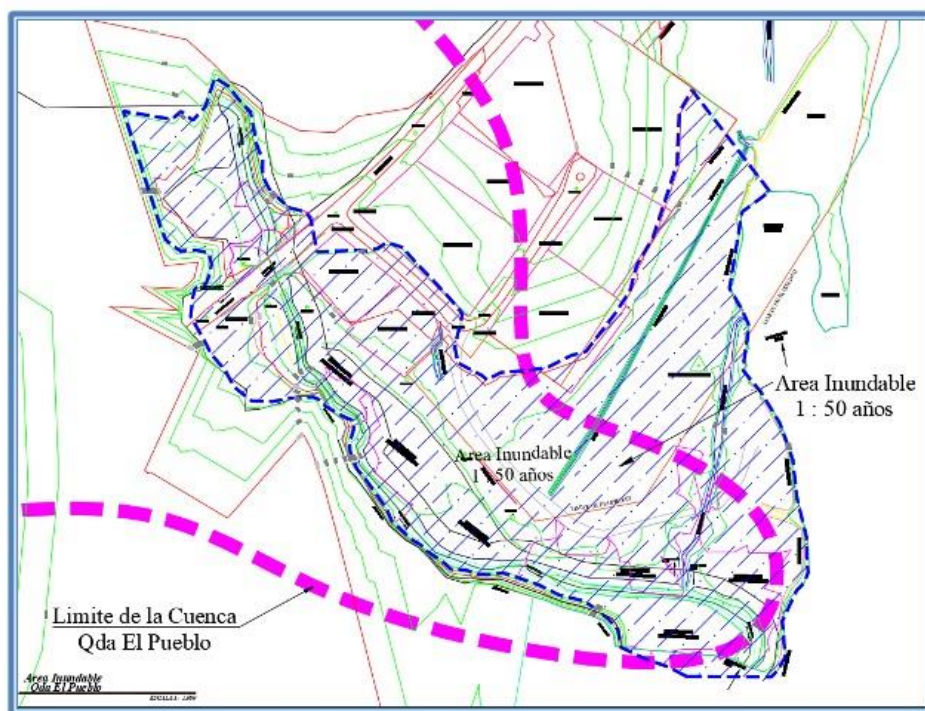


Sección Típica Qda El Pueblo

| Q <sub>máx.</sub> para distintos Tr |      |                   |
|-------------------------------------|------|-------------------|
| Tr                                  | Est  | Area ha<br>341.44 |
| 2                                   | 0.92 | 26.581            |
| 5                                   | 1.36 | 39.293            |
| 10                                  | 1.66 | 47.961            |
| 20                                  | 1.96 | 56.629            |
| 25                                  | 2.10 | 60.674            |
| 50                                  | 2.37 | 68.474            |
| 100                                 | 2.68 | 77.431            |



Para las condiciones existentes de la secciones transversal en el Qda El Pueblo se procedió a la simulación de la una crecida con periodo de retorno de 50 años en la cual se establece que las secciones del cauce existente para las condiciones de flujo de  $68.474 \text{ m}^3/\text{s}$  y un área de drenaje de  $341.44 \text{ ha}$  se produce un desbordamiento del cauce en el área de estudio designada desde la desembocadura hasta aguas arriba del Puente y en donde influye también los aportes de las zanjas o cauces que desembocan en la Qda Los Pueblos. Menor influencia de inundación se observa en la orilla izquierda tomando como inicio la desembocadura.



Area Inundable Qda El Pueblo

15 / 27

| Qda El Pueblo   |                  |                            |                                  |                    |                           |             |  |
|---|------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--|
| Q = 68.474 m <sup>3</sup> /s Periodo de Retorno 50 años |                  |                            |                                  |                    |                           |             |  |
| Est   | Elev Min ST<br>m | Elev de Nivel de<br>Agua m | Gradiente<br>de Energía<br>m / m | Vel Canal<br>m / s | Area ST<br>m <sup>2</sup> | Espejo<br>m | NTS Nivel<br>de Terracería<br>Seguro m |
| 0.00  | 1.60             | 3.50                       | 0.00019                          | 0.800              | 119.580                   | 120.00      | 5.00                                   |
| 5.26  | 1.25             | 3.50                       | 0.00013                          | 0.780              | 134.330                   | 120.00      | 5.00                                   |
| 10.00   | 1.26             | 3.50                       | 0.00019                          | 0.930              | 114.440                   | 110.31      | 5.00                                   |
| 12.72   | 1.27             | 3.50                       | 0.00018                          | 0.910              | 115.570                   | 112.12      | 5.00                                   |
| 18.20   | 1.28             | 3.50                       | 0.00020                          | 0.950              | 108.270                   | 101.50      | 5.00                                   |
| 20.00   | 1.29             | 3.48                       | 0.00042                          | 1.340              | 68.470                    | 62.56       | 4.98                                   |
| 27.64   | 1.35             | 3.46                       | 0.00071                          | 1.640              | 59.010                    | 65.14       | 4.96                                   |
| 30.00   | 1.38             | 3.31                       | 0.00310                          | 3.170              | 29.870                    | 39.87       | 4.81                                   |
| 33.53   | 1.40             | 3.57                       | 0.00235                          | 1.550              | 44.280                    | 85.74       | 5.07                                   |
| 40.00   | 1.43             | 3.65                       | 0.00053                          | 1.350              | 75.190                    | 89.95       | 5.15                                   |
| 45.34   | 1.49             | 3.68                       | 0.00024                          | 1.050              | 97.290                    | 88.87       | 5.18                                   |
| 50.00   | 1.51             | 3.66                       | 0.00053                          | 1.540              | 75.710                    | 88.61       | 5.16                                   |
| 60.00   | 1.58             | 3.64                       | 0.00094                          | 1.870              | 59.490                    | 84.25       | 5.14                                   |
| 65.46   | 1.61             | 3.63                       | 0.00106                          | 2.050              | 56.760                    | 82.36       | 5.13                                   |
| 70.00   | 1.64             | 3.59                       | 0.00189                          | 2.240              | 42.500                    | 70.62       | 5.09                                   |
| 80.00   | 1.73             | 3.60                       | 0.00225                          | 2.650              | 38.510                    | 66.96       | 5.10                                   |
| 86.19   | 1.78             | 3.65                       | 0.00201                          | 2.700              | 39.180                    | 65.63       | 5.15                                   |
| 90.00   | 1.82             | 3.79                       | 0.00102                          | 2.190              | 51.210                    | 66.07       | 5.29                                   |
| 94.37   | 1.90             | 3.76                       | 0.00142                          | 2.500              | 45.540                    | 65.99       | 5.26                                   |
| 100.00  | 2.00             | 3.76                       | 0.00189                          | 2.490              | 42.020                    | 65.54       | 5.26                                   |
| 102.51  | 2.04             | 3.75                       | 0.00223                          | 2.690              | 39.720                    | 65.72       | 5.25                                   |
| 108.59  | 2.15             | 3.92                       | 0.00092                          | 1.760              | 54.850                    | 66.01       | 5.42                                   |
| 110.00  | 2.03             | 3.79                       | 0.00267                          | 2.890              | 35.820                    | 57.56       | 5.29                                   |
| 112.12  | 1.95             | 3.79                       | 0.00268                          | 2.810              | 34.390                    | 55.94       | 5.29                                   |
| 117.20  | 1.97             | 3.79                       | 0.00329                          | 3.100              | 30.390                    | 43.29       | 5.29                                   |
| 120.00  | 2.03             | 4.05                       | 0.00090                          | 1.820              | 48.290                    | 47.91       | 5.55                                   |
| 121.84  | 2.07             | 4.08                       | 0.00080                          | 1.810              | 52.500                    | 49.44       | 5.58                                   |
| 125.68  | 2.05             | 4.05                       | 0.00126                          | 2.120              | 44.060                    | 47.26       | 5.55                                   |
| 129.80  | 2.29             | 4.04                       | 0.00142                          | 2.190              | 44.250                    | 54.58       | 5.54                                   |
| 130.00  | 2.28             | 4.09                       | 0.00112                          | 1.990              | 50.690                    | 62.86       | 5.59                                   |
| 137.39  | 2.15             | 4.08                       | 0.00108                          | 1.990              | 46.920                    | 50.79       | 5.58                                   |
| 140.00  | 2.14             | 4.10                       | 0.00102                          | 1.930              | 47.680                    | 47.28       | 5.60                                   |
| 145.14  | 2.13             | 4.11                       | 0.00106                          | 1.930              | 46.290                    | 44.13       | 5.61                                   |

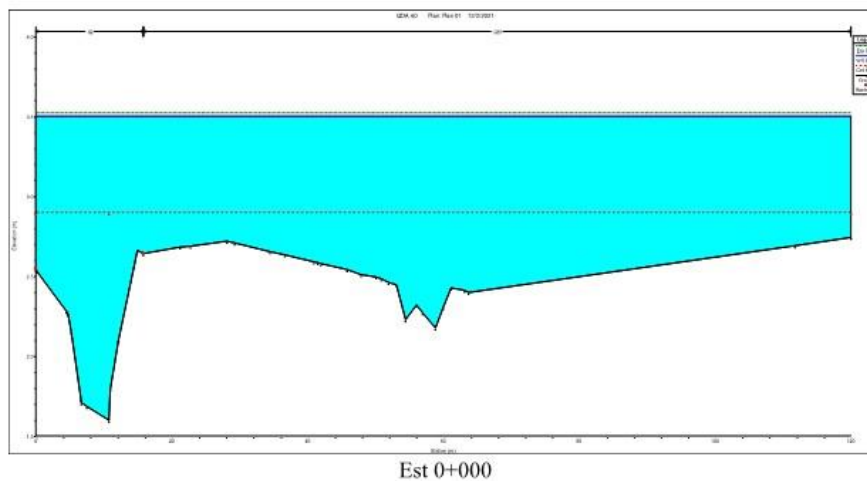
**Ing. Luis G. Muñoz S.**  
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria

[lgmunoz@cableonda.net](mailto:lgmunoz@cableonda.net)  
Cel. 6674-9813

| Qda El Pueblo   |                     |                               |                                  |                    |                           |             |  |
|---|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--|
| Q = 68.474 m <sup>3</sup> /s Periodo de Retorno 50 años |                     |                               |                                  |                    |                           |             |  |
| Est   | Elev<br>Min ST<br>m | Elev de<br>Nivel de<br>Agua m | Gradiente<br>de Energía<br>m / m | Vel Canal<br>m / s | Area ST<br>m <sup>2</sup> | Espejo<br>m | NTS Nivel<br>de Terracería<br>Seguro m |
| 146.08  | 2.09                | 4.17                          | 0.00059                          | 1.490              | 64.260                    | 62.14       | 5.67                                   |
| 150.00  | 2.10                | 4.16                          | 0.00078                          | 1.710              | 58.600                    | 62.48       | 5.66                                   |
| 157.03  | 2.13                | 4.09                          | 0.00144                          | 2.460              | 45.180                    | 63.82       | 5.59                                   |
| 160.00  | 2.16                | 4.19                          | 0.00093                          | 1.910              | 54.570                    | 64.45       | 5.69                                   |
| 163.90  | 2.21                | 4.12                          | 0.00190                          | 2.600              | 42.380                    | 65.15       | 5.62                                   |
| 170.00  | 2.28                | 4.19                          | 0.00160                          | 2.240              | 39.400                    | 37.96       | 5.69                                   |
| 175.00  | 2.33                | 4.19                          | 0.00184                          | 2.340              | 37.560                    | 36.94       | 5.69                                   |
| 180.00  | 2.36                | 4.19                          | 0.00232                          | 2.500              | 36.040                    | 39.21       | 5.69                                   |
| 190.00  | 2.43                | 4.26                          | 0.00184                          | 2.140              | 40.760                    | 43.51       | 5.76                                   |
| 190.21  | 2.43                | 4.26                          | 0.00184                          | 2.160              | 40.710                    | 43.49       | 5.76                                   |
| 198.06  | 2.54                | 4.26                          | 0.00164                          | 2.240              | 39.880                    | 40.12       | 5.76                                   |
| 200.00  | 2.56                | 4.41                          | 0.00030                          | 0.980              | 82.880                    | 64.70       | 5.91                                   |
| 202.88  | 2.59                | 4.41                          | 0.00027                          | 0.910              | 86.050                    | 65.79       | 5.91                                   |
| 207.95  | 2.86                | 4.25                          | 0.00320                          | 2.760              | 31.470                    | 37.10       | 5.75                                   |
| 210.00  | 2.78                | 4.21                          | 0.00511                          | 3.390              | 26.590                    | 34.91       | 5.71                                   |
| 210.33  | 2.77                | 4.22                          | 0.00503                          | 3.380              | 26.700                    | 34.88       | 5.72                                   |
| 212.16  | 2.71                | 4.26                          | 0.00475                          | 3.430              | 27.340                    | 35.32       | 5.76                                   |
| 220.00  | 2.77                | 4.44                          | 0.00226                          | 2.650              | 35.380                    | 39.35       | 5.94                                   |
| 220.15  | 2.77                | 4.44                          | 0.00223                          | 2.620              | 35.430                    | 39.37       | 5.94                                   |
| 230.00  | 2.79                | 4.43                          | 0.00314                          | 2.850              | 31.500                    | 37.67       | 5.93                                   |
| 231.10  | 2.79                | 4.49                          | 0.00243                          | 2.570              | 34.700                    | 40.07       | 5.99                                   |
| 233.26  | 2.72                | 4.41                          | 0.00340                          | 3.090              | 27.880                    | 30.00       | 5.91                                   |
| 237.95  | 2.65                | 4.41                          | 0.00367                          | 3.080              | 26.470                    | 29.01       | 5.91                                   |
| 240.00  | 2.68                | 4.59                          | 0.00209                          | 2.550              | 37.270                    | 45.68       | 6.09                                   |
| 240.17  | 2.68                | 4.60                          | 0.00215                          | 2.430              | 37.520                    | 45.93       | 6.10                                   |
| 246.10  | 2.80                | 4.69                          | 0.00127                          | 2.220              | 47.830                    | 54.97       | 6.19                                   |
| 250.00  | 2.83                | 4.65                          | 0.00154                          | 1.960              | 35.110                    | 40.09       | 6.15                                   |
| 257.01  | 2.87                | 4.62                          | 0.00208                          | 2.290              | 29.890                    | 29.46       | 6.12                                   |
| 260.00  | 2.93                | 4.58                          | 0.00275                          | 2.570              | 26.670                    | 26.87       | 6.08                                   |
| 268.94  | 2.97                | 4.66                          | 0.00398                          | 3.220              | 21.290                    | 20.27       | 6.16                                   |
| 270.00  | 3.01                | 4.72                          | 0.00400                          | 3.290              | 20.790                    | 19.09       | 6.22                                   |
| 285.82  | 3.62                | 4.99                          | 0.00423                          | 3.170              | 21.610                    | 21.12       | 6.49                                   |
| 290.00  | 3.55                | 5.42                          | 0.00087                          | 1.600              | 42.910                    | 36.92       | 6.92                                   |

| Qda El Pueblo   |                     |                               |                                  |                    |                           |             |  |
|---|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--|
| Q = 68.474 m <sup>3</sup> /s Periodo de Retorno 50 años |                     |                               |                                  |                    |                           |             |  |
| Est   | Elev<br>Min ST<br>m | Elev de<br>Nivel de<br>Agua m | Gradiente<br>de Energía<br>m / m | Vel Canal<br>m / s | Area ST<br>m <sup>2</sup> | Espejo<br>m | NTS Nivel<br>de Terracería<br>Seguro m |
| 292.57  | 3.48                | 5.45                          | 0.00065                          | 1.420              | 48.190                    | 40.20       | 6.95                                   |
| 294.86  | 3.22                | 5.45                          | 0.00061                          | 1.400              | 49.020                    | 40.18       | 6.95                                   |
| 300.00  | 3.21                | 5.43                          | 0.00070                          | 1.620              | 42.280                    | 30.34       | 6.93                                   |
| 305.20  | 3.20                | 5.46                          | 0.00066                          | 1.500              | 45.660                    | 35.37       | 6.96                                   |
| 310.00  | 3.24                | 5.46                          | 0.00072                          | 1.530              | 44.670                    | 35.39       | 6.96                                   |
| 315.59  | 3.19                | 5.49                          | 0.00056                          | 1.370              | 49.980                    | 38.91       | 6.99                                   |
| 320.00  | 3.21                | 5.52                          | 0.00033                          | 1.150              | 59.320                    | 40.07       | 7.02                                   |
| 326.72  | 3.24                | 5.49                          | 0.00077                          | 1.480              | 46.270                    | 40.46       | 6.99                                   |
| 330.00  | 3.23                | 5.45                          | 0.00083                          | 1.890              | 36.240                    | 22.42       | 6.95                                   |
| 340.00  | 3.25                | 5.35                          | 0.00160                          | 2.590              | 26.430                    | 15.91       | 6.85                                   |
| 341.37  | 3.26                | 5.33                          | 0.00173                          | 2.690              | 25.420                    | 15.22       | 6.83                                   |
| 345.07  | 3.30                | 5.65                          | 0.00053                          | 1.240              | 55.050                    | 46.88       | 7.15                                   |
| 349.66  | 3.24                | 5.71                          | 0.00010                          | 0.740              | 93.200                    | 54.69       | 7.21                                   |

A continuación, se presentan algunas de las secciones transversales para las condiciones de estudio establecidas dentro del proyecto.

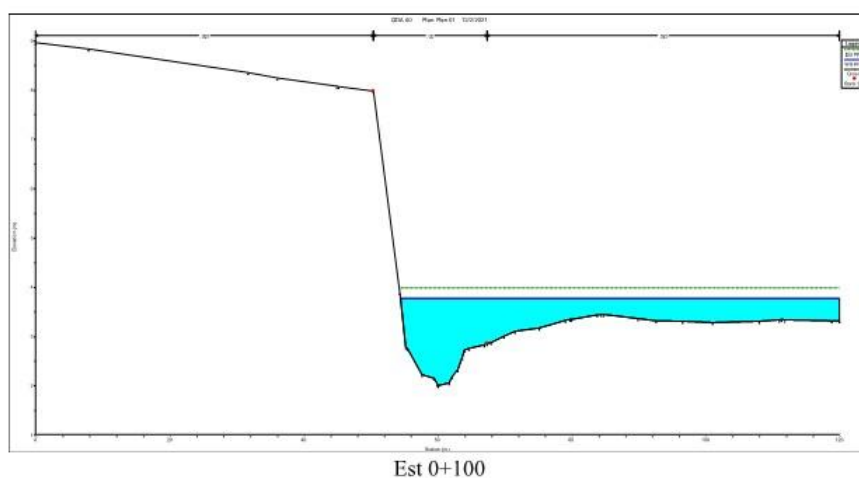


**Ing. Luis G. Muñoz S.**  
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria

[lgmunoz@cableonda.net](mailto:lgmunoz@cableonda.net)  
Cel. 6674-9813



Est 0+050

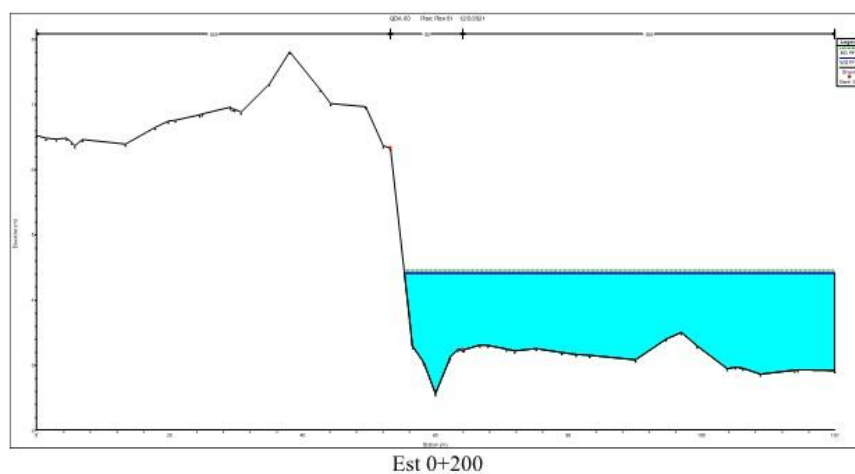


**Ing. Luis G. Muñoz S.**  
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria

[lgmunoz@cableonda.net](mailto:lgmunoz@cableonda.net)  
Cel. 6674-9813



Est 0+150

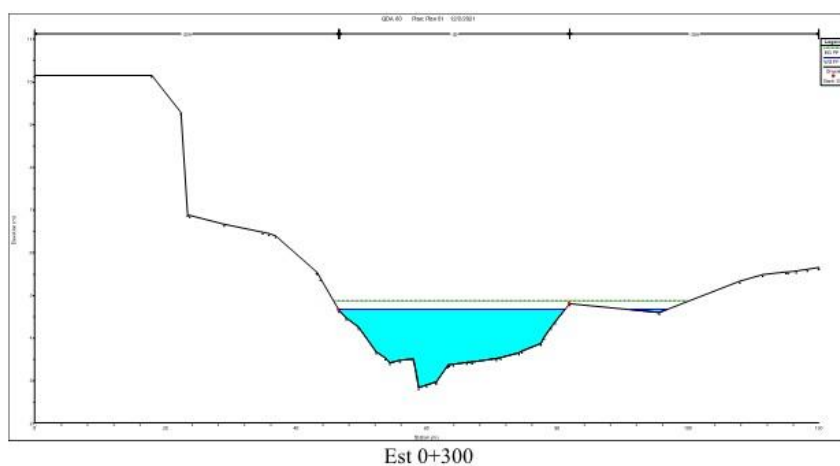


Est 0+200

**Ing. Luis G. Muñoz S.**  
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria


[lgmunoz@cableonda.net](mailto:lgmunoz@cableonda.net)  
Cel. 6674-9813

Est 0+250



**Ing. Luis G. Muñoz S.**  
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria

[lgmunoz@cableonda.net](mailto:lgmunoz@cableonda.net)  
Cel. 6674-9813

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 297</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

21 / 27

Est 0+340

**Se observa que a partir de la desembocadura de la Qda El Pueblo y por efecto de marea alta considerado en el área del Proyecto de la Promotora se podrán presentar áreas de inundación para un periodo de retorno de 50 años.**

Se ha considerado de manera conservadora un nivel de terracería segura de 1.50 m por encima del nivel crecida máximo para un periodo de retorno de 50 años, el cual se indica en línea punteada de color azul, variando entre 5.00 en la desembocadura hasta unos 7.20 m aguas arriba a unos 350 m.

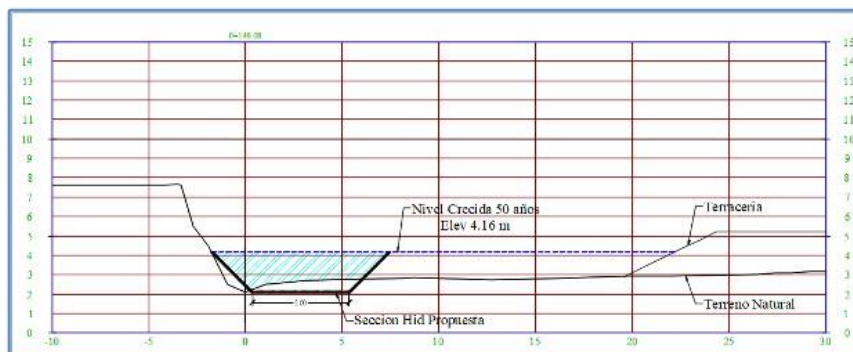
Como medida de solución se podría considerar que una sección hidráulica trapezoidal revestida con zampeado de base 5.00 m, talud 1:1 y una lamina de agua de 4.00 a lo largo de la Qda El Pueblo se podría considerar como medida para reducir los posibles efectos de inundación que puedan ocasionar las crecidas producto de las lluvias en el periodo húmedo o de invierno en nuestro medio.

Esta condicion se presenta en las secciones transversales Est 0 + 144.08 a 210.33 mostradas a continuacion.

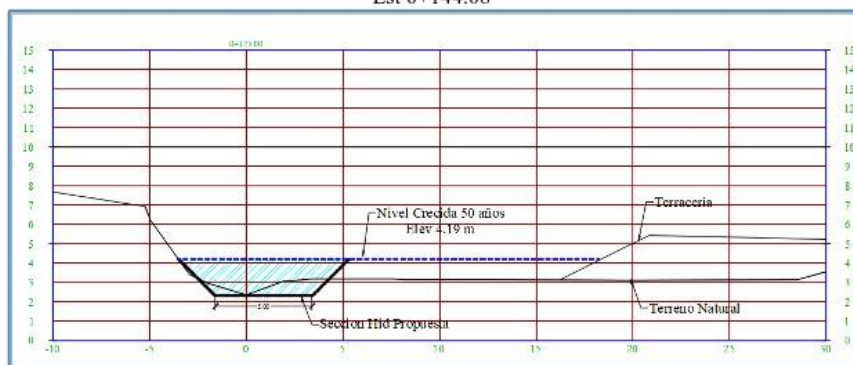
**Ing. Luís G. Muñoz S.**  
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria

[lgmunoz@cableonda.net](mailto:lgmunoz@cableonda.net)  
Cel. 6674-9813

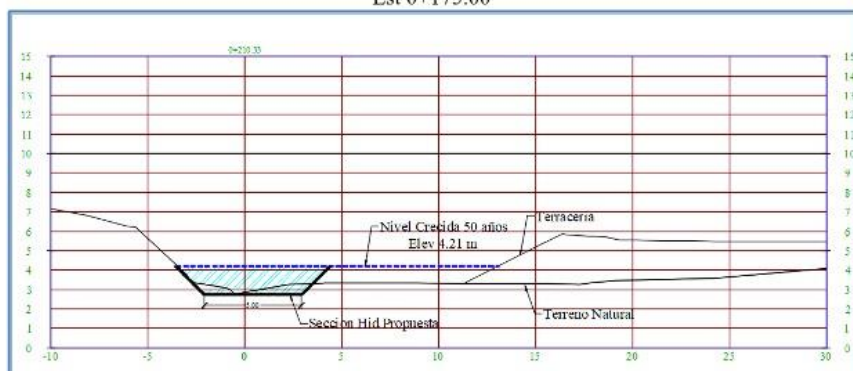
22 / 27



Est 0+144.08



Est 0+175.00



Est 0+210.33

**Ing. Luis G. Muñoz S.**  
Ing. Civil – Msc Ing. Sanitaria

[lgmunoz@cableonda.net](mailto:lgmunoz@cableonda.net)  
Cel. 6674-9813



La zanja que colecta las aguas pluviales que se encuentra en la sección norte del proyecto en la comunidad de San Carlos puede ser manejada de la siguiente manera:


1. Desde el inicio o CIP N° 1 se coloca una tubería de concreto de 36 plg de diámetro hasta el CIP N° 6 en la Est 0+155.634, se puede continuar con tubos de mayor diámetro de concreto. Sin embargo, sería mejor cambiar la sección circular por una sección abierta
2. De la Est 0+155.634 recomendaría una sección trapezoidal de 0.750 m de base, y un tirante mínimo de 0.50 m, con talud 1:1 hasta el CIP N° 7 y de allí hasta el final de la zanja se usaría la misma sección hidráulica con un incremento a 0.60 m del tirante de agua.



[illegible]

|   |  |        |   |                               |                         |
|---|--|--------|---|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Cálculos Hidráulicos</b>                     |  |        | <div> <div>LUIS GABRIEL MUÑOZ S.</div> <div>INGENIERO CIVIL</div> <div>LICENCIA No 78-6-124</div> <div>FIRMA</div> <div>LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959</div> <div>JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</div> </div> |                               |                         |
| L   |  | km     |   |                               |                         |
| $\Delta z$                                      |  | m      |   |                               |                         |
| P   |  |        |   |                               |                         |
| Area de Drenaje                                 |  |        | 3.45  | Ha                            |                         |
| Tiempo de Concentración                         |  |        | 15.00   | min                           |                         |
| $i_{10 \text{ años}} = 136.355 / (t_c + 0.681)$ |  |        | 146.4608  | mm/Hr                         |                         |
| C   |  | 0.90   |   |                               |                         |
| $Q_{\text{máx}}$                                |  | 1.263  | m <sup>3</sup> /seg   | Periodo de Retorno de 10 años |                         |
| <b>Cálculos para Flujo en Cajón Pluvial</b>     |  |        |   |                               |                         |
| n   |  | 0.013  |   |                               |                         |
| P   |  | 1.560% | m/m   |                               |                         |
| BASE  |  | 0.750  | m   |                               |                         |
| H   |  | 0.500  | m   |                               |                         |
| TALUD   |  | 1.000  |   |                               |                         |
| A   |  | 0.625  | m <sup>2</sup>  |                               |                         |
| P   |  | 2.164  | m   |                               |                         |
| RH  |  | 0.289  |   |                               |                         |
|   |  |        |   | $Q_{50 \text{ años}}$         |                         |
| Q   |  | 2.624  | m <sup>3</sup> /s   | >                             | 1.263 m <sup>3</sup> /s |
|   |  |        |   |                               | 48.15%                  |

|   |  |        |   |                               |                             |
|---|--|--------|---|-------------------------------|-----------------------------|
| <b>Cálculos Hidráulicos</b>                     |  |        | LUIS GABRIEL MUÑOZ S.<br>INGENIERO CIVIL<br>LICENCIA No 78-6-124<br><hr/> F I R M A<br><hr/> LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959<br>JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA |                               |                             |
| L   |  | km     |   |                               |                             |
| $\Delta z$                                      |  | m      |   |                               |                             |
| P   |  |        |   |                               |                             |
| Area de Drenaje                                 |  |        | 3.45  | Ha                            |                             |
| Tiempo de Concentración                         |  |        | 15.00   | min                           |                             |
| $i_{10 \text{ años}} = 136.355 / (t_c + 0.681)$ |  |        | 146.460795  | mm/Hr                         |                             |
| C   |  | 0.90   |   |                               |                             |
| $Q_{\text{máx}}$                                |  | 1.263  | $\text{m}^3/\text{seg}$   | Periodo de Retorno de 10 años |                             |
| Cálculos para Flujo en Cajón Pluvial            |  |        |   |                               |                             |
| n   |  | 0.013  |   |                               |                             |
| P   |  | 0.520% | m/m   |                               |                             |
| BASE  |  | 0.750  | m   |                               |                             |
| H   |  | 0.600  | m   |                               |                             |
| TALUD   |  | 1.000  |   |                               |                             |
| A   |  | 0.810  | $\text{m}^2$  |                               |                             |
| P   |  | 2.447  | m   |                               |                             |
| RH  |  | 0.331  |   |                               |                             |
|   |  |        |   | $Q_{10 \text{ años}}$         |                             |
| Q   |  | 2.150  | $\text{m}^3/\text{s}$   | >                             | 1.263 $\text{m}^3/\text{s}$ |
|   |  |        |   |                               | 58.75%                      |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 303</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

27 / 27


Previo al inicio del trabajo debe establecerse en sitio los niveles inferior y superior de los taludes, así como los niveles del perfil longitudinal del cauce

**A Procedimiento general de zampeado**

1. La superficie del terreno que se vaya a ser zampeada deberá estar exenta de troncos, raíces, hierbas y demás cuerpos extraños que estorben o perjudique al trabajo.
2. La superficie del terreno por zampear deberá seguir las líneas y niveles de proyecto.
3. La superficie debe ser estable
4. Previamente a la colocación del zampeado, el terreno deberá conformarse
5. Las piedras al asentarse en el terreno deberán quedar en contacto con él mismo, descansando completamente en la superficie por zampear.
6. Las piedras se colocarán de manera aleatoria, en las superficies inclinadas, las de mayor tamaño deberán colocarse en la parte inferior del zampeado.


**B Procedimiento general de instalación de colchón reno**

1. La superficie del terreno por colocar el colchón reno deberá seguir las líneas y niveles de proyecto.
2. Se debe estabilizar la superficie
3. Desdoble el colchón reno sobre una superficie plana para eliminar las irregularidades
4. Colocar los colchones reno debidamente unidos entre si con amarres con alambre
5. Colocar la piedra matacán dentro de los colchones
6. Cerrar la tapa del colchón reno.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 304</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## **ESTUDIO OCEANOGRÁFICO**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 305</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## ESTUDIO OCEANOGRÁFICO

### PROYECTO:


“MODELAMIENTO DE LA CORRIENTES, OLAS,  
MAREAS Y VIENTOS”

### SECTOR DE ESTUDIO:

AGUAS COSTERAS DE PLAYA SAN CARLOS  
*(Pacífico Panameño)*, PROXIMAS A  
TURICENTRO SAN CARLOS, PANAMA OESTE

Para: EMPRESA CONSULTORA  
GRUPO MORPHO

FEBRERO 2023

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 306</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## 1. ANTECEDENTES

La empresa GRUPO MORPHO ha solicitado un estudio de dispersión de las Corrientes marinas en las aguas de Playa San Carlos, pacífico panameño, próximas a Turicentró San Carlos, Panamá Oeste, con el objetivo de conocer la Dinámica de las corrientes cercano al proyecto Turístico y analizar la distribución estratificada de los factores físicos como mareas olas y vientos del Área del proyecto.

Para cumplir con los objetivos se realizaron actividades de monitoreo de corrientes lagrangianas y características físicas de la columna de agua in situ los días 17 de enero del año en curso, para su posterior análisis y modelamiento de dichas características metodologías que se presentan en cada ítem abordado.

En ese sentido el presente informe, reúne una serie de resultados y análisis, los cuales fueron obtenidos utilizando herramientas numéricas, modelos Hidrodinámicos y métodos georreferenciados que facilitan la interpretación de datos.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra geográficamente en el sector del pacífico panameño dentro de la zona de aguas abiertas, playa con leve inclinación en el sector de Centro Turístico San Carlos en Panamá Oeste, parte de las características geomorfológicas esta Bahía.



Foto1. Área de proyecto, Centro Turístico San Carlos, Panamá Oeste.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS


El estudio de la correntometría lagrangiana se realizó, el 17 de enero del presente año, as mediciones fueron efectuadas en período de cuadratura lunar en la fase de marea llenante y luego vaciante 6 horas, según Tabla de Marea ACP 2023 (Sector Pacifico). El posicionamiento de los derivadores se realizó por medio de un GPS, marca Garmin modelo Map Source Sx c 76, en el datum WGS-84 con el apoyo de una embarcación de 8 m de eslora y 2.5 m de manga. Cada derivador fue traqueado en forma continua, realizándose controles posicionales simultáneos. Los registros se encuentran en coordenadas UTM, a un intervalo promedio de 15-20 min durante la campaña. Los derivadores utilizados corresponden al modelo cruceta, para la capa de 1 m, 5 m y 10m cuya área expuesta al flujo es de 0.5 m<sup>2</sup>. Este consiste en un flotador esférico de acrílico con un péndulo de forma de cruceta metálica para maximizar el arrastre por la corriente en esa capa del mar.

Las demarcaciones de los derivadores se grafican sobre una carta del sitio en coordenadas UTM a las trayectorias seguidas por los instrumentos. Una vez estimadas las distancias se calculó la velocidad de cada derivador graficándose en un plano horizontal. Las trayectorias de los derivadores se relacionaron gráficamente con las fluctuaciones del nivel del mar, tal y como se presenta en la figura 2.



Foto 2 y 3. Colocación de derivadores para medir la corriente sitio, Turicentró San Carlos Panamá Oeste.

Para la obtención de información de periodos de mareas y olas, se utilizó la como referencia la tabla de mareas de Autoridad del Canal de Panama Para los datos de mareas alta y bajas se utilizó del sitio web de la ACP: <https://pancanal.com/wp->

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 308</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

content/uploads/2022/11/Balboa2023.pdf del día 18 de enero de 2023, se tabulan los datos en Excel y se genera las gráficas.

En cuanto a la dirección y velocidad del viento se utilizó las estaciones más cercanas al proyecto proporcionadas por <https://www.hidromet.com.pa/es/clima-historicos>. La información fue tabulada en Excel para luego importarlos al programa WRPLOT VIEW, VERSION 8.0.2 -LICENIDA FREEWARE, es un programa que genera rosas de los vientos totalmente operativo para sus datos meteorológicos y generar la misma.

#### 4. MAREAS Y OLAS

En la costa panameña sector Pacifico son características las mareas semidiurnas de acuerdo con el criterio de Coutier2  $F = 0.25 - 1.5$  con una marcada desigualdad diaria en las alturas de las pleamares y bajamares.

En la mayoría de las ocasiones la amplitud de la marea oscila entre los 0 y los 4.99-5 m y rara vez exceden estos valores, y superan los 6 m. De acuerdo con (Lizano,2006) las mareas en pacifico con mayor extensión de amplitud se observan en la bahía de Panamá, alcanzando 4.99 y con extremas durante la luna llena o nueva de hasta 6m.

Su acción física sobre la dinámica del medio marino y el litoral es reducida, es decir, que estas generan pequeñas velocidades de corrientes, sin embargo, durante las fases lunares muestras acciones fuertes por dicho efecto oleaje es importante en la autorregulación del área costera siendo la bahía clasificada como semi abierta (Lizamo, 2006).

En la figura 1, se puede observar la amplitud y estado de la marea durante las mediciones; las cuales correspondieron a la fase de cuadratura y la marea es semidiurna, con dos mareas bajas y una alta.





Figura 1. Nivel del Mar Predicho. Tabla de Marea. Autoridad del Canal de Panamá 17/1/2023. Las flechas verticales indican el horario de las mediciones lagrangianas (1-5-10 m) efectuadas desde inicio y final.


## 5. CORRIENTES

### CORRENTOMETRÍA LAGRANGIANA

En zonas costeras, la topografía local ejerce una gran influencia en este movimiento, de tal forma que para caracterizar el patrón general de circulación, es necesario conocer la trayectoria (movimiento Lagrangiano) que sigue un determinado volumen de agua, el cual es el resultado del balance de fuerzas que actúan sobre él. Por lo tanto, este movimiento refleja el resultado final de estos agentes forzantes, sin identificarlos ni cuantificarlos, pero permitiendo obtener una visión general del sistema de circulación de un área determinada. Bajo esta perspectiva, los comportamientos y magnitudes del campo de velocidades son indicadores del transporte de masa del cuerpo de agua y de los procesos de mezcla que ocurren en el mismo y determinar las posibles trayectorias de la corriente en estratos determinados.

Este tipo de modelo es de utilidad para definir parámetros de diseño de obras civiles en el borde costero y para estimar o prevenir efectos de contaminación por desechos que se degradan lentamente y que se viertan en el área de estudio afectando la dinámica de corrientes de una determinada área que será utilizada como zona de desarrollo Turístico.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 310</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## 5.1 TRAYECTORIA Y ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DE VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DE LA CORRIENTE LAGRANGIANA.

Es de interés de este proyecto conocer las aproximaciones en magnitud y dirección de la corriente local en el sitio, las cuales son importantes para los efectos de predecir el comportamiento y dispersión de las aguas que serán utilizadas en el futuro proyecto de turismo.

En la figura 2, se puede observar el traqueo de las demarcaciones realizadas durante las mediciones de deriva Lagrangiana en el área de estudio; se realizaron 21 derivas, se presenta la trayectoria de la corriente a 1 m, 5 m y 10 m los análisis de frecuencia. la deriva se dirige hacia el SE-SSE durante el periodo de muestreo, lo que representa un desfase con las alturas y estado de la marea predichas en la tabla de marea, que se encuentra en estado llenante. La corriente se dirige hacia la parte externa de la Bahía, posiblemente por el efecto forzante que ejerce el viento en el área y a la influencia del rompeolas del proyecto cercano; el cual mantenía una velocidad de 3-7 m/s y provenía del componente Noreste. Sin embargo, es probable que se produzcan corrientes durante los cambios de niveles del mar y ante un debilitamiento del campo de viento sigan la dirección a las fluctuaciones de esta. Mientras, que el análisis de frecuencia presenta que el 20% la intensidad de la corriente es de muy débil a débil 0.01-0.11 m/s y el 50 % de débil a ligeramente moderada de 0.13 a 0.33.

Las velocidades de los derivadores ubicados en el nivel bajo (10 m) alcanzaron un promedio de 1.1 -3.76 m/s con dirección media hacia el SE, 120°.

Sin embargo, en la figura 2 se observa también el efecto de la corriente durante la vaciante o marea bajando y es que las aguas se retiran de la bahía, de Norte a Sur a un metro de profundidad y una velocidad de 0.08 m/s y su dinámica se proyecta de inverso a la llenante con trayectoria ES para 5 y 10 m de profundidad y velocidades de 3.01-6.59 m/s moderada

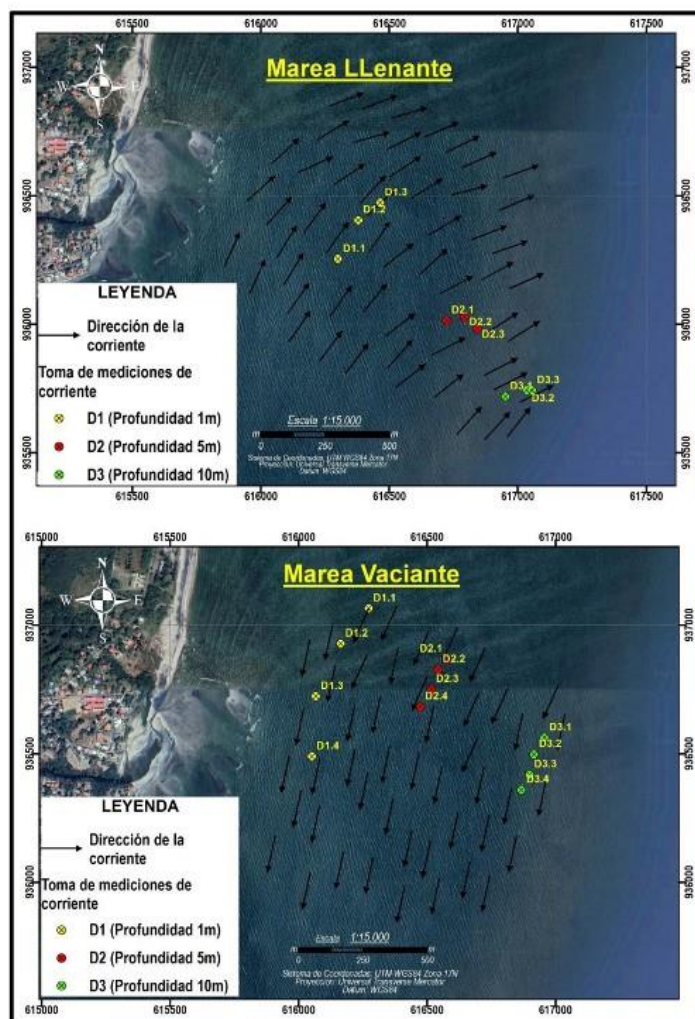


Figura 2. Dinámica de las corrientes en Playa San Carlos, cuando la marea está llenando y Bajando en este estudio.

## 6. VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO

Los vientos, es uno de los factores físicos que pueden caracterizar una zona específica y convertir estos microclimas en áreas propicias para el desarrollo de proyectos de tipo turístico. Se utilizaron datos de las estaciones fija de Hidrometereológica de ETESA como (Antón, Albrook y Tocumen AAC).

En las poca lluviosa se analizaron los datos de octubre 2022, por el mes más lluvioso predominan los vientos del Sureste con una velocidad promedio de 5.68 m/s., con vientos moderados intermedios, el 29.6% presenta una velocidad de 3.60 a 5.70 m/s, el 16.5% presenta velocidades de 5.70 a 8.80 m/s y otros porcentajes mínimos de vientos mixtos provenientes del norte.

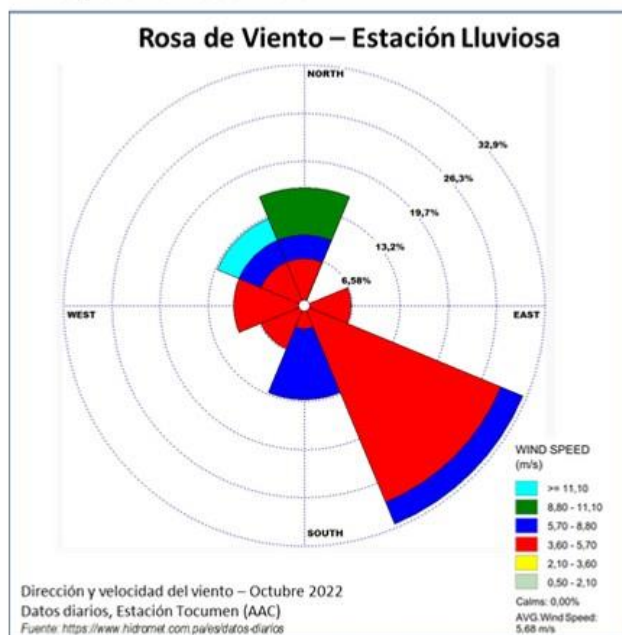


Figura 3. Velocidad y Dirección de la rosa de viento en Playa San Carlos, durante el mes de octubre 2022.

Durante la época seca predomina los vientos alisios del Norte, con una velocidad promedio de 6.38 m/s. En esta temporada los vientos el algo del sur y norte con 21.2% se encuentran entre los 3.60-5.70 m/s, el 38,3% velocidades de 5.70-8.80m/s y el 2.8% velocidad de 8.80-11.1 m/s (ver figura 4).

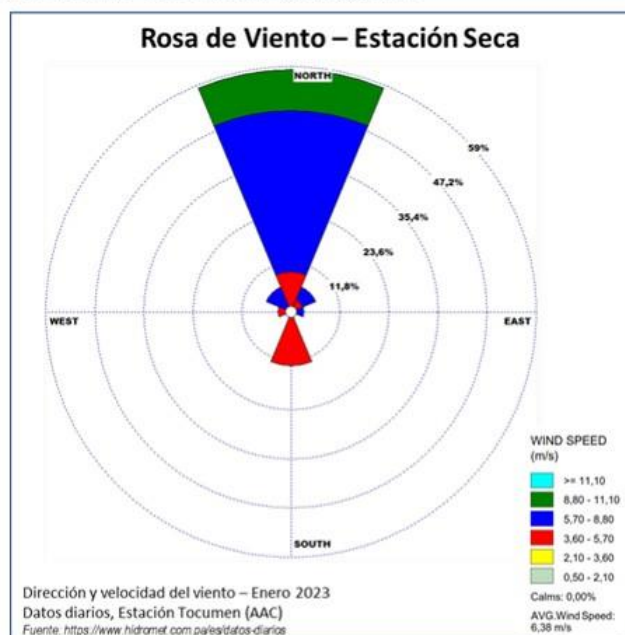



Figura 4. Velocidad y Dirección de la rosa de viento en Playa San Carlos, durante la época seca, enero 2023.

## 7. CONCLUSIONES

- La medición de corriente lagrangiana señala que esta zona esta influenciada por corrientes débiles a ligeramente moderadas, con un patrón de Sur este SE durante la marea llenante y de Norte a Sur durante la marea en vaciante.
- Los valores de corriente en esta zona van desde 0.01 a 0.11 m/s a 1m y de 0.13 a 0.33 m/s en áreas de 5 y 10m de profundidad, es decir de moderada de 1.1 a 6.59 m/s.
- La simulación de mareas y olas refleja una marea simidiurna, con dos mareas secas y una marea alta durante el día.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 314</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


- El periodo de medición de corriente lagrangiana fue de 6 horas de medición con intervalos de marea subiendo, completamente alta y marea bajando.
- Los vientos predominantes durante la época seca donde se realizó la medición fueron los vientos alisios del norte con promedio de 5.70 a 11.1m/s. Sin embargo, durante la época lluviosa predominan los vientos del sureste con velocidades de 3.60-5.70m/s.

## 7. FUENTES UTILIZADAS

- <https://pancanal.com/wp-content/uploads/2022/11/Balboa2023.pdf>
- <https://www.hidromet.com.pa/es/datos-diarios>
- <https://www.hidromet.com.pa/es/clima-historicos>

Omar G. Lizano. R. 2006. Algunas características de las mareas en la costa pacífica y caribe de centroamérica. Ciencia y Tecnología, 24(1): 51-64.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 315</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## MEMORIA TÉCNICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
TIPO ORDINARIO PARA PROYECTO

NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE  
INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO


**MEMORIA DE CALCULO**

PROPIETARIO: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

PROFESIONALES RESPONSABLES DISEÑO: ALICIA M. VILLALOBOS


PROVINCIA: PANAMÁ OESTE  
DISTRITO: SAN CARLOS  
CORREGIMIENTO: SAN CARLOS

**FEBRERO 2023**

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 317</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUCCION .....                                       | 3  |
| 2. SISTEMA PROPUESTO .....                                  | 3  |
| 2.1. Componentes del sistema propuesto .....                | 4  |
| 2.2. Descripción de los elementos .....                     | 5  |
| 2.2.1. Cámara de entrada .....                              | 5  |
| 2.2.2. Tanque de aireación .....                            | 5  |
| 2.2.3. Tanque sedimentador secundario .....                 | 5  |
| 2.2.4. Tanque para cloración .....                          | 6  |
| 2.2.5. Tanque digestor de lodos aeróbico .....              | 6  |
| 2.2.6. Lecho de secado de lodos .....                       | 6  |
| 2.2.7. Caseta para equipo .....                             | 6  |
| 3. CARGA HIDRAULICA .....                                   | 7  |
| 3.1. Caudal de diseño (QD) .....                            | 7  |
| 3.2. Caudal máximo diario (QMD) .....                       | 7  |
| 3.3. Caudal máximo horario (QMH) .....                      | 7  |
| 4. CARGA CONTAMINANTE .....                                 | 8  |
| 5. CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO .....             | 8  |
| 5.1. Cámara de entrada .....                                | 8  |
| 5.1.1. Dispositivo para medir caudal .....                  | 9  |
| 5.1.1.1. Vertedero triangular en la cámara de entrada ..... | 9  |
| 5.2. Tanque de aireación .....                              | 9  |
| 5.2.1. Volumen .....  | 10 |
| 5.2.2. Aire requerido .....                                 | 10 |
| 5.3. Sedimentador secundario .....                          | 12 |
| 5.4. Tanque para cloración .....                            | 14 |
| 5.5. Digestor de lodos aeróbico .....                       | 15 |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 318</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## MEMORIA DE CALCULO

### 1. INTRODUCCION


El Proyecto Nivelación de Terreno y Construcción de Infraestructura para Proyecto Futuro incluye la construcción de una planta de tratamiento aeróbica para tratar las aguas residuales tipo ordinario que puedan generar un estimado de 1200 personas. El presente proyecto consiste en la infraestructura para un futuro proyecto, dentro de lo cual están las calles, la infraestructura pluvial, sanitaria y de acueducto. La planta será diseñada para un caudal estimado de 362.88 metros cúbicos por día. El caudal de diseño está compuesto por las aguas negras y grises. El proyecto se ubica en la provincia de Panamá Oeste, Distrito de San Carlos, Corregimiento de San Carlos.

Esta Memoria de Cálculo contiene la descripción de los diferentes elementos de las plantas de tratamiento, así como los criterios de diseño para el dimensionamiento de cada uno de estos componentes.

### 2. SISTEMA PROPUESTO

El sistema propuesto se conoce como aireación extendida, que es un tratamiento secundario, de tipo aeróbico, dentro de los lodos activados. El tratamiento consiste en poner en contacto el agua residual a degradar con una masa microbiana compuesta por bacterias aeróbicas, bajo condiciones ambientales controladas, donde la inyección de aire se da en períodos largos. El fin que se persigue es optimizar la descomposición de la materia orgánica y disminuir la cantidad de lodo residual. Otras características específicas del proceso son: alta remoción de DBO, impacto ambiental mínimo, ausencia de malos olores y otras molestias, tamaño compacto, y fácil de operar y mantener.

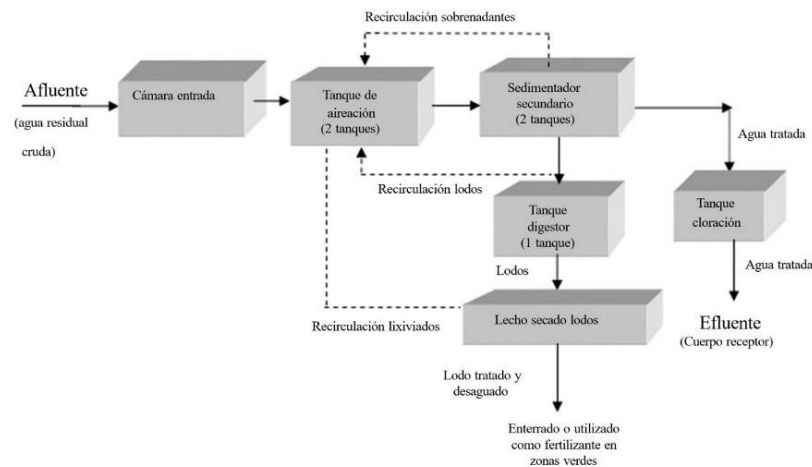
Este sistema de aireación extendida consiste en dos componentes básicos: tanque de aireación

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 319</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

con un sistema de inyección y distribución de aire, y un sedimentador secundario. El agua residual ingresa al tanque de aireación y es mezclada con lodo activado recirculado del sedimentador. El sedimentador recibe el agua tratada (efluente) del tanque de aireación con la función de separar por gravedad los sólidos suspendidos y descargar el efluente clarificado hacia la salida. Parte del lodo sedimentado es recirculado al tanque de aireación para inocular el agua residual cruda (afluente) donde el proceso vuelve a comenzar.


## 2.1. Componentes del sistema propuesto

El sistema de tratamiento se compone de los elementos indicados en el diagrama de flujo que se muestra en la siguiente figura:



**Figura N°1 Diagrama de Flujo del Sistema**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 320</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## **2.2. Descripción de los elementos**

### **2.2.1. Cámara de entrada**

La cámara de entrada cumple las funciones de recibir las aguas residuales provenientes del sistema sanitario, separar los sólidos mayores por medio de una rejilla metálica y reducir la turbulencia de entrada. Esta cámara incluye un vertedero triangular que es una estructura removible para el aforo del caudal. La lectura del vertedero se da como la altura del agua sobre la ranura triangular, desde el vértice inferior hasta el nivel de agua estable aguas arriba.


### **2.2.2. Tanque de aireación**

En este tanque se recibe el agua cruda que proviene de la cámara de entrada. Es un reactor biológico aeróbico en donde se dan las reacciones bioquímicas responsables de la degradación de la materia orgánica presente en las aguas residuales crudas. Se mantienen condiciones aeróbicas por medio de la inyección de aire comprimido, en un período de 24 horas. La distribución de este aire, y la dilución de oxígeno en las aguas, se logra por medio de difusores de burbuja fina que distribuyen el aire en forma de microburbujas.

El buen funcionamiento del proceso depende de mantener en el tanque una concentración de biomasa constante, esto se logra recirculando parte de los lodos decantados en el sedimentador, de nuevo al tanque de aireación, donde se mezclan con el agua cruda afluente.

### **2.2.3. Tanque sedimentador secundario**

En este tanque se da la decantación por gravedad de los sólidos suspendidos que contiene el licor mezclado que pasa del tanque aireador, de donde resulta un efluente clarificado. Los lodos sedimentados que se depositan en el fondo de la tolva del tanque y los residuos flotantes que se acumulan en la superficie de este, son recirculados al tanque de aireación

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 321</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

mediante un sistema de succión neumática (“air lift pumps”). El lodo activado en exceso es retenido en el sedimentador el tiempo necesario para luego ser extraído y enviado a un digestor de lodos aeróbico para ser tratado o a un lecho de secado.

#### **2.2.4. Tanque para cloración**

En este tanque el agua tratada que sale del sedimentador se pone en contacto un cierto tiempo con una solución de cloro (pastillas) para lograr la eliminación de gérmenes patógenos.

#### **2.2.5. Tanque digestor de lodos aeróbico**


Esta unidad se utiliza para tratar lodo activado en exceso. Los lodos se someten a una digestión aeróbica que da lugar a la formación de un producto final inodoro, parecido al humus, que es biológicamente estable, puede ser fácilmente eliminado y con excelentes características de deshidratación. Posterior de la digestión los lodos se impulsan por bombeo al lecho de secado.

#### **2.2.6. Lecho de secado de lodos**

Es una pileta cubierta, cuyo fondo está constituido por capas de materiales porosos: grava y arena sobre la cual el lodo residual digerido es desaguado por drenaje y evaporación. El agua drenada de los lodos húmedos o lixiviados se devuelve al tanque de aireación y los lodos deshidratados son enterrados en los terrenos de la planta de tratamiento o utilizado como fertilizante en las zonas verdes del proyecto.

#### **2.2.7. Caseta para equipo**

Es una estructura en la que se ubican los equipos del sistema de inyección de aire, y el tablero de control.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 322</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### 3. CARGA HIDRAULICA

#### 3.1. Caudal de diseño (QD)

|  |               |
|--|---------------|
| Número de unidades habitacionales estimadas: | 300 unidades  |
| Número de personas por unidad habitacional:  | 4 personas    |
| Número máximo estimado de personas:          | 1200 personas |
| Dotación de agua residual por persona:       | 378 l/p/d     |
| Factor de retorno                            | 0.8           |

$$QP = 1200 \times 378 \times 0.8 = 362.88 \text{ m}^3/\text{d}$$

#### 3.2. Caudal máximo diario (QMD)

Factor caudal máximo (Fcmd): 1.25  
 $QMD = 362.88 \times 1.25 = 453.6 \text{ m}^3/\text{día}$

#### 3.3. Caudal máximo horario (QMH)

Factor caudal máximo (Fcmh): 0.3  
 $QMH = 453.6 \times 0.3 = 108.864 \text{ m}^3/\text{d}$

#### 4. CARGA CONTAMINANTE

Las características típicas del agua residual doméstica de ingreso a una planta de tratamiento son las siguientes:

**Tabla N°1 Características del agua de entrada**

|                                  | DBO <sub>5</sub><br>(mg/l) | DQO<br>(mg/l) | SST<br>(mg/l) | pH    | Grasas<br>(mg/l) | Ssed (ml/l) | Tensoactivo<br>s (mg/l) |
|----------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|-------|------------------|-------------|-------------------------|
| <b>Afluente<br/>(agua cruda)</b> | 220-240                    | 375           | 225-260       | 6 a 8 | < 100            | 8           | 4                       |

Concentración de carga orgánica en el agua de entrada: 250 mg DBO/l

Carga contaminante (Cc) = (DBO<sub>5</sub>\*Q<sub>p</sub>) / (1000)

Cc = 90.72 kg DBO/día

#### 5. CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO

La planta de tratamiento será diseñada con dos subsistemas iguales trabajando en la modalidad de paralelo con el fin de facilitar las labores de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento.

##### 5.1. Cámara de entrada


La cámara de entrada se diseñó considerando el caudal de diseño 362.88 m<sup>3</sup>/d. Los elementos que se consideran en el diseño son: canal de entrada, rejillas y vertedero de aforo (referencias 4 y 8).

Velocidad mínima de llegada: 0.45 m/s (Ref. 8)

Ancho de canal: 0.80 m

$$A_c = 9.33 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$H_c = 11.7 \times 10^{-3} \text{ m} = 1.17 \text{ cm} \quad H_c = \text{altura de agua en canal}$$

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 324</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

#### 5.1.1. Dispositivo para medir caudal

El dispositivo para medir el caudal a la entrada de la planta se encuentra ubicado en la cámara de entrada. Este dispositivo es un vertedero triangular de aforo, que es una estructura removible que se montan sobre unas guías que se encuentran en las paredes de las estructuras de entrada. La lectura del vertedero se reporta como la altura del agua sobre la ranura triangular, desde el vértice inferior hasta el nivel de agua estable aguas arriba.

##### 5.1.1.1. Vertedero triangular en la cámara de entrada

Una vez realizada la medida, con este dato obtenemos el valor del caudal utilizando la siguiente fórmula:

$$hW = (Q \div 1.4)^{1/2.5}$$

Q: caudal, m<sup>3</sup>/s

hW: altura en la ranura, metros

Ranura triangular centrada,  $\theta = 90^\circ$


**Tabla N°2 Vertedero**

| Altura en ranura (cm) | Caudal (m3/d) |
|-----------------------|---------------|
| 8.5                   | 294.90        |
| 9                     | 340.20        |
| 9.5                   | 389.44        |
| 10                    | 442.72        |

#### 5.2. Tanque de aireación

Tiempo de retención hidráulica (TRHA): 20 h trabajando con caudal máximo diario (Ref. 5)



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 325</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

#### 5.2.1. Volumen

Volumen (Vta) =  $Qp \cdot Trha / 24$                       302.40 m<sup>3</sup>  
Cantidad de tanques                                      2 unidades

**Tabla N°3 Dimensiones del Tanque de Aireación**

| Vol tanque (m3) | Borde libre (m) | Prof. agua (m) | Area base (m2) | Lado de cuadrao (m) | Largo dado (m) | Ancho calc (m) | Ancho dado (m) | Vta real (m) |
|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| 151.2           | 0.5             | 3.8            | 39.79          | 6.31                | 9.00           | 4.42           | 4.50           | 307.80       |

#### 5.2.2. Aire requerido

El aire requerido para un sistema de aireación extendida, contempla el aire que demandan los procesos biológicos para la degradación de la materia orgánica, más aire de mezcla para la homogeneización del licor (Refs.3 y 4) y la recirculación de lodos que se da del sedimentador al tanque de aireación.

#### 5.2.3.a Aire para digestión (QAD)

El requerimiento de oxígeno para digestión en el tanque de aireación se basa en la relación:


1.5 Kg O<sub>2</sub> / Kg DBO<sub>5</sub> removida (Ref. 3)

Considerando los ajustes por temperatura y altitud aplicamos el siguiente criterio: 2.25 kg O<sub>2</sub>/kg DBO removida

Kg DBO<sub>5</sub> removida =  $[(250 - 35) \times 362.88] \div [1 \times 106] = 78.02 \text{ kg/d}$

Requerimientos de oxígeno (KgO<sub>2</sub>) =  $2,25 \times 78.02 = 175.54 \text{ kg O}_2$

Trabajamos con difusores de burbuja fina con un diámetro de 50 cm, con una eficiencia de transferencia del orden: 14% y consideramos que el sistema de aireación funcionará 16

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 326</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

horas por día. También tomamos en consideración que la densidad del aire es de 1,29 g/l, y que 4,29 kg de aire aportan 1kg de oxígeno, por lo tanto:

$$QAD = [175.54 \times (4,29 \div 0,00129)] \div 0,14 = 4,169,880.00 \text{ l/d}$$

$$QAD = 2895.75 \text{ l/min}$$

#### **5.2.3.b Aire para recirculación (QR)**

La recirculación de lodos y sobrenadantes se realiza por medio de “air pumps” o bombas de aire que es una eyección neumática que requiere de aire comprimido. Consideramos que el caudal a recircular es de 50% veces el caudal máximo diario y que se va a recircular con tubos de 50 mm de diámetro, por lo tanto aplicamos la siguiente ecuación:

$$\log_{10} QAR = (0,5 \times QPD - 0,0087) \div 0,0029$$

$$\log_{10} QAR = [0,5 \times 0,004536] - 0,0087 \div 0,0029 = -2.92$$

$$Qar = 0.001197 \text{ m}^3/\text{s} \text{ por tanque}$$

$$QAR = 2 \times 0.001197 \text{ m}^3/\text{s} = 0,002394 \text{ m}^3/\text{s} = 143.68 \text{ l/min}$$


#### **5.2.3.c Aire para mezcla (QAM)**

El aire para mezcla debe ser mayor o igual a 12 m3/min por cada 1,000 m3 de los volúmenes donde se va aplicar aireación, en este caso volumen del tanque de aireación y volumen del tanque digestor de lodos.

Aplicamos la siguiente ecuación para realizar su cálculo:

$$QAM \geq 12 \times [(302.40 + 5,8) \div 1.000] = 3.698 \text{ m}^3/\text{min} = 3698.4 \text{ l/min}$$

El caudal de aire para mezcla es mayor que el aire para digestión, por lo tanto, trabajamos con el valor más grande, en este caso 3698.4 l/min.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 327</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

#### 5.2.3.d Aire Total (QT)

$$QT = QAM = 3698.4 \text{ l/min}$$

Asumimos un 20% por pérdidas en tuberías:

$$QT = 3698.4 \times 1.2 = 4438.08 \text{ l/min}$$

#### 5.3. Sedimentador secundario

TRHS = 3.0 hora usando Q máx. horario (Ref. 4).

##### 5.3.1 Volumen total

$$V_{ss} = QMH \times t$$

$$V_{ss} = (108.864 \div 24) \times 3.0$$

$$V_{ss} = 13.61 \text{ m}^3$$

Zona de acumulación de lodos total  $\approx$  30% del volumen útil.

$$VTOLVA = 13.61 \times 0.30 = 4.08 \text{ m}^3$$


Volumen total del sedimentador (VTS)

$$VTS = VS + VTolva$$


$$VTS = 17.69 \text{ m}^3$$

##### 5.3.2 Dimensiones

La profundidad total del sedimentador es 3.8 m, dividida en profundidad útil 1,8 m y profundidad de tolva 2 m.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 328</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

| TABLA #5  |              |              |                         |                                |   |
|---|--------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|---|
| Dimensiones   | Largo<br>(m) | Ancho<br>(m) | Profundidad agua<br>(m) | Borde libre<br>(m)<br>(Ref. 8) | Volumen útil<br>tanque<br>(m <sup>3</sup> ) |
| Tanque sedimentador<br>(2 tanques iguales)                | 3.40         | 1,6          | 3.8                     | 0.5                            | 19.58                                       |
| Volumen 19.58 m <sup>3</sup> > 13.61 m <sup>3</sup> => Ok |              |              |                         |                                |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 329</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

Luego comprobamos:

La razón de desbordamiento superficial (RDS), deberá ser menor a  $37 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-d}$  (Ref. 4).

$$A_s = 5,44 \text{ m}^2$$

$$V_v = Q_{MH} \div A_s = 362.88 \div 5,44 = 66.71 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-d} > 37 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-d} \Rightarrow \text{Revisar.}$$

Velocidad horizontal o flujo de pistón deberá ser menor a 0,30 cm/s

$$A_t = 2,88 \text{ m}^2$$

$$V_H = Q_{MH} \div A_t = 362.88 \div 2,88 = 126 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-d} \cong 0,15 \text{ cm/s} < 0,30 \text{ cm/s} \Rightarrow \text{OK}$$

#### 5.4. Tanque para cloración

##### 5.4.1 Volumen

$$Q_D = 362.88 \text{ m}^3/\text{d} = 0,378 \text{ m}^3/\text{min}$$

Consideramos un tiempo de operación de (t): 16 h

Tiempo de retención en tanque (tr): 30 min

$$\text{Volumen tanque para clorar (Vc): } 0.378 \text{ m}^3/\text{min} \times 30 \text{ min} = 11.34 \text{ m}^3$$

Se colocaran 3 pantallas a lo largo del tanque de cloración, con una separación entre ellas de 50 cm.

| TABLA #5           |           |           |                      |                                       |
|--------------------|-----------|-----------|----------------------|---------------------------------------|
| Dimensiones        | Largo (m) | Ancho (m) | Profundidad agua (m) | Volumen útil tanque (m <sup>3</sup> ) |
| Tanque para clorar | 4.00      | 2,0       | 1,5                  | 12                                    |



### 5.5. Digestor de lodos aeróbico

| TABLA #6        |       |       |                  |             |         |
|-----------------|-------|-------|------------------|-------------|---------|
| Dimensiones     | Largo | Ancho | Profundidad agua | Borde libre | Volumen |
| Tanque digestor | 0.80  | 1.40  | 3,0              | 0.5         | 3.36    |

#### 5.5.1 Volumen

Zona de acumulación de lodos en las tolvas del sedimentador:  $4.08 \text{ m}^3$ .

El volumen a transferir al digestor aeróbico será aproximadamente un 80 % del volumen de tolvas.

$$VDL = 4.08 \times 0,8 = 3.27 \text{ m}^3$$

El lodo será tratado en lotes de acuerdo a la tasa de producción y permanecerá por 15 días en el tanque digestor para ser digerido (Ref. 8), después de lo cual este pasa hacia el lecho de secado.

#### 5.5.3 Aire digestión de lodos

Aire digestión aeróbica:  $30 \text{ m}^3 \text{ aire/m}^3 \text{ tanque /d}$


Aire requerido para la digestión aeróbica, tenemos:

$$Q_{DL} = 3.36 \times 30 \times 1000 \div 24 \div 60 = 70 \text{ l/min}$$

#### 5.5.4 Bomba para lodos

En vista de que el modo de operación de los tanques digestores es por lotes, esto implica que las bombas de lodos para la extracción del lodo digerido va a operar discontinuamente.

El tiempo de extracción del lodo no es un factor crítico, por lo tanto el caudal no será un criterio para su escogencia, siendo lo más recomendable escoger la bomba sumergible más económica capaz de elevar el lodo una altura cercana a 4.0 m.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 331</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 5.6 Lecho de secado de lodos

### 5.6.1 Volumen

Volumen a evacuar:  $3.27 \text{ m}^3$

Espesor máximo a acumular: 0.3 m

$$A_{LS} = 3.27 \div 0.3 = 10.89 \text{ m}^2$$

El lodo será colocado en el lecho de secado en etapas, según se requiera.

### 5.6.2 Dimensiones


Usaremos un lecho de secado con las siguientes dimensiones: 4,0 x 2,5, para evacuar el lodo total de las tolvas del sedimentador. El área total del lecho de secado será de  $10,0 \text{ m}^2$ . La extracción se realizará en etapas de acuerdo al requerimiento.

| TABLA #7            |                                    |  |                              |                          |
|---------------------|------------------------------------|--|------------------------------|--------------------------|
| Dimensiones         | Tanque de aireación<br>(2 tanques) | Sedimentador secundario<br>(2 tanques) | Digestor lodos<br>(1 tanque) | Lecho de secado de lodos |
| Largo (m)           | 9.00                               | 3.40                                   | 1.40                         | 4.00                     |
| Ancho (m)           | 4.50                               | 1.60                                   | 0.80                         | 2.50                     |
| Altura efectiva (m) | 3.8                                | 3.8                                    | 3.0                          | 0.30                     |

## 5.8 Equipo

### 5.8.1 Difusores de aire

Se instalarán difusores de burbuja fina de 50 cm de diámetro, que trabajan en un rango de operación entre 1 y  $9 \text{ m}^3/\text{h}$ . En los tanques de aireación se utilizarán 45 difusores y en el tanque digestor de lodos se instalará un difusor, para un total de 46 difusores.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 332</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

### **5.8.2 Equipo soplador de aire**

El caudal de aire total requerido por el sistema de acuerdo con los datos de la sección

5.2.3.d es:

$$QAT \geq 4438.08 \text{ l/min}$$

Se especifican dos sopladores de aire marca HC-100S o similar, cada uno suministra el 100% del aire requerido, se activarán en forma automática. Estos sopladores suministran 4.32 m<sup>3</sup>/min, a una presión de 0.10 Kg/cm<sup>2</sup>, 7 HP, 60 Hz, 500 rpm. Estos sopladores trabajan en un rango de descarga de 0.1 a 0.6 Kg / cm<sup>2</sup>.


### **5.8.3 Bomba sumergible digestor de lodos**

La bomba sumergible para el digestor de lodos va a operar discontinuamente y operada manualmente ya que su operación va a ser por lotes, por lo tanto, el tiempo de extracción del lodo no es un factor crítico. Se trabajará con la bomba sumergible más económica capaz de elevar el lodo a una altura de unos 4.0 m.

Se especifica una bomba sumergible con capacidad de trabajar con sólidos de 2", de 0.5 HP, 208-230 v, 60 HZ, marca Little Giant o similar, modelo 10S-CIM.


## **6. CALIDAD DEL EFLUENTE**

Según las premisas de diseño bajo los cuales fue desarrollado el sistema de tratamiento de lodos activados, modalidad aireación extendida, se puede esperar una eficiencia en reducción de DBO en un rango de 85 a 98% (Ref. 5).

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 333</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

La siguiente tabla indica las eficiencias consideradas en el diseño y las concentraciones a obtener con el sistema de tratamiento aplicado. Igualmente, se comparan estos valores alcanzados con las concentraciones máximas permisibles dictadas por el Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección General de Normas y Tecnología Industrial, Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, para aguas tratadas que son descargadas en un cuerpo receptor.


| TABLA #8  |                               |               |               |         |               |                |                   |               |                       |
|---|-------------------------------|---------------|---------------|---------|---------------|----------------|-------------------|---------------|-----------------------|
|   | DBO <sub>5,20</sub><br>(mg/l) | DQO<br>(mg/l) | SST<br>(mg/l) | pH      | AyG<br>(mg/l) | Ssed<br>(ml/l) | Temp<br>(°C)      | Coli/100ml    | Detergentes<br>(mg/l) |
| <b>Entrada<br/>(Afluente)</b>                               | 250                           | 450           | 250           | 6 a 8   | 50            | 10             | 15                |               | 4                     |
| <b>Eficiencia<br/>esperada</b>                              | 90%                           | 80%           | 90%           |         | 60%           | 80%            |                   |               | 80%                   |
| <b>Salida<br/>(Efluente)</b>                                | 25                            | 90            | 25            | 7       | 20            | 1              | 15 °C ≤ T ≤ 40 °C |               | 0.8                   |
| <b>Norma de<br/>vertido<br/>(conc. máx.<br/>permisible)</b> | 35                            | 100           | 35            | 5,5 a 9 | 20            | 1              | 15 °C ≤ T ≤ 40 °C | 1000NMP/100ml | 1                     |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 334</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

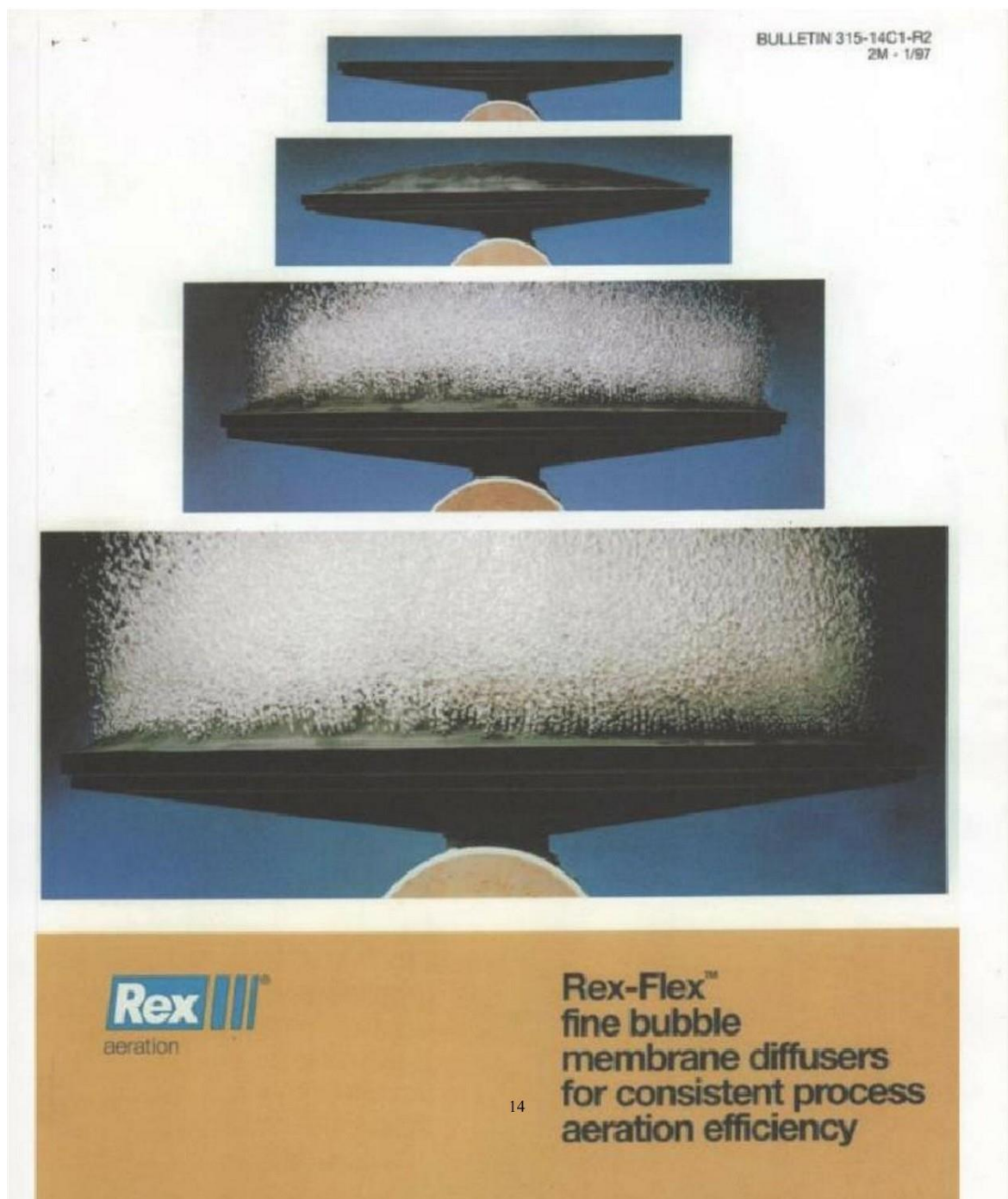
#### REFERENCIAS CITADAS

1. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, **Normas de Presentación, Diseño y Construcción para urbanizaciones y fraccionamientos**, San José, Costa Rica, 1986.
2. G.M.Fair, J.C.Geyer y D.A. Okun, **Purificación de Aguas y Tratamiento y Remoción de Aguas Residuales**, Volumen II, Editorial Limusa, S.A., México, D.F., 1993.
3. By a Joint Commitee of the Water Pollution Control Federation and the American **Society of Civil Engineers, Wastewater treatment plant design, 1982.**
4. Metcalf and Eddy, **Tratamiento evacuación y reutilización de aguas residuales**, Editorial Labor, S.A.; España, 1985.
5. R.S. Ramalho, **Tratamiento de Aguas Residuales**, Editorial Reverté, S.A., Barcelona, España, 1993.
6. Water Pollution Control Federation and American Society of Civil Engineers **Aeration – A Wastewater Treatment Process**, Manuals and Reports on Engineering practice No. 63, Estados Unidos de Norteamérica, 1988
7. Arceivala,S., **Water treatment for pollution control**, India, 1989.
8. Reynolds, Tom D., **Unit operations and processes in enviromental engineering**, PWS Publishers, 1962.
9. Sotelo A., Gilberto, **Hidráulica General**, Editorial Limusa, 1979.
10. Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección General de Normas y Tecnología Industrial, **ReglamentoTécnico DGNTI-COPANIT 35-2000.** Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas, 2000.
11. Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAAN), **Normas Técnicas para aprobación de planos de los sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios**, Dirección de Ingeniería, Departamento de Estudio y Diseño, Marzo 2006.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 335</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## APENDICE



### Four Points to Remember About Rex-Flex Membrane Diffusers

New Rex-Flex fine bubble membrane diffusers are very flexible, very durable, very consistent. That fusion of characteristics provides indispensable operating and process benefits:

1. Rex-Flex fine bubble diffusers deliver **consistent process aeration efficiency** via periodic membrane flexing, a contribution to stable process results and predictable energy costs.
2. Their special elastomeric formulation and careful manufacture endow each Rex-Flex diffuser with **superior endurance** for thousands of dependable flexures.
3. Their non-mechanical design feature **prevents backflow and system** contamination under virtually all conditions, minimizing an area of operational concern.
4. Rex-Flex membranes can flex up to four inches high, an asset to their **self-cleaning capabilities** during a periodic flexing cycle; and a savings in terms of fewer required tank draw downs.

### Process Aeration Efficiency

Rex-Flex diffusers consistently produce 1-3 mm fine bubbles through thousands of uniform circular apertures in the flexible membrane.


When the air is turned on, the membrane expands and rises off its seat. At operating pressure, the apertures open to release a controlled, energy efficient stream of fine bubbles.

When the membrane is periodically deflated, the apertures close and surface deposits are sloughed off. This significantly reduces the possibility of clogging, plugging and fouling that adversely affect oxygen delivery rates.

As a result, the Rex-Flex diffuser has a process aeration efficiency factor that remains consistent over time. Energy consumption remains at predicted levels. Tedious diffuser cleaning is minimized. Process stability is maintained.

### Backflow Prevention

System contamination is prevented during air shut-down by an integral, two-stage backflow prevention design. As the membrane deflates, the circular apertures begin to close, followed by the membrane's solid center area sealing tightly over the air flow control orifice.



1. The apertures close tightly when the air is shut down.  
2. The membrane seals up over the air flow control orifice.

### Two Stage Backflow Prevention Design

### New Applications

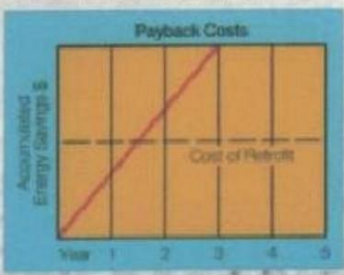
The self-cleaning, non-clogging design of Rex-Flex fine bubble membrane diffusers makes them suitable for high strength industrial and municipal applications. They have a wide turndown capability and are ideal for timed, intermittent applications or for applications with automatic dissolved oxygen control.

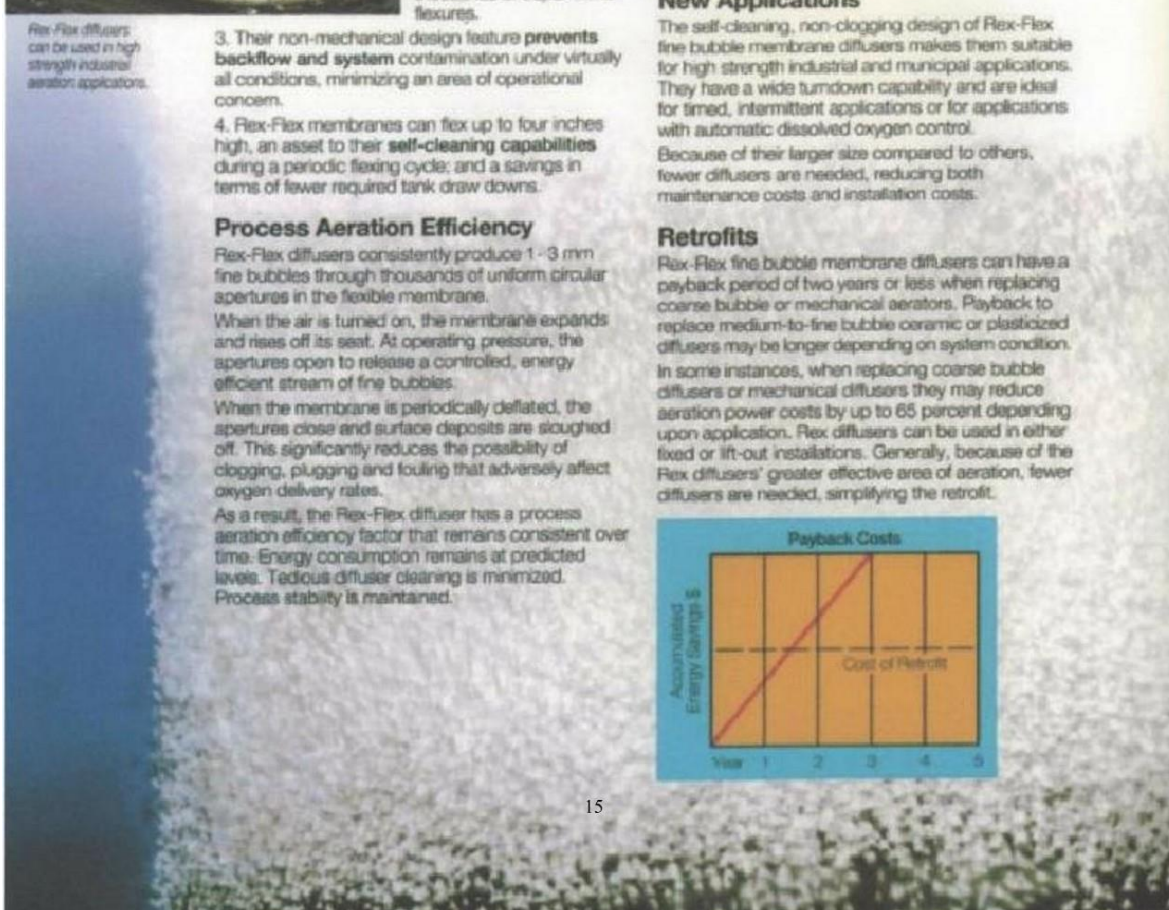
Because of their larger size compared to others, fewer diffusers are needed, reducing both maintenance costs and installation costs.

### Retrofits

Rex-Flex fine bubble membrane diffusers can have a payback period of two years or less when replacing coarse bubble or mechanical aerators. Payback to replace medium-to-fine bubble ceramic or plasticized diffusers may be longer depending on system condition.

In some instances, when replacing coarse bubble diffusers or mechanical diffusers they may reduce aeration power costs by up to 65 percent depending upon application. Rex diffusers can be used in either fixed or lift-out installations. Generally, because of the Rex diffusers' greater effective area of aeration, fewer diffusers are needed, simplifying the retrofit.







### Easy Installation

Distribution piping is furnished with factory installed, high strength PVC mounting saddles in place. Diffusers are shipped completely assembled and simply need to be threaded onto the saddle to complete the installation.

Membranes are manufactured of a special elastomeric material that includes an ultraviolet inhibitor and other compounds, designed for resistance to chemical attack, weathering and aging.

Membranes are secured to the holder at the factory by a special tongue and groove lip design that increases membrane holding power as the air rate is increased. Further fastening power is supplied by a 316 stainless steel clamping band.

The membrane mounting holder is a structurally rigid, glass-filled polypropylene material.

For PVC distribution pipes, mounting saddles are high strength, glass reinforced PVC that are solvent-welded in place. For stainless steel duty, a threaded stainless steel saddle is welded into place.



Diffuser retrofit of an oxidation ditch.



Mounting saddle solvent-bonds to PVC pipe; diffuser assembly threads to saddle.

Threaded mounting saddle welded to stainless steel pipe.

### Identify Energy Savings

It's easy to check out how the new Rex-Flex diffusers can reduce energy costs at your plant. Send us the size of your basins, flow rate, ammonia and BOD levels and current energy usage. We'll prepare a process design outline that illustrates projected energy savings, capital costs and time to payback.

### Sizes

Rex fine bubble membrane diffusers are available as a 20 inch disc, or as a tube. Tubes are 21 inches long.



Rex-Flex membrane tube diffuser.

### Proven Coarse Bubble Designs

When energetic mixing is more important than high oxygen transfer efficiency, U.S. Filter/Envirex offers three coarse bubble diffuser designs.

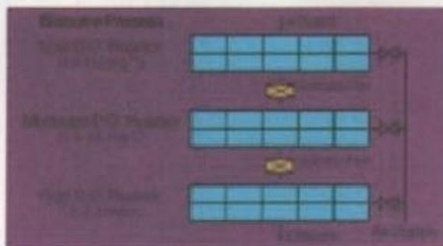
The Superfuser is designed for easy snap-on installation to a nominal four inch outside-diameter piping system. It is suitable for grit collectors, influent and effluent channels and aerobic digesters.

The Air-Lock Crown (two piece thermoplastic) and Valved Orifice (stainless steel with Delrin check valve) diffusers are top-mounted designs. They are used where a positive anti-backflow feature is required. Either design is available with a snap-on or threaded adapter.

### Process Flexibility

Rex-Flex fine bubble diffusers can also be furnished as a integral part of the Bionutre process. The Bionutre process is an energy efficient, multi-stage, biological nutrient removal process which builds on proven Orbal technology.

Rex-Flex diffusers supply oxygen to the process as well as mixing energy. Their two stage backflow prevention design makes them ideal for anoxic reactors that aerate intermittently.



Rex-Flex membrane disc diffusers are 20" diameter.

**USFilter**

Envirex Products

P.O. Box 1604

Waukesha, WI 53187

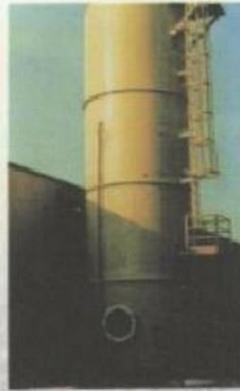
### Testing: Your Assurance of Consistent Performance

Your best choice for a fine bubble membrane diffuser is one that delivers oxygen consistently. Here's how Envirex tests its diffusers – to be sure they provide consistent results over the long haul:

**1. Will they meet the design criteria:** U.S. Filter/Envirex tests the oxygen transfer efficiency of your system according to ASCE standards in a full scale clean water tank. The actual diffuser depth, diffuser density and air flow rates of your system are duplicated. The resulting data demonstrates compliance with standard oxygen transfer efficiency required to meet the minimum, average and maximum conditions.

**2. But what about dirty water performance:** Envirex has verified that the elastomeric membrane it has installed maintains the consistent process aeration efficiency necessary to long term energy savings. Only periodic flexing of the membranes, allowing them to clean themselves, was required to sustain that level.

**3. How is mechanical integrity tested:** The disc diffuser assembly, including the holder and diffuser mount saddle, have been tested to a minimum of five million cycles, while being rotated at least 100 RPM and subjected to a 185 inch-pounds bending load at temperatures of 160 to 180 degrees Fahrenheit. Under these test conditions, vibration, air shock and heat did not affect the mechanical components.



Testing the oxygen transfer efficiencies of different diffuser depths and densities in a 40 foot high aeration test tank.

### 4. How long will they last:

U.S. Filter/Envirex tests the endurance of its diffuser's membrane on an on-going basis, since long term life and consistent aeration efficiency are the design basis for predicted life cycle energy costs.

Flex-Flex fine bubble membrane diffusers have been tested through more than 1,000,000 expansion-contraction cycles, without a change in the ability of the apertures to release a controlled air stream. There was no deterioration of membrane elasticity or elongation of membrane aperture size.



Testing through more than 800,000 expansion-contraction cycles.



#### **Soplador TOHIN HC**

El soplador rotativo HC de bajo nivel de ruido cuenta con un ingenioso diseño y con la mayor presión de descarga a 0.05Mpa, este se compone principalmente de un motor, una cámara de aire, un filtro de aire, un tanque de combustible o unas bases, un cuerpo soplador y una boquilla de caída de aceite. Su tecnología se origina en el mayor fabricante de sopladores rotativos de Japón, TOHIN Industry Company. Desde 1950, este producto ha sido inmensamente popular entre los usuarios mientras que nuestra Compañía ha vendido hasta el momento más de 3 millones de productos en Japón. Además, nuestros productos han sido exportados a Sur América, El Sudeste Asiático y otras regiones. Este producto ha sido adoptado por miles de empresas ecológicas en China.



#### **Principio de funcionamiento**


El soplador rotativo está diseñado y construido para que el aire ingrese, se comprima y se descargue repetidamente a medida que paletas que salen de las ondas del rotor vienen y van en revoluciones del rotor colocado de manera excéntrica dentro del cilindro. Debido a la existencia de la diferencia de presión, el aceite lubricante se enviará a la boquilla de goteo de aceite automáticamente y luego gotea en el cilindro para reducir la fricción y el ruido. Al mismo tiempo, se evita la circunfluencia del aire en el cilindro.

#### **Componentes**

El soplador rotativo está compuesto principalmente del motor, filtro de aire, cuerpo del soplador, cámara de aire, base (y tanque de aceite) y boquilla de goteo de aceite. La estructura es realmente exquisita.

#### **Características del soplador rotativo**

1. Estructura compacta, gran tasa de flujo de aire, bajo nivel de ruido, bajo consumo de energía. El soplador rotativo con bajo nivel de ruido funciona con el principio de aire comprimido por movimientos giratorios. Por lo tanto, aunque es pequeño, el soplador no tiene igual en cuanto a la capacidad de descarga, nivel de ruido y consumo de energía.
2. Operación estable, instalación simple.  
En caso de tipos pequeños, el soplador rotativo puede instalarse convenientemente y la vibración se produce si se coloca correctamente, sin necesidad de otros dispositivos anti-vibración.
3. Resistente a cambios de carga, tasa de flujo de aire consistente.  
Por ejemplo, si un soplador rotativo se utiliza como soplador para ventilación para tratamiento de aguas residuales en el tanque de ventilación, la tasa de flujo de aire se mantiene igual incluso si la carga cambia debido al cambio de presión dentro del tanque.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 341</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

4. Cámara de aire equipada para dispersar aire suavemente.

Todos los modelos se proveen con una cámara de aire, que puede prevenir la pulsación de aire y asegurar que el aire se disperse suavemente.

5. Material superior, estructura ingeniosa, rendimiento notable.

Todas las piezas del soplador rotativo están hechas de materiales superiores y tienen un buen diseño y fabricación. Es duradero en uso y luego de mucho tiempo, sigue sin presentar problemas ni deterioros en el rendimiento.

6. Mantenimiento simple, ausencia de fallas, larga vida útil.

La baja velocidad del soplador asegura poca abrasión y una larga vida útil.


**Especificaciones del soplador rotativo**

1. Capacidad de aire: 0.225-5.41m <sup>3</sup>/minuto
2. Presión de descarga: 10kPa-50kPa
3. Energía del motor: 0.37kW-7.5kW
4. Tipo de accionamiento: correa y polea
5. Tipo de enfriamiento: aire
6. Diámetro del puerto de descarga: DN20-DN80


**Aplicaciones principales del soplador rotativo**

1. Ventilación de aguas residuales
2. Mezcla y ventilación de aguas residuales en hospitales y laboratorios
3. Transporte de papeles en operaciones de impresión de compensación
4. Agitación y ventilación para tanques de enchapado y aguas residuales
5. Suministro de aire para soldadura y soplado de plástico
6. Rociado de vapor en quemador y en la industria de vidrio y otras.

| ESPECIFICACIONES EQUIPO TOHIN |                              |                |                 |                       |                              |                         |                         |                         |                         |         |        |        |                                    |           |       |
|-------------------------------|------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------|--------|--------|------------------------------------|-----------|-------|
| Modelo                        | Diámetro de la descarga (mm) | Poder motor KW | Frecuencia (Hz) | Veloc. rotación (rpm) | Caudal (m <sup>3</sup> /min) |                         |                         |                         |                         | Polea V |        | Faja V | Capacidad depósito aceite (Activo) | Peso (Kg) |       |
|                               |                              |                |                 |                       | 0.1 kgf/cm <sup>2</sup>      | 0.2 kgf/cm <sup>2</sup> | 0.3 kgf/cm <sup>2</sup> | 0.4 kgf/cm <sup>2</sup> | 0.5 kgf/cm <sup>2</sup> |         | Motor  |        |                                    | Neto      | Bruto |
| HC-25S                        | ¾" 20                        | 0.37           | 60              | 430                   | 0.278                        | 0.265                   | 0.250                   | 0.237                   | 0.225                   | 2       | 2"     | A-40   | 1.5 L 1.1 L                        | 44        | 51    |
| HC-251S                       | ¾" 20                        | 0.55           | 60              | 450                   | 0.31                         | 0.3                     | 0.29                    | 0.28                    | 0.28                    | 8"      | 2 1/2" | A-40   | 1.5 L 1.1L                         | 44        | 51    |
| HC-30S                        | 1" 25                        | 0.55           | 60              | 430                   | 0.34                         | 0.34                    | 0.33                    | 0.32                    | 0.31                    | 10"     | 3"     | A-44   | 1.5 L 1.1L                         | 50        | 57    |
| HC-301S                       | 1" 25                        | 0.75           | 60              | 520                   | 0.41                         | 0.41                    | 0.4                     | 0.39                    | 0.38                    | 10"     | 3 1/2" | A-44   | 1.5L 1.1L                          | 50        | 57    |
| HC-40S                        | 1 ¼" 32                      | 0.75           | 60              | 500                   | 0.66                         | 0.65                    | 0.63                    | 0.61                    | 0.59                    | 12"     | 4"     | A-52   | 2.5 L 1.7 L                        | 80        | 88    |
| HC-401S                       | 1 ¼" 32                      | 1.5            | 60              | 580                   | 0.80                         | 0.77                    | 0.74                    | 0.71                    | 0.67                    | 12"     | 4 1/2" | A-52   | 2.5 L 1.7 L                        | 85        | 93    |
| HC-50S                        | 1 ½" 40                      | 1.5            | 60              | 430                   | 1.14                         | 1.12                    | 1.09                    | 1.06                    | 1.02                    | 14"     | 4"     | A-64   | 3.5 L 2.3 L                        | 120       | 130   |
| HC-501S                       | 1 ½" 40                      | 2.2            | 60              | 500                   | 1.44                         | 1.42                    | 1.39                    | 1.36                    | 1.32                    | 14"     | 4 1/2" | A-64   | 3.5 L 2.3 L                        | 125       | 135   |
| HC-60S                        | 2" 50                        | 2.2            | 60              | 450                   | 1.9                          | 1.87                    | 1.82                    | 1.77                    | 1.71                    | 16"     | 5"     | B-74   | 5.5 L 3.8 L                        | 190       | 223   |
| HC-601S                       | 2" 50                        | 4              | 60              | 540                   | 2.41                         | 2.34                    | 2.29                    | 2.24                    | 2.18                    | 16"     | 6"     | B-74   | 5.5 L 3.8 L                        | 200       | 133   |
| HC-80S                        | 2 ½" 65                      | 4              | 60              | 430                   | 2.82                         | 2.74                    | 2.66                    | 2.59                    | 2.5                     | 18"     | 5 1/2" | B-84   | 8L 6L                              | 250       | 268   |
| HC-801S                       | 2 ½" 65                      | 5.5            | 60              | 500                   | 3.53                         | 3.45                    | 3.38                    | 3.33                    | 3.25                    | 18"     | 6"     | B-84   | 8L 6L                              | 275       | 293   |
| HC-100S                       | 3" 80                        | 5.5            | 60              | 390                   | 4.32                         | 4.28                    | 4.25                    | 4.18                    | 4.11                    | 20"     | 5 1/2" | B-93   | 20 L 16 L                          | 375       | 395   |
| HC-1001S                      | 3" 80                        | 7.5            | 60              | 420                   | 5.41                         | 5.32                    | 5.25                    | 5.18                    | 5.11                    | 20"     | 6"     | B-93   | 20 L 16 L                          | 390       | 410   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 343</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 344</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

### PROYECTO

**“NIVELACION DE TERRENO Y CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA  
PARA PROYECTO FUTURO”**

**UBICADO EN EL CORREGIMIENTO Y DISTRITO DE SAN CARLOS**

**PROVINCIA DE PANAMA OESTE**

**PROMOVIDO POR:**

**DESARROLLO TURISTICO SAN CARLOS, S.A.**

**PREPARADO POR:**


**Lic. ADRIÁN MORA O.**

**ANTROPÓLOGO Reg. 15-09 DNPC**

**CONSULTOR AMBIENTAL IRC 002-2019**

**DICIEMBRE, 2022**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 345</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |


## INDICE

### TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| 1. Resumen Ejecutivo .....                      | 3  |
| 2. Planteamiento metodológico .....             | 6  |
| 3. Antecedentes Históricos y arqueológicos..... | 7  |
| 4. Resultados de Prospección Arqueológica.....  | 11 |
| 5. Consideraciones y Recomendaciones.....       | 17 |
| Bibliografía.....                               | 18 |
| ANEXO.....                                      | 21 |

**Mapa de ubicación del proyecto “NIVELACION DE TERRENO Y  
CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO”**

**Vistas satelitales del proyecto arqueológico “NIVELACION DE TERRENO Y  
CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO”**

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 346</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## 1. Introducción:


### Resumen Ejecutivo

El Estudio de Impacto Ambiental de Categoría II se denomina “**NIVELACION DE TERRENO Y CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO**”, y está ubicado en el corregimiento y distrito de San Carlos, provincia de Panamá Oeste. Es promovido por la empresa **DESARROLLO TURISTICO SAN CARLOS, S.A.**, y la consultoría ambiental fue realizada por **GRUPO MORPHO, S.A.**

La prospección arqueológica corresponde a los requerimientos de la resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental Categoría II y fue realizada en un polígono de 2.65 hectáreas dentro de las fincas 10145, 48069, 18023, 263192 de la propiedad del promotor del proyecto donde también se realizará la construcción e instalación de todo el sistema de infraestructura para acondicionar el lote para futuro desarrollo. Entre estos elementos se encuentran las calles, sistema pluvial, sistema sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales y sistema eléctrico. El objetivo del proyecto es acondicionar dicho terreno para su uso posterior. En esta diligencia se evaluó la potencialidad histórica cultural en aplicación del **Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo N° 155 del 5 de agosto del 2011.**

Durante la prospección arqueológica del proyecto en estudio **no se evidenciaron hallazgos arqueológicos y/o culturales** en ninguno de los tramos del área de Impacto Directo. No obstante, y para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, se recomienda que previo a los inicios de la ejecución de la obra, se brinde una charla de concienciación al patrimonio dictada por un antropólogo o arqueólogo debidamente registrado en la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)** y en caso de suceder hallazgos arqueológicos y/o culturales, se deberá notificar a la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)**.

Esta es una medida de mitigación enmarcada en los contenidos mínimos y términos de referencia respectivos a normativas legales que rigen la cautela para la preservación y protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 347</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

generadoras de impacto ambiental: **Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada por la Ley N° 58 de agosto 2003 y la Resolución N°AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005**, así como también la **Ley N° 175 del 3 noviembre de 2020**


Este protocolo de informe arqueológico está avalado legalmente según la **Resolución N° 067- 08 DNPH Del 10 de Julio del 2008: Según los Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental**; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al **Ministerio de Ambiente** como a la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural**, dado esto el consultor arqueológico tiene la responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (DNPC).

#### **Objetivos Generales:**

- a) Evaluar la potencialidad arqueológica e histórico - cultural del polígono del proyecto denominado **"NIVELACION DE TERRENO Y CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"** Está ubicado en el corregimiento y distrito de San Carlos, en la provincia de Panamá Oeste.
- b) Cumplir con lo estipulado en el **Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009**. El estudio Arqueológico se realiza en cumplimiento de la Constitución vigente (en su Título III, Capítulo 4° sobre Cultura Nacional) como también por una normativa específica, a saber: La **Ley N° 14 de mayo de 1982 modificada parcialmente por la Ley N° 58 de agosto de 2003**, y la **Ley N° 175 de 3 de noviembre de 2020**, que regulan el Patrimonio Histórico de la Nación y protegen los recursos arqueológicos.

#### **Objetivos Específicos**

- a) Aportar información histórica al proyecto en estudio como elemento complementario del informe arqueológico del Estudio de Impacto Ambiental,

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 348</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

lo cual incrementará mayor acervo histórico sobre el contexto geográfico – cultural en la cual se dimensiona el espacio de la obra.

- b) Concienciar sobre la relevancia de los estudios históricos – culturales, en los proyectos de Estudio de Impacto Ambiental.

#### **Fundamento legal**


**El artículo 85 de la Constitución Política de la República de Panamá** establece que constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos, los documentos, monumentos históricos u otros bienes muebles o inmuebles que sean testimonio del pasado panameño.

**El numeral 8 del artículo 257 de la Constitución Política de la República de Panamá** establece que pertenecen al Estado los sitios y objetos arqueológicos, cuya explotación, estudio y rescate serán regulados por la Ley.

**El artículo 1 de la Ley 14 de 5 de mayo de 1982**, modificada por la **Ley 58 de 7 de agosto de 2008**, establece que corresponde a la Dirección Nacional del Patrimonio Cultural el reconocimiento, estudio, custodia, conservación, administración y enriquecimiento del Patrimonio Histórico de la Nación.

**La Ley 41 de 1 de julio de 1998** General de Ambiente de la República de Panamá establece en su **Título IV, Capítulo II**, las reglamentaciones que ordenan el proceso de evaluación de impacto ambiental.

**El Decreto Ejecutivo N° 209 de 5 de septiembre de 2006 que reglamenta el Título IV, Capítulo II de la antedicha Ley 41 de 1998**, establece en su artículo 23 los cinco criterios de protección ambiental que los promotores de un proyecto deberán considerar para determinar, ratificar, modificar, revisar y aprobar la categoría de los Estudios de Impacto Ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto.

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 349</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

La **Resolución N° AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005** establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

La **Ley N°175** General de Cultura del 3 de noviembre del 2020, mediante el artículo 240; por el cual se modifica el artículo 5 de la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982**; el **artículo 2 de la Ley 30 del 6 de febrero de 1996**; los artículos 5, 11, 17, 18,45, 59 y 65 de la **Ley 16 del 27 de abril de 2012**; el artículo 5 de la **Ley 30 del 18 de noviembre de 2014**; el artículo 5, el numeral 1 del artículo 19 y el artículo 20 de la **Ley 17 del 20 de abril de 2017**, y el numeral 12 del artículo 3 de la **Ley 90 de 15 de agosto de 2019**. Deroga los artículos 12, 13, 14, 15, y 16 de la **Ley 16 de 27 de abril de 2012**.

## 2. Planteamiento Metodológico de la Prospección Arqueológica

Se implementarán dos fases:


### Fase 1. Documentación histórica y arqueológica.

- a) Realizar una búsqueda sobre las fuentes históricas (planos, fotografías, dibujos, mapas), arqueológicas, publicaciones, y gacetas oficiales, lo que permitirá documentar la historia arqueológica dentro del área del proyecto en estudio.

### Fase 2.

- a) Efectuar un reconocimiento superficial / sub-superficial en el perímetro de las coordenadas WGS 84. Registro fotográfico, satelital, así como el levantamiento de datos de campo mediante anotaciones. Se realizaron pruebas de sondeo mediante muestreo aleatorio




|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 350</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

sistemático en las áreas propicias como posibles asentamientos prehispánicos dentro del polígono del proyecto.


### **3. BREVE SÍNTESIS ARQUEOLÓGICA Y ETNOHISTÓRICA DE GRAN COCLÉ**

El arqueólogo Mikael Haller expone una breve presentación arqueológica y etnohistórica de los asentamientos prehispánicos ubicados en la Región Central del Gran Coclé. "Aún con mucho trabajo arqueológico reciente que dirige los asuntos socioeconómicos importantes, hay poca información todavía relativamente con respecto a estas sociedades prehistóricas en Panamá y las hipótesis actuales del cambio social no han sido corroboradas con evidencia del campo (ver Cooke y Ranere 1992:272). Una mejor comprensión de la aparición y el desarrollo antes del siglo XVI y el carácter del registro arqueológico en el tiempo del contacto es necesario. En respuesta a estas preocupaciones, diseñé mi disertación (Haller 2004) para examinar la aparición de sociedades cacicales y evaluar los modelos utilizados para interpretar el desarrollo de la complejidad social en Panamá. Las metas de mi proyecto doctoral fueron, por lo tanto, para determinar primero la existencia del rango social, si eso es el caso, cuando; y, segundo, para acertar cómo fue influido por factores específicos, socioeconómicos, políticos, ideológicos y alimentales. Al aplicar estas metas, yo llevé a cabo un reconocimiento regional sistemático que documenta 1.700 años del cambio social en un área de 104 km<sup>2</sup> del Valle del Río Parita en Panamá central (Figura 1). Los datos del Proyecto Arqueológico Río Parita sugieren que había dos tiempos críticos del cambio social en el valle –el Cubitá (550–700 d.C.) y el Macaracas (900–1100 d.C.) fases. Aunque la enucleación de la población empiece temprano en la sucesión, no es hasta que la presencia de un lugar central (el sitio He-4) en la cabeza de una jerarquía tres–con gradas del sitio–tamaño que jefaturas aparezcan. Todavía no es claro, sin embargo, cuáles factores llevaron a la aparición de jefaturas en el Valle".

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 351</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

Prosiguiendo a Haller, "Habiendo contribuido a las definiciones tempranas de jefaturas (Steward y Faron 1959:224-231), las sociedades precolombinas que se desarrollaron en la Región Central de Panamá durante el último milenio antes del contacto español en 1515 d.C. han sido considerados, por muchos especialistas en la evolución cultural, para ser los arquetipos de sociedades con rango social (Blitz 1993:15,19; Creamer y Haas 1985; Drennan 1991, 1995; Earle 1987,1997; Emerson 1997:4; Helms 1979; Linares 1977; Marcus y Flannery 1996:100; Pauketat 1997:45; Redmond 1994a, 1994b; Roosevelt 1979; Welch 1991:12, 14). Aunque la mayoría de los especialistas concuerden que las sociedades indígenas pasadas de la Región Central de Panamá fueron socialmente complejas, hay menos consenso en cuáles factores socioeconómicos influyeron su aparición y desarrollo". Haller enfatiza a manera de síntesis su proyecto realizado en este sector del Gran Coclé:

"Resumen del Reconocimiento del Río Parita: Aunque la historia del asentamiento en el Valle del Río Parita extienda atrás el Período de Paleoindian (ca. 9.000 a.C.), mi disertación enfocó en la Fase de Ocupación Tarde (200 a.C. al 1522 d.C.), que comienza con la aparición de aldeas enucleadas (Cooke y Ranere 1992; Drennan 1996a; Hansell 1987, 1988) y se extiende hasta la colonización española. Es durante la Fase de Ocupación Tarde cuando investigadores piensan que el fenómeno de rango social apareció en la Región Central de Panamá (Briggs 1989; Cooke (1984); Cooke y Ranere 1992; Cooke, et al. 2000, 2003; Isaza 2004; Ladd 1964; Linares 1977). Esta investigación determinó que había dos tiempos críticos de pertenecer en el cambio social y a la aparición de la complejidad social en el Valle del Río Parita. En el principio de la fase de Cubitá (550–700 d.C.), un rápido de la población y la aparición de un lugar central (He-4; Figura 1) dominando el valle como cabeza de jerarquía de los asentamientos, sugiere que una sociedad con divisiones sociales puede haber existido. La evidencia mortuoria, sin embargo, no podría justificar la aparición del rango social en este momento, aunque sea posible que individuos de alta posición social del Valle del Río Parita fueran enterrados en Sitio Conte, una metrópolis fuera del valle. (Figura 1)".

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 352</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

El Gran Coclé es el área más completamente investigada del país, especialmente en el sector Pacífico, debido a la infraestructura y el clima menos lluvioso (respecto a la zona costera del caribe) que facilitan la investigación.

El territorio fue ocupado continuamente desde postrimerías de la última edad de hielo por grupos culturales que evidencian una marcada definición conceptual y tecnológica, cuyo enfoque de las actividades sociales y comerciales se caracterizó por el trueque con grupos vecinos y por medio de éste, un constante contacto cultural con ellos. Se han determinado VI periodos de ocupación, definidos por cambios en el modo de adquirir alimento y patrones de asentamiento, y/o, por cambios tecnológicos en el material cultural.


Han sido propuestas al menos un par de esquemas cronológicos para el área, el primero por Coclé y Ranere y, el segundo por Ilean Isaza, ambos en la década de 1990. (Cooke y Sánchez 2006).

Se han relacionado con este periodo los sitios conocidos como Monagrillo, El Abrigo de Aguadulce (Coclé), Cueva de los Ladrones (Coclé) y Cueva de Los Vampiros (Coclé). El Valle, por su parte, no demuestra evidencia de una ocupación de la última Edad de Hielo en contraste con los sitios mencionados (Berrío et al., 2000 en Cooke y Sánchez 2006).

Respecto al trabajo en piedra, en todos estos sitios es evidente el lasqueo bifacial de puntas de proyectil, aunque distintas de las paleoindias del periodo anterior. También se hallan raspadores cuidadosamente retocados e incluso se hace uso del calentamiento para ayudar a facilitar el lasqueado. (Cooke y Sánchez 2004a).

El tercero, desde 5000 hasta 3000 a. C., con evidencia de trabajo en litica especializada en mamíferos, como lo demuestra la evidencia de Cerro Mangote, donde mediante análisis arqueo zoológicos se resalta la importancia que para la subsistencia tenía la cacería de venados, iguanas, mapaches y aves costeras, la pesca en estuarios y zonas arenosas y la recolección de conchas y cangrejos (Cooke y Sánchez 2006).




|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 353</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

El cuarto, va desde el 3000 hasta el 900 a.C. con presencia de cerámicas denominadas Monagrillo y Sarigua, muy burdas, mal cocidas y con decoraciones sencillas. Se encuentran relacionadas con la Bahía de Parita, aún cuando se esparce incluso por el Caribe central. Es muy probable que en zonas como la Bahía de Parita la misma población ocupara estacionalmente los mismos sitios, cultivando en los alrededores de los abrigos rocosos durante el invierno y viviendo en sitios costeros como Cerro Mongote, Monagrillo y Zapotal en el verano (Cooke y Sánchez 2006). Se practicaba una economía mixta basada en la agricultura, la cacería, la pesca y la recolección de productos silvestres.

Por otra parte, las herramientas de piedra que se producían para esta época eran mucho más burdas que las que usaron los primeros inmigrantes de la tradición Clovis y, en cuanto a la complejidad social, no hay indicios de estratificación en el único cementerio conocido que se remonta a esta época, el de Cerro Mangote.

El componente etnohistórico de las fuentes documentales, como las conocidas crónicas “Historia Natural y General de las Indias” del conocido español Gonzalo Fernández de Oviedo, las exploraciones de Gaspar de Espinosa, y Fray Adrián de Ufeldre, complementa los antecedentes al momento de la invasión española en las tierras de los Caciques Paris, Nata, Capira y Perequete y Chirú. Los datos etnohistóricos proporcionan un enfoque de aproximación arqueológico para el estudio de los antiguos asentamientos indígenas, previo al Periodo de Contacto, dado que proporciona elementos que meticulosamente podrían ser comparativos, quizás desde un margen cauteloso. Para ello sería necesario establecer un método etnohistórico para el estudio de los datos arqueológicos en esta región denominada arqueológicamente Gran Coclé.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 354</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

#### **4. Resultados de Prospección Arqueológica**

El terreno donde se desarrolló esta prospección corresponde a una superficie de 2.65 hectáreas dentro de las fincas 10145, 48069, 184023, 263192. Durante el recorrido se pudo constatar que es un terreno plano tipo potrero caracterizado herbazales, gramíneas, árboles y arbustos, aledaña a la playa. Algunos sectores presentan zonas alteradas debido a la presencia de escombros de construcciones modernas en abandono y deterioro. Se utilizaron zonas adecuadas y propicias para la aplicación de los sondeos.



**Fotos N° 1, 2, 3 y 4:** Vistas generales. Tramo prospectado. Terreno plano tipo potrero, caracterizado por la presencia de herbazales, gramíneas y algunos arbustos.






**Fotos N° 5 y 6:** Vistas generales, tramos prospectados. Terreno plano tipo potrero con ligera inclinación, área con herbazales, gramíneas, arbustos y rastrojo aledaña a individuos arbóreos.



**Fotos N° 7, 8, 9 y 10:** Vistas generales. Tramos proyectados, terreno plano tipo potrero. Vegetación mixta entre árboles, arbustos, herbazales y gramíneas, pequeño estanque con agua. Desarrollo urbano aledaño.


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 356</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |



**Foto N° 11 y 12:** Vista general. Tramo prospectado. Terreno plano tipo potrero. Vegetación compuesta por gramíneas, arbustos e individuos arbóreos. Se ubicó construcción moderna y otra abandonada.



**Foto N° 13 y 14:** Vista general. Tramo prospectado. Terreno colinda con la playa y su con desagüe.

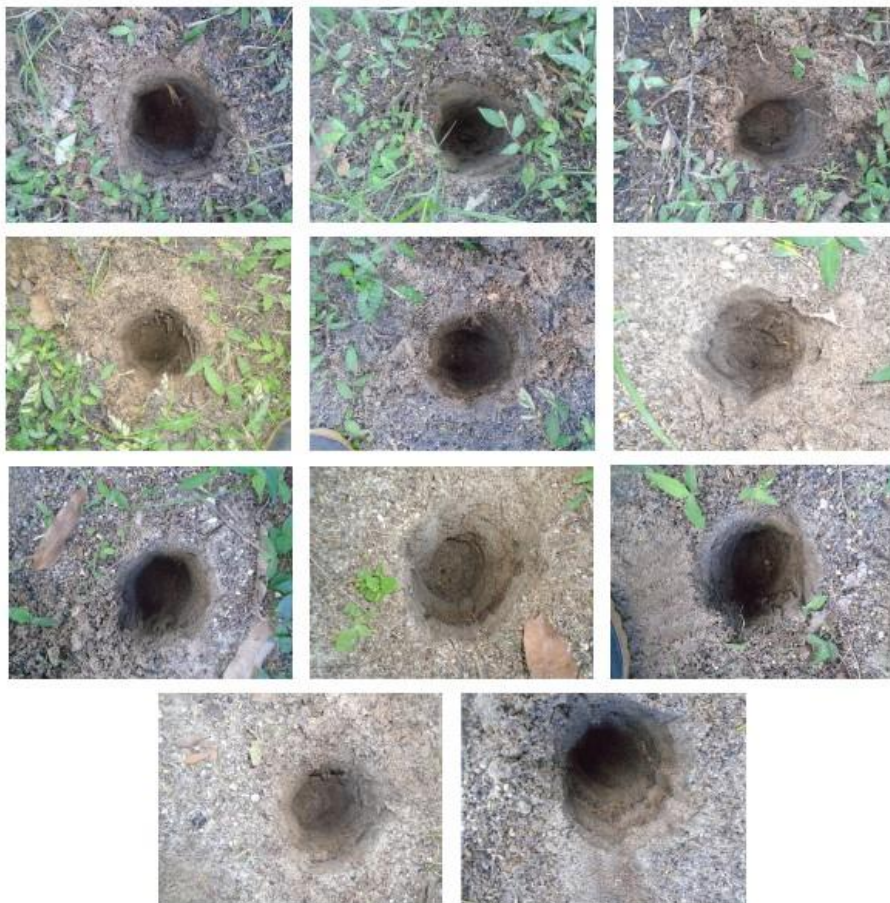
|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 357</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

El siguiente cuadro muestra las coordenadas tomadas durante la prospección arqueológica:


| COORDENADAS     | NOMENCLATURA           | DESCRIPCION                             |
|-----------------|------------------------|---|
| 0615367/0936831 | SAN CARLOS             | Sondeo                                  |
| 0615386/0936847 | 2656                   | Sondeo                                  |
| 0615416/0936904 | 2657                   | Sondeo                                  |
| 0615435/0936957 | 2658                   | Sondeo                                  |
| 0615459/0936998 | 2659                   | Sondeo                                  |
| 0615478/0937070 | 2660                   | Sondeo                                  |
| 0615461/0937086 | 2661                   | Sondeo                                  |
| 0615432/0937119 | EDIFICIO<br>ABANDONADO | Obs. superficial. Tramo<br>prospectado. |
| 0615421/0937138 | 2662                   | Sondeo                                  |
| 0615414/0937092 | 2663                   | Sondeo                                  |
| 0615450/0937073 | 2664                   | Sondeo                                  |
| 0615405/0937022 | 2665                   | Sondeo                                  |
| 0615413/0936986 | 2666                   | Sondeo                                  |
| 0615432/0936946 | 2667                   | Sondeo                                  |
| 0615420/0936901 | 2668                   | Sondeo                                  |
| 0615393/0936861 | 2669                   | Sondeo                                  |



**Fotos de los Sondeos**






|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 360</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

## 5. Consideraciones y Recomendaciones:


Durante la prospección arqueológica del proyecto en estudio **no se evidenciaron hallazgos arqueológicos y/o culturales** en ninguno de los tramos del área de Impacto Directo. No obstante, y para dar garantía de la no afectación de los sitios arqueológicos, se recomienda que previo a los inicios de la ejecución de la obra, se brinde una charla de concienciación al patrimonio histórico dictada por un antropólogo o arqueólogo debidamente registrado en la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)** y, en caso de suceder hallazgos arqueológicos y/o culturales, se deberá notificar a la **Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)**.

Esta es una medida de mitigación avalada por la **Ley 14 del 5 de mayo de 1982, modificada por la ley 58 del 2003 y la Ley N° 175 del 3 de noviembre de 2020**. Cabe agregar, que en virtud de la **Resolución N° 067–08 DNPH del 10 de Julio del 2008: Según los Términos de Referencia para la Evaluación de Prospecciones y Rescates Arqueológicos para los Estudios de Impacto Ambiental; se deberá entregar los informes de evaluación arqueológica tanto al Ministerio de Ambiente como a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)**, dado esto el consultor arqueológico tiene la responsabilidad de entregar dicho informe a esta última instancia estatal mencionada (**DNPC**).


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 361</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

#### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA


|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Biese, Leo<br>1964                   | "The Prehistoric of Panama Viejo". <b>Smithsonian Institute Bureau of American Ethnology</b> . Bulletin: 191.  |
| Bray Warwick<br>1985                 | "Across the Darien Gap: a Colombian View of Isthmian archaeology". <b>Archaeology of Lower Central America</b> Frederick Lange W y Doris Stone, New Mexico.  |
| Casimir de Brizuela, G.<br>2004      | <b>El Territorio Cueva y su transformación en el siglo XVI</b> . Universidad de Panamá. Instituto de Estudios Nacionales (IDEN). Universidad Veracruzana.  |
| Castillero Alfredo, et Cooke<br>2004 | <b>Historia General de Panamá</b> . Centenario de la Republica de Panamá.  |
| Cooke Richard<br>1973                | "Informe sobre excavaciones en el Sitio CHO 3. Río Bayano". <b>Actas del IV Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá</b> . Universidad de Panamá.  |
| Cooke Richard<br>1997                | "Coetaneidad de metalurgia, artesanías de concha y cerámica pintada en Cerro Juan Díaz, Gran Coclé, Panamá". <b>Boletín Museo del Oro</b> . N° 42. Enero-junio 1997. Bogotá, Colombia.   |
| Cooke R., Carlos F. et al.<br>2005   | <b>Museo Antropológico Reina Torres de Araúz</b> (Selección de piezas de la colección arqueológica) Instituto Nacional de Cultura. Ministerio de Economía y Finanzas. Embajada de España en Panamá. Fondo MixtoHispano-Panameño de |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023<br/>Página 362</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |   |

|                                |   |
|--------------------------------|---|
|                                | Cooperación. Impreso en Bogotá, Colombia Impreso en Bogotá.   |
| Dolmatoff Reichel<br>1962      | "Notas etnográficas sobre los indios del Chocó". <b>Revista Colombiana de Antropología</b> . Vol. IX Bogotá Colombia.   |
| Drolet. R. Slopes<br>1980      | <b>Cultural Settlement along the Moist Caribbean of Eastern Panama</b> . Tesis Doctoral. University of Illinois.  |
| Fernández Martín<br>1829       | Colección de los viajes y descubrimientos que hicieron por mar los españoles desde finales del siglo XV. Tomo III (viajes menores y de Vespucio, población en Darien) (sic). Imprenta Madrid. |
| Fernández de Oviedo G.<br>1853 | <b>Historia Natural y General de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano</b> . Imprenta de la Academia de Historia. Edit. José Amador de los Ríos. Madrid, España.                    |
| Howe James<br>1977             | "Algunos problemas no resueltos de la etnohistoria del Este de Panamá". <b>Revista Panameña de Antropología</b> . Año 2, N° 2. Dic. 1977.   |
| Martin Rincón J.<br>2002       | "Excavaciones arqueológicas en el Parque Morelos (Panamá La Vieja)". <b>Arqueología de Panamá la Vieja. Avances de investigación de agosto 2002</b> . Patronato Panamá Viejo.                 |
| Mora Adrián<br>2009            | <b>Estudio Preliminar Etnohistórico de las Sociedades Indígena del Este de Panamá durante el Periodo de Contacto</b> . (Trabajo de graduación) Universidad de Panamá.                         |
| Romoli Kathleen<br>1987        | <b>Los de la Lengua Cueva: los grupos indígenas del Istmo Oriental en la época de la Conquista Española</b> . Instituto Colombiano de Antropología e Instituto Colombiano de Cultura, Bogotá. |


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 363</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

|                            |  |
|----------------------------|--|
|                            |  |
| Rovira Beatriz<br>2002     | "Evaluación de los Recursos Arqueológicos del área afectada por la Carretera Transitmica (alternativa C)".Informe con datos bibliográficos.  |
| Santos Vecino G.<br>1989   | <b>Las etnias indígenas prehispánicas y de la conquista en la región del Golfo de Urabá.</b>   |
| Sigvald Linné<br>1929      | Darien in the past. The archaeology of Eastern Panama and North Wester Colombia. Goteborg.   |
| Torres de Arauz, R<br>1977 | Las Culturas Indígenas Panameñas en el momento de la conquista. <b>Hombre y Cultura</b> 3:69-96.   |
| 1972                       | "Informe preliminar sobre los sitios arqueológicos de Chepillo, Martinambo y Chechebre en el Distrito de Chepo. Provincia de Panamá. <b>Actas del II Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá.</b> INAC. |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 364</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## ANEXO



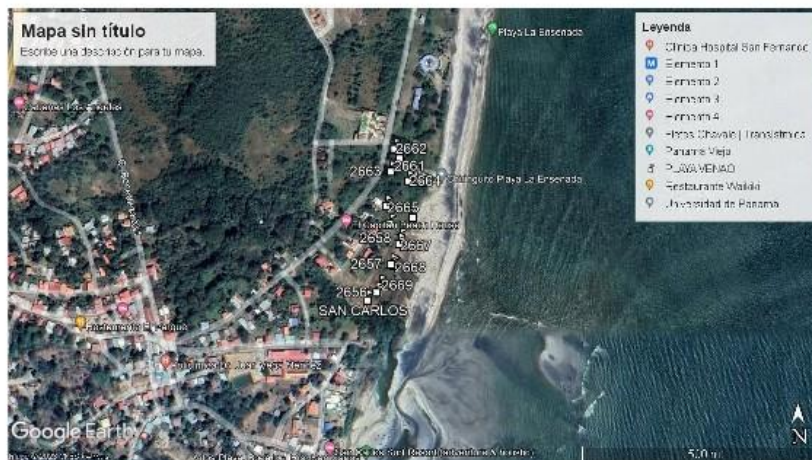
|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 365</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |


**VISTA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO “NIVELACION DE TERRENO Y  
CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO”**



**Fig. 1** | Documento proporcionado por el promotor del proyecto.

**Vistas satelitales de prospección arqueológica del proyecto NIVELACION DE TERRENO Y CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO**



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 367</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## D. Resultado de Mediciones Ambientales

### **MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL**



**Laboratorio Ambiental y de Higiene  
Ocupacional**  
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3  
Teléfono: 323-7520/ 221-2253  
administracion@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com

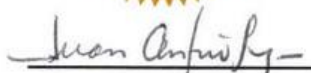



## **Informe de Ensayo Ruido Ambiental**

### **GRUPO MORPHO San Carlos, Provincia de Panamá Oeste**

**FECHA:** 17 de diciembre de 2022  
**TIPO DE ESTUDIO:** Ambiental  
**CLASIFICACIÓN:** Seguimiento  
**NÚMERO DE INFORME:** 2022-003-A452  
**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2022-A452-003 v.2  
**REDACTADO POR:** Licda. Aminta Newman  
**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza





|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 369</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |



| Contenido                                   | Páginas |
|---|---------|
| Sección 1: Datos generales de la empresa    | 3       |
| Sección 2: Método de medición               | 3       |
| Sección 3: Resultado de la medición         | 4       |
| Sección 4: Conclusiones                     | 4       |
| Sección 5: Equipo técnico                   | 4       |
| ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre        | 5       |
| ANEXO 2: Localización del punto de medición | 6       |
| ANEXO 3: Certificados de calibración        | 7       |
| ANEXO 4: Fotografía de las mediciones       | 14      |



| Sección 1: Datos generales de la empresa          |   |
|---|---|
| Nombre  | Grupo Morpho  |
| Actividad principal                               | Consultoría   |
| Ubicación   | San Carlos, Provincia de Panamá Oeste   |
| País  | Panamá  |
| Contraparte técnica                               | Ing. Alicia Villalobos  |
| Sección 2: Método de medición                     |   |
| Norma aplicable                                   | 1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales<br>2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales   |
| Método  | ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental   |
| Horario de la medición                            | Diurno  |
| Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono | Sonómetro integrador tipo uno marca Larson Davis, modelo LxT1, serie 6553.<br>Calibrador acústico marca Larson Davis modelo CAL200, serie 19141<br>Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso   |
| Vigencia de calibración                           | Ver anexo 3   |
| Descripción de los ajustes de campo               | Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca Larson Davis Cal200 serie 19141 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0,5$ dB  |
| Límites máximos                                   | 1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004:<br>→ Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.)<br>→ Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.)<br><br>2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002:<br><b>Artículo 9:</b> Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así:<br>→ Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.<br>→ Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.<br>→ Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental. |
| Intercambio                                       | 3 dB  |
| Escala  | A   |
| Respuesta   | Rápida  |
| Tiempo de integración                             | 1 hora por punto  |
| Descriptor de ruido utilizado en las mediciones   | $L_{eq}$ = Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A).<br>$L_{90}$ = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).  |
| Incertidumbre de las mediciones                   | Ver anexo 1.  |
| Procedimiento técnico                             | PT-08 Muestreo y Registro de datos<br>PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental   |

### Sección 3: Resultado de la medición<sup>1</sup>

| Punto No. 1 en horario diurno   |                      |                     |                 |  |                     |                    |
|---|----------------------|---------------------|-----------------|--|---------------------|--------------------|
| Lote baldío   |                      |                     | Zona            | Coordenadas UTM (WGS84)  | Duración            |                    |
|   |                      |                     | 17P             | 615369 m E<br>936817 m N   | Inicio<br>7:50 a.m. | Final<br>8:50 a.m. |
| Condiciones atmosféricas durante la medición  |                      |                     |                 |  |                     |                    |
| Descripción cuantitativa  |                      |                     |                 | Descripción cualitativa  |                     |                    |
| Humedad relativa  | Velocidad del viento | Presión Barométrica | Temperatura     | Cielo parcialmente nublado<br>El instrumento se situó a 10 m de la fuente, aproximadamente.<br>Superficie cubierta de hierba y arena, por lo cual se considera mixta.<br>Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa<br>El ruido de esta fuente se considera continuo. |                     |                    |
| (%)   | (m/s)                | (mm de Hg)          | (°C)            |  |                     |                    |
| 68,6  | 0,4                  | 758,3               | 28,8            |  |                     |                    |
| Condiciones que pudieron afectar la medición: canto de aves, ruido de olas del mar a 100 metros del punto, tráfico vehicular. |                      |                     |                 |  |                     |                    |
| Resultados de las mediciones en dBA   |                      |                     |                 | Observaciones  |                     |                    |
| L <sub>eq</sub>   | L <sub>max</sub>     | L <sub>min</sub>    | L <sub>90</sub> | Ninguna.   |                     |                    |
| 50,8  | 81,3                 | 45,1                | 46,1            |  |                     |                    |

### Sección 4: Conclusiones

1. El resultado obtenido para el monitoreo en turno diurno fue:

| Nivel de ruido obtenido |           |
|-------------------------|-----------|
| Localización            | Leq (dBA) |
| Punto 1                 | 50,8      |

2. El resultado obtenido por debajo del límite normado.

### Sección 5: Equipo técnico

| Nombre         | Cargo            | Identificación |
|----------------|------------------|----------------|
| Abdiel De León | Técnico de Campo | 8-798-1627     |

<sup>1</sup> NOTA:

**Condiciones que pudieron afectar la medición:** Son todas las situaciones de ruido, externas a la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

**Observaciones:** Son las situaciones de ruido en la fuente que se presentan durante el monitoreo; las cuales pueden afectar la medición.

## ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición ( $\sigma_T$ ) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

$$\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

dB

Siendo:

1 = incertidumbre del instrumento

X = incertidumbre operativa

Y = incertidumbre por condiciones ambientales

Z = incertidumbre por ruido de fondo

| Mediciones para el cálculo de la incertidumbre   |  |
|--|--|
| Número de medición   | Nivel medido   |
| I  | 71,8   |
| II   | 72,0   |
| III  | 71,9   |
| IV   | 71,9   |
| V  | 71,8   |
| <b>PROMEDIO</b>  | 71,9   |
| X=   | $S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$ |
| X²=  | 0,01   |
| <b>Nota:</b> Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fueron estables. |  |

En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.

X²= 0,01 dBA.

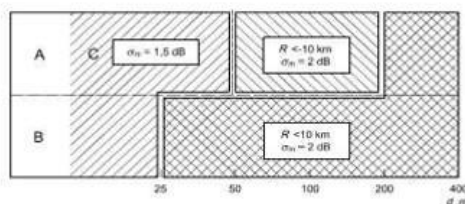
Y= 2,0 dBA.

Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

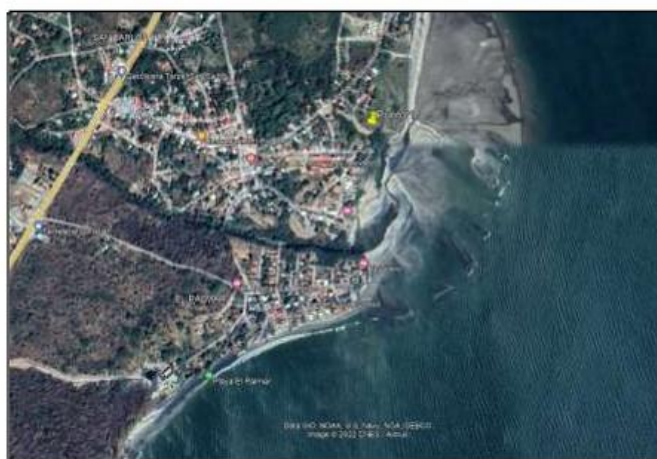
$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_T = 2,24 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{95} = 4,48 \text{ dBA (k=95\%)}$$



## ANEXO 2: Localización del punto de medición



## ANEXO 3: Certificados de calibración



**ITS Technologies**  
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

Certificado No: 254-2022-068 v.0

|   |   |   |   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
|---|---|---|---|-----------------------------|--------------|------|------|------------|------|------|--|--|
| <b>Datos de Referencia</b>  |   |   |   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <b>Cliente:</b><br>Customer:  | EnviroLAB   | <b>Dirección:</b><br>Address:   | Urbanización Charis, calle principal, Edif. J3.           |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <b>Usuario final del certificado:</b><br>Certificate is end user:   | EnviroLAB   |   |   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <b>Datos del Equipo Calibrado</b>   |   | <b>Lugar de calibración:</b><br>Calibration place:  |   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <b>Instrumento:</b><br>Instrument:  | Sonómetro   | CALTECH   |   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <b>Fabricante:</b><br>Manufacturer:   | Larsen Davis  | <b>Fecha de recepción:</b><br>Reception date:   | 2022-mar-04   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <b>Modelo:</b><br>Model:  | Lx11  | <b>Fecha de calibración:</b><br>Calibration date:   | 2022-may-25   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <b>No. identificación:</b><br>ID number:  | ICPA 173  | <b>Vigencia:</b><br>Valid Thru:   | 2023-may-25   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <b>Condiciones del instrumento:</b><br>Instrument Conditions:   | ver inciso f); en Página 4.<br>See Section f); on Page 4.   | <b>Resultados:</b><br>Results:  | ver inciso c); en Página 2.<br>See Section c); on Page 2. |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <b>No. Serie:</b><br>Serial number:   | 6553  | <b>Fecha de emisión del certificado:</b><br>Preparation date of the certificate:  | 2022-jun-02   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <b>Patrones:</b><br>Standards:  | ver inciso b); en Página 2.<br>See Section b); on Page 2.   | <b>Procedimiento/método utilizado:</b><br>Procedure/method used:  | Ver inciso a); en Página 2.<br>See Section a); on Page 2. |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <b>Incertidumbre:</b><br>Uncertainty:   | ver inciso d); en Página 3.<br>See Section d); on Page 3.   |   |   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <b>Condiciones ambientales de medición</b><br>Environmental conditions of measurement:  | <table border="0"> <tr> <td>Temperatura (°C):</td> <td>Humedad Relativa (%):</td> <td>Presión Atmosférica (mbar):</td> </tr> <tr> <td>Inicial 20.6</td> <td>52.0</td> <td>1013</td> </tr> <tr> <td>Final 20.8</td> <td>51.0</td> <td>1013</td> </tr> </table> | Temperatura (°C):   | Humedad Relativa (%):                                     | Presión Atmosférica (mbar): | Inicial 20.6 | 52.0 | 1013 | Final 20.8 | 51.0 | 1013 |  |  |
| Temperatura (°C):   | Humedad Relativa (%):   | Presión Atmosférica (mbar):   |   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| Inicial 20.6  | 52.0  | 1013  |   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| Final 20.8  | 51.0  | 1013  |   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <b>Calibrado por:</b> Ezequiel Cedeno B. <br>Técnico de Calibración  |   | <b>Revisado / Aprobado por:</b> Rubén R. Ríos R. <br>Director Técnico de Laboratorio |   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <p>Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.</p> <p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan ocasionar los datos basados en la observación o de este certificado.</p> <p>El certificado no es válido sin las firmas de autorización ITS Technologies, S.A.</p> |   |   |   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |
| <p align="center">Urbanización Charis, Calle 5ta Sur - Casa 145, Edif. J320q.<br/>Tel: (507) 222-2253, 223-7150 Fax: (507) 224-8067<br/>Avenida Postal 2042-21133, Rep. de Panamá<br/>Email: calibraciones@intecno.com</p>  |   |   |   |                             |              |      |      |            |      |      |  |  |



**ITS Technologies**  
**FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0**  
 Calibration Certificate

**a) Procedimiento o Método de Calibración:**

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado según el procedimiento del PTG-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SONÓMETROS).

**b) Patrones o Materiales de Referencias:**


| Instrumento<br>Instrument    | Numero de Serie<br>Serial Number | Ultima Calibración<br>Last Calibration | Próxima Calibración<br>Next Calibration | Trazabilidad<br>Traceability |
|------------------------------|----------------------------------|--|---|------------------------------|
| Sonómetro 0                  | 803600002                        | 2022-feb-29                            | 2024-feb-29                             | TS1 / a2La                   |
| Calibrador Acústico S&P      | 20170960                         | 2022-may-02                            | 2024-may-01                             | H08a / a2La                  |
| Calibrador Acústico GSIW Cel | K2P070002                        | 2022-ago-29                            | 2024-ago-29                             | TS1 / a2La                   |
| Generador de Frecuencias     | 62598                            | 2021-nov-10                            | 2023-nov-10                             | SRS / NIST                   |

**c) Resultados:**

| Pruebas realizadas variando la intensidad sonora                              |         |                 |                 |          |           |       |                                     |        |
|---|---------|-----------------|-----------------|----------|-----------|-------|-------------------------------------|--------|
| Frecuencia  | Nominal | Margen Inferior | Margen Superior | Recibido | Entregado | Error | Incertidumbre<br>Exp. (U=95 %, k=2) | Unidad |
| 1 kHz   | 90.0    | 89.5            | 90.5            | 90.4     | 90.4      | 0.47  | 0.03                                | dB     |
| 2 kHz   | 100.0   | 99.5            | 100.5           | 100.2    | 100.5     | 0.40  | 0.04                                | dB     |
| 3 kHz   | 110.0   | 109.5           | 110.5           | 110.0    | 110.1     | 0.17  | 0.03                                | dB     |
| 4 kHz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.2    | 114.0     | 0.23  | 0.04                                | dB     |
| 5 kHz   | 120.0   | 119.5           | 120.5           | 120.0    | 120.0     | 0.00  | 0.04                                | dB     |
| Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 124.0 dB |         |                 |                 |          |           |       |                                     |        |
| Frecuencia  | Nominal | Margen Inferior | Margen Superior | Recibido | Entregado | Error | Incertidumbre<br>Exp. (U=95 %, k=2) | Unidad |
| 125 Hz  | 27.2    | 26.9            | 27.5            | 27.7     | 27.7      | 0.5   | 0.03                                | dB     |
| 250 Hz  | 105.4   | 104.4           | 106.4           | 105.4    | 105.4     | 1.0   | 0.04                                | dB     |
| 500 Hz  | 110.8   | 109.8           | 111.8           | 111.0    | 111.0     | 0.8   | 0.13                                | dB     |
| 1 kHz   | 114.0   | 113.0           | 115.0           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                                | dB     |
| 2 kHz   | 115.2   | 114.2           | 116.2           | 115.8    | 116.2     | 1.0   | 0.04                                | dB     |
| Pruebas realizadas para octava de banda                                       |         |                 |                 |          |           |       |                                     |        |
| Frecuencia  | Nominal | Margen Inferior | Margen Superior | Recibido | Entregado | Error | Incertidumbre<br>Exp. (U=95 %, k=2) | Unidad |
| 16 Hz   | 114.0   | 113.0           | 115.0           | 113.9    | 114.0     | 0.0   | 0.06                                | dB     |
| 31.5 Hz   | 114.0   | 113.0           | 115.0           | 114.2    | 114.0     | 0.0   | 0.06                                | dB     |
| 63 Hz   | 114.0   | 113.0           | 115.0           | 114.2    | 114.0     | 0.0   | 0.06                                | dB     |
| 125 Hz  | 114.0   | 113.0           | 115.0           | 114.2    | 114.0     | 0.0   | 0.06                                | dB     |
| 250 Hz  | 114.0   | 113.0           | 115.0           | 114.2    | 114.0     | 0.0   | 0.06                                | dB     |
| 500 Hz  | 114.0   | 113.0           | 115.0           | 114.2    | 114.0     | 0.0   | 0.06                                | dB     |
| 1 kHz   | 114.0   | 113.0           | 115.0           | 114.2    | 114.0     | 0.0   | 0.06                                | dB     |
| 2 kHz   | 114.0   | 113.0           | 115.0           | 114.2    | 114.0     | 0.0   | 0.06                                | dB     |
| 4 kHz   | 114.0   | 113.0           | 115.0           | 114.2    | 114.0     | 0.0   | 0.06                                | dB     |
| 6 kHz   | 114.0   | 113.0           | 115.0           | 114.2    | 114.0     | 0.0   | 0.06                                | dB     |
| 16 kHz  | 114.0   | 113.0           | 115.0           | 113.9    | 114.0     | 0.0   | 0.06                                | dB     |

204-2022-088

204-2022-098 v.0

| <div>  </div> |         |                 |                 |          |           |       |                                  |
|--|---------|-----------------|-----------------|----------|-----------|-------|----------------------------------|
| Calibration Certificate  |         |                 |                 |          |           |       |                                  |
| Pruebas realizadas para serie de sensores de banda   |         |                 |                 |          |           |       |                                  |
| Frecuencia   | Nominal | Margen Inferior | Margen Superior | Recibido | Reenviado | Error | Incertidumbre Exp. (2=95 %, N=2) |
| 12.5 Hz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 16 Hz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 20 Hz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 25 Hz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 31.5 Hz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 40 Hz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 50 Hz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 63 Hz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 80 Hz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 100 Hz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 125 Hz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 160 Hz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 200 Hz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 250 Hz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 315 Hz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 400 Hz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 500 Hz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 630 Hz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 800 Hz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 1 kHz (Ref.)   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 1.25 kHz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 1.6 kHz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 2 kHz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 2.5 kHz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 3.15 kHz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 4 kHz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 5 kHz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 6.3 kHz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 8 kHz  | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 10 kHz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 12.5 kHz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 16 kHz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |
| 20 kHz   | 114.0   | 113.5           | 114.5           | 114.0    | 114.0     | 0.0   | 0.06                             |

a) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruido (sonómetro), se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

**ITS Technologies**  
PSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0  
Calibration Certificate

**e) Observaciones:**

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportados, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de usuario.

**f) Condiciones del Instrumento:**

N/A


**g) Referencias:**

Los equipos de medida de ruido son calibrados en cumplimiento con la norma IEC 61572-1 (párrafo 5.2), en cumplimiento con la norma IEC 61260 (con filtros de octavas de banda y frecuencias de octava).

**FIN DEL CERTIFICADO**

284-2022-068 v.0

| <br><b>FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0</b><br><small>Calibration Certificate</small>  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <b>Datos de Referencia</b>   |   | <b>Certificado No.:</b> 204-22-190 v.0      |  |
| <b>Cliente:</b>  | EnviroLAB   | <b>Usuario final del certificado:</b>       | EnviroLAB  |
| <b>Customer:</b>   |   | <b>Certificator's end user:</b>             |  |
| <b>Datos del Equipo Calibrado</b>  |   | <b>Dirección:</b>                           | Urb. Charrá, Vía Principal - Edificio 20, No. 140 Panamá |
| <b>Instrumento:</b>  | Calibrador Acústico                                     | <b>Actividad:</b>                           |  |
| <b>Instrument:</b>   |   | <b>Lugar de calibración:</b>                | CALTECH  |
| <b>Fabricante:</b>   | Lison Davis   | <b>Calibration place:</b>                   |  |
| <b>Manufacturer:</b>   |   | <b>Fecha de recepción:</b>                  | 2022-04-13   |
| <b>Modelo:</b>   | Cal 200   | <b>Reception date:</b>                      |  |
| <b>Model:</b>  |   | <b>Fecha de calibración:</b>                | 2022-04-26   |
| <b>No. Identificación:</b>   | ICPA 183  | <b>Calibration date:</b>                    |  |
| <b>ID number:</b>  |   | <b>Vigencia:</b>                            | 2023-01-28   |
| <b>Condiciones del instrumento:</b>  | ver inciso f) en Página 3.<br>See Section f) on Page 3. | <b>Valid thru:</b>                          |  |
| <b>Instrument Conditions:</b>  |   | <b>Resultados:</b>                          | ver inciso c) en Página 2.<br>See Section c) on Page 2.  |
| <b>Result:</b>   |   | <b>Result:</b>                              |  |
| <b>No. Serie:</b>  | 19161   | <b>Fecha de emisión del certificado:</b>    | 2022-ago-03  |
| <b>Serial number:</b>  |   | <b>Preparation date of the certificate:</b> |  |
| <b>Patrones:</b>   | ver inciso b) en Página 2.                              | <b>Procedimiento utilizado:</b>             | Ver inciso a) en Página 2.                               |
| <b>Standards:</b>  | See Section b) on Page 2.                               | <b>Procedure/method used:</b>               | See Section a) on Page 2.                                |
| <b>Incertidumbre:</b>  | ver inciso d) en Página 3.                              |   |  |
| <b>Uncertainty:</b>  | See Section d) on Page 3.                               |   |  |
| <b>Condiciones ambientales de medición</b>   |   | <b>Temperatura (°C):</b>                    | <b>Humedad Relativa (%):</b>                             |
| <b>Environmental conditions of measurement:</b>  |   | <b>Initial:</b> 29.9                        | <b>Initial:</b> 91.0                                     |
|  |   | <b>Final:</b> 29.7                          | <b>Final:</b> 90.0                                       |
|  |   |   | <b>Presión Atmosférica (mbar):</b>                       |
|  |   |   | <b>Initial:</b> 1012                                     |
|  |   |   | <b>Final:</b> 1012                                       |
| <p align="center"><b>Calibrado por:</b> Danilo Ríos M. <i>Gerente Técnico</i> <b>Revisado / Aprobado por:</b> Rubén R. Ríos R. <i>Director Técnico del Laboratorio</i></p> <p align="center"><small>Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.</small></p> <p align="center"><small>Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no es responsable por los parámetros que puedan derivarse de los mediciones de los objetos bajo observación o de este certificado. El certificado no es válido sin las firmas de autorización. ITS Technologies, S.A.</small></p> <p align="center"><small>U: Barranquilla-Charrá, Calle 10a Sur - Casa 140, edificio 20COP.<br/>Tel: (507) 223-2293, 320-7200 Fax: (507) 224-4067<br/>Apt. P.O. Box 0843-01133 Rep. de Panamá<br/>E-mail: calibraciones@itslab.com</small></p> |   |   |  |



**ITS Technologies**  
PSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

**a) Procedimiento o Método de Calibración:**

El método de calibración de los calibradores acústicos, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO PISTÓFONO CALIBRADORES V.A.

**b) Patrones o Materiales de Referencia:**

| Instrumento<br>Instrument | Número de Serie<br>Serial Number | Última Calibración<br>Last calibration | Próxima Calibración<br>Next calibration | Transferibilidad<br>Transferability |
|---------------------------|----------------------------------|--|---|-------------------------------------|
| Altimetro digital 7.4m    | 920004                           | 2021 mar-06                            | 2023 mar-06                             | CONAMEP                             |
| Sumador Portátil          | 8000002                          | 2022 feb-25                            | 2024 feb-25                             | TB / A2.4                           |
| Calibrador Acústico 94dB  | 2912666                          | 2022 may-10                            | 2024 may-01                             | HB&K / A2.4                         |

**c) Resultados:**

| Prueba de VAC |       | Frecuencia | Nominal | Margen Inferior | Margen Superior | Resultado | Desviación | Error | Incertidumbre<br>Exp. (k=2) % (n=2) | Unidad |
|---------------|-------|------------|---------|-----------------|-----------------|-----------|------------|-------|-------------------------------------|--------|
| 1 kHz         | 1.000 | 0.999      | 1.000   | 0.0             | N/A             | N/A       | N/A        | N/A   | V                                   |        |

| Prueba Acústica |      | Frecuencia | Nominal | Margen Inferior | Margen Superior | Resultado | Desviación | Error | Incertidumbre<br>Exp. (k=2) % (n=2) | Unidad |
|-----------------|------|------------|---------|-----------------|-----------------|-----------|------------|-------|-------------------------------------|--------|
| 1 kHz           | 94   | 94.4       | 94.4    | 94.4            | N/A             | N/A       | N/A        | N/A   | dB                                  |        |
| 1 kHz           | 13.4 | 13.5       | 13.4    | 13.4            | 13.4            | 0.0       | 0.0        | 0.0   | dB                                  |        |

| Prueba de Frecuencia |        | Frecuencia | Nominal | Margen Inferior | Margen Superior | Resultado | Desviación | Error | Incertidumbre<br>Exp. (k=2) % (n=2) | Unidad |
|----------------------|--------|------------|---------|-----------------|-----------------|-----------|------------|-------|-------------------------------------|--------|
| 250 Hz               | 250.0  | 249.0      | 250.0   | 0.0             | N/A             | N/A       | N/A        | N/A   | Hz                                  |        |
| 1 kHz                | 1000.0 | 999.0      | 1000.0  | 0.0             | N/A             | N/A       | N/A        | N/A   | Hz                                  |        |

**d) Incertidumbres:**

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de los dispositivos de gases se realiza con base en los Incertidumbres presentadas en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.


La incertidumbre expandida es obtenida multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k=2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición reportado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

(24-02-180) v.0



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 380</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

**EnviroLAB**  
Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional





**ITS Technologies**  
PSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.2  
Calibration Certificate

**a) Observaciones:**

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

**b) Condiciones del Instrumento:**


NA

**c) Referencias:**

Los equipos de verificación de equipos de medición de ruido denominados Recluteros calibradores, incluyen en cumplimiento con la norma IEC 60942 (Anexo 1 a 3) IEC 60110-1.

FIN DEL CERTIFICADO

284-22-180 v.2

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 381</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |




## ANEXO 4: Fotografía de las mediciones



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 382</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE



*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*

Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3

Teléfono: 323-7520

administracion@envirolabonline.com

www.envirolabonline.com


## Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental

### GRUPO MORPHO San Carlos, Provincia de Panamá Oeste

FECHA DE LA MEDICIÓN: 17 de diciembre de 2022  
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental  
CLASIFICACIÓN: Inicial  
NÚMERO DE INFORME: 2022-004-A452  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-A452-003 v.2  
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman  
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



*Juan Aminta Newman*


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 384</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |



*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*

| <b>Contenido</b>                         | <b>Páginas</b> |
|--|----------------|
| Sección 1: Datos generales de la empresa | 3              |
| Sección 2: Método de medición            | 3              |
| Sección 3: Resultado de la medición      | 4              |
| Sección 4: Conclusiones                  | 4              |
| Sección 5: Equipo técnico                | 4              |
| ANEXO 1: Certificado de calibración      | 5              |
| ANEXO 2: Fotografía de la medición       | 7              |



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 385</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |



*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*

| Sección 1: Datos generales de la empresa |  |
|--|--|
| Nombre                                   | Grupo Morpho                                 |
| Actividad principal                      | Consultoría                                  |
| Ubicación                                | San Carlos, Provincia de Panamá Oeste        |
| País                                     | Panamá                                       |
| Contraparte técnica                      | Ing. Alicia Villalobos                       |
| Sección 2: Método de medición            |  |
| Método                                   | Medición con instrumento de lectura directa. |
| Horario de la medición                   | 1 hora para PM-10 (ver sección 3)            |
| Instrumento utilizado                    | Particle Plus con número de serie 3231.      |
| Vigencia de calibración                  | Ver anexo 1                                  |
| Procedimiento técnico                    | PT-08 Muestreo y Registro de Datos           |



*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*

### Sección 3: Resultado de la medición

| Monitoreo de inmisiones ambientales |  |                          |
|-------------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Punto 1:</b><br>Lote baldío      | <b>Coordenadas:</b><br>UTM (WGS 84)<br>Zona 17 P | 615369 m E<br>936817 m N |

| Parámetros muestreados | Temperatura ambiental (°C)   | Humedad relativa (%) |
|------------------------|--|----------------------|
|                        | 28,9   | 68,6                 |
| <b>Observaciones:</b>  | Durante la medición predominó el cielo despejado, área cubierta de hierba y arena con árboles dispersos y punto cercano a la playa |                      |

| Horario de monitoreo<br>(1 hora) | Concentraciones para parámetros muestreados |  |
|----------------------------------|---|--|
|                                  | PM-10 (µg/m³)                               |  |
| 7:50 a.m. - 8:50 a.m.            | 95,1  |  |
| <b>Promedio</b>                  | 95,1  |  |

### Sección 4: Conclusiones


- Se realizó monitoreo de calidad de aire para identificar los niveles existentes en: Lote baldío.
- El parámetro monitoreado es: Material Particulado (PM-10).
- El resultado obtenido para el material particulado (PM-10) fue:

| Punto | Concentración obtenida<br>(µg/m³) |
|-------|-----------------------------------|
| 1     | 95,1                              |

### Sección 5: Equipo técnico

| Nombre         | Cargo            | Identificación |
|----------------|------------------|----------------|
| Abdiel De León | Técnico de Campo | 8-798-1627     |

## ANEXO 1: Certificado de calibración



REPORT # 204-2022-362 v.3  
**CERTIFICATE OF CALIBRATION**  
**SIZE CALIBRATION**

|               |      |
|---------------|------|
| MODEL NUMBER  | 8306 |
| SERIAL NUMBER | 3231 |

| SIZE CALIBRATION AND VERIFICATION OF SIZE SETTING |                       |            |                  |                      |
|---|-----------------------|------------|------------------|----------------------|
| Channel   | Nominal Particle Size | Gain Stage | Digital Cutpoint | Expanded Uncertainty |
| 1   | 0.3 µm                | High       | 3416             | 2.0%                 |
| 2   | 0.5 µm                | High       | 21456            | 1.4%                 |
| 3   | 1.0 µm                | Low        | 2089             | 1.2%                 |
| 4   | 2.5 µm                | Low        | 20137            | 1.0%                 |
| 5   | 5.0 µm                | Low        | 29653            | 0.8%                 |
| 6   | 10.0 µm               | Low        | 47965            | 0.6%                 |

| FALSE COUNT RATE      |                        |                          |                     |                    |                 |           |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------|-----------------|-----------|
| Sample Time (Minutes) | Volume Sampled (L/hrs) | Concentration (Count/M³) | Measured Counts (R) | 95% UCL (Count/M³) | Allowable Range | Pass/Fail |
| 60                    | 168.18                 | 0.0                      | 0                   | 27.7               | 0 - 140.7       | PASS      |

| SIZE RESOLUTION |        |       |           |
|-----------------|--------|-------|-----------|
| Size (µm)       | Actual | Limit | Pass/Fail |
| 2.5             | 3.5%   | ≤ 15% | PASS      |


| COUNTING EFFICIENCY |                 |        |           |
|---------------------|-----------------|--------|-----------|
| Measurements        | Allowable Range | Actual | Pass/Fail |
| 0.3 µm              | 50% ± 20        | 47.4%  | PASS      |
| 0.5 µm              | 100% ± 10       | 98.4%  | PASS      |

| FLOW RATE (L/MIN) |        |          |           |
|-------------------|--------|----------|-----------|
| Nominal           | Actual | Actual % | Pass/Fail |
| 2.83              | 2.803  | -1.0%    | PASS      |

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| Calibration Date:     | July 19, 2022 |
| Calibration Due Date: | July 18, 2023 |

ITS Technologies hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of ITS Technologies.

Page 1 of 1



REPORT # 204-2022-353 v.3  
**CERTIFICATE OF CALIBRATION**  
**SIZE CALIBRATION**

|               |      |
|---------------|------|
| MODEL NUMBER  | 8306 |
| SERIAL NUMBER | 3231 |

| SIZE CALIBRATION AND VERIFICATION OF SIZE SETTING |                       |            |                  |                      |
|---|-----------------------|------------|------------------|----------------------|
| Channel   | Nominal Particle Size | Gain Stage | Digital Cutpoint | Expanded Uncertainty |
| 1   | 0.3 µm                | High       | 3416             | 2.0%                 |
| 2   | 0.5 µm                | High       | 23456            | 1.4%                 |
| 3   | 1.0 µm                | Low        | 7089             | 1.2%                 |
| 4   | 2.5 µm                | Low        | 20137            | 1.0%                 |
| 5   | 5.0 µm                | Low        | 29653            | 0.6%                 |
| 6   | 10.0 µm               | Low        | 47965            | 0.6%                 |

| FALSE COUNT RATE      |                         |                           |                     |                     |                 |           |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|-----------|
| Sample Time (Minutes) | Volume Sampled (Liters) | Concentration (Counts/MP) | Measured Counts (#) | 95% UCL (Counts/MP) | Allowable Range | Pass/Fail |
| 60                    | 168.18                  | 0.0                       | 0                   | 27.7                | ± 110.7         | PASS      |

| SIZE RESOLUTION |        |       |           |
|-----------------|--------|-------|-----------|
| Size (µm)       | Actual | Limit | Pass/Fail |
| 2.5             | 3.3%   | ≤ 15% | PASS      |

| COUNTING EFFICIENCY |                 |        |           |
|---------------------|-----------------|--------|-----------|
| Measurements        | Allowable Range | Actual | Pass/Fail |
| 0.3 µm              | 50% ± 20        | 87.4%  | PASS      |
| 0.5 µm              | 100% ± 10       | 98.4%  | PASS      |

| FLOW RATE (L/MIN) |        |          |           |
|-------------------|--------|----------|-----------|
| Nominal           | Actual | Actual % | Pass/Fail |
| 2.83              | 2.803  | -1.0%    | PASS      |

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| Calibration Date:     | July 19, 2022 |
| Calibration Due Date: | July 18, 2023 |

ITS Technologies hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of ITS Technologies.

Page 3 of 3


## **ANEXO 2: Fotografía de la medición**



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 390</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## MUESTREO DE CALIDAD DE AGUA



CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.

RUC: 1707902-1-687920 DV.52

LABORATORIO DE ENSAYO

Villa Lucre, Calle 16, Local 39, Tel. 393-8681, Fax 393-8680

INFORME DE RESULTADOS

v-6

CQS-INST-003-F001



## **INFORME DE RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA NATURAL**

**2022****GRUPO MORPHO****SAN CARLOS, PANAMÁ OESTE**



**CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.**

RUC: 1707902-1-687920 DV.52

**LABORATORIO DE ENSAYO**

Villa Lucre, Calle 16, Local 39, Tel. 393-8681, Fax 393-8680

INFORME DE RESULTADOS

v-6

CQS-INST-003-F001



### 1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA/SOLICITANTE

**Nombre:** Grupo Morphi

**Contacto:** Ing. Alicia Villalobos

**Teléfono/ Correo Electrónico:** 6007-2336 / [alicia.villalobos@grupomorpho.com](mailto:alicia.villalobos@grupomorpho.com)

### 2. DATOS TÉCNICOS

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

**Plan de Muestreo:** PM-716-11-22

**Cadena de Custodia:** CC-716-11-22

**Dirección de Colecta de la Muestra:** San Carlos, Panamá Oeste

**Matriz:** Agua Natural (B)

**Especie:** N/A

**Lote:** N/A

**Número de Muestras:** Una (1) muestra

**Tipo de Ensayos a Realizar:** físicoquímicos y microbiológicos

**Fecha de Producción:** N/A

**Fecha de Muestreo:** 25 de noviembre de 2022

**Fecha de Recepción en el Laboratorio:** 25 de noviembre de 2022

**Fecha de Análisis de la Muestra en el Laboratorio:** 25 de noviembre al 03 de diciembre de 2022

**Fecha del Reporte:** 10 de diciembre de 2022

|  |                         |             |
|--|-------------------------|-------------|
| <b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b> | <b>Temperatura (°C)</b> | 22.5 ± 0.11 |
|  | <b>Humedad (%)</b>      | 60.4 ± 0.8  |

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

### 3. RESULTADOS

| Parámetro   | A SUP -01<br>(Quebrada el pueblo) | Decreto Ejecutivo<br>No. 75 de 2008 | Incertidumbre<br>(±) | L.C. | Unidad de<br>Medida | Método     |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|------|---------------------|------------|
| Temperatura                                       | 28.5                              | 3 °C ΔT                             | 0.471                | 0.1  | °C                  | SM 2550- B |
| pH  | 7.25                              | 6.5 – 8.5                           | 0.044                | 0.1  | Unidades de pH      | SM-4500-HB |
| Turbiedad   | 7.23                              | 50 – 100                            | 4.831                | 0.5  | NTU                 | SM 2130-B  |
| Conductividad Eléctrica                           | 965                               | N/A                                 | 12.046               | 2.0  | μS/cm               | SM-2510-B  |
| Aceites y Grasas                                  | < 5.0                             | < 10                                | 0.133                | 5    | mg/L                | EPA 1664 A |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> ) | 9.0                               | 3 – 5                               | 0.171                | 2    | mg/L                | SM-5210 B  |
| Coliformes Totales                                | >8.0 x10 <sup>3</sup>             | N/A                                 | 0.200                | 1    | UFC/100 mL          | SM 9222B   |
| Coliformes Fecales                                | >6.0 x10 <sup>3</sup>             | 251 – 450                           | 0.200                | 1    | UFC/100 mL          | SM 9222D   |
| Sólidos Totales                                   | 576                               | N/A                                 | 0.076                | 1.33 | mg/L                | SM-2540B   |



INFORME DE RESULTADOS

**CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.**

RUC: 1707902-1-687920 DV.52

LABORATORIO DE ENSAYO

Villa Lucre, Calle 16, Local 39, Tel. 393-8681, Fax 393-8680

v-6



CQS-INST-003-F001

#### 4. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

| Muestra                      | Parámetro (s)                                     | Conformidad del resultado |
|------------------------------|---|---------------------------|
| A SUP-01(Quebrada el Pueblo) | Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> ) | NO CONFORME               |
|                              | Coliformes Fecales                                |                           |
|                              | Temperatura, pH, Aceites y Grasas, Turbiedad      | CONFORME                  |

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

#### 5. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS

##### 5.1 PUNTO 1: A SUP-01 ( Quebrada el Pueblo)

**COORDENADAS (UTM)**

**N: 936790**

**E: 615353**

La muestra fue colectada directamente de la quebrada el pueblo. El punto de muestreo presenta a sus alrededores vegetación tipo manglar, con corriente. Cuerpo de agua externas que desembocan en esta área. Clima Soleado durante el muestreo.



17P 615353 936790  
9-227 Manzana 130901  
San Carlos  
Quebrada El Pueblo  
25 nov. 2022



17P 615353 936788  
9-227 Manzana 130901  
San Carlos  
Quebrada El Pueblo  
25 nov. 2022

FOTO 1. Colecta de muestra





**CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.**

RUC: 1707902-1-687920 DV.52

LABORATORIO DE ENSAYO

Villa Lucre, Calle 16, Local 39, Tel. 393-8681, Fax 393-8680



INFORME DE RESULTADOS

V-6

CQS-INST-003-F001

## 6. MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS MONITOREADOS



Figura No. 1. Área de Muestreo

## 7. OBSERVACIONES

N/A

## 8. OPINIONES E INTERPRETACIONES

N/A

ELABORADO POR:

APROBADO POR:

*Nilka Gil*

Lic. Nilka Gil  
Analista de Laboratorio

*Diana L. Pérez R.*

Lic. Diana Pérez  
Analista de Laboratorio

*Elidora González*

Lic. Elidora González  
Supervisor (a) de Laboratorio

**CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
Diana L. Pérez R.  
C.T. Idoneidad N° 223

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





CORPORACIÓN QUALITY SERVICES, S.A.

RUC: 1707902-1-687920 DV.52

LABORATORIO DE ENSAYO

Villa Lucre, Calle 16, Local 39, Tel. 393-8681, Fax 393-8680

INFORME DE RESULTADOS

v-6

CQS-INST-003-F001


**NOTAS**

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


**9. ANEXOS****9.1. COPIA DE CADENA DE CUSTODIA**

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

| LABORATORIO DE ENSAYO   |                |                              |                   |                  |          |                       |                 |  |          |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
|---|----------------|------------------------------|-------------------|------------------|----------|-----------------------|-----------------|--|----------|---------------------|--------|------------------------------|-------------------|-------------|-----------------|---------------------|-------------------|--|---------------|------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|------------------|-----------------|--|---------------------|----------|--------|--------|-------------------|------------|-----------------|-----------|-------------------|-------------------|---------------|------------------------|------------------------------|-------------------|----------------|---------------------|----------------------------|------------------|--------------|------------------------------------|---------------------|------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|------|-----|---|------|---|---|---|---|---|-------|----|----|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|----------|----------|----------|------|---|----|----|------|---------|------|------|-----|---|------|---|---|---|---|---|-------|----|----|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Cadena de custodia (colecta y recepción de muestras)  |                |                              |                   |                  |          |                       |                 |  |          |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| DATOS DEL SOLICITANTE   |                | GRUPO MORPHO                 |                   | PROVINCIA:       |          | PANAMA OESTE          |                 | DIRECCIÓN:                             |          |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| CONTACTO:   |                | ALICIA VIALLOBOS             |                   | DIRECCIÓN:       |          | ESPIGA DE LA CHORRERA |                 | COTIZACIÓN:                            |          |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| TELÉFONO / CORREO ELECTRÓNICO:  |                | 0                            |                   | 0                |          | 0                     |                 | 0                                      |          |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| TIPO DE ESTABLECIMIENTO:  |                | 0                            |                   | 0                |          | 0                     |                 | 0                                      |          |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">EQUIPO Y VERIF.</th> <th colspan="2">PARÁMETRO</th> <th colspan="2">T (°C)</th> <th colspan="2">Vib.</th> <th colspan="2">Verg.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COS-0324</td> <td>pH</td> <td>25.0</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> </tr> <tr> <td>COS-0324</td> <td>NTU</td> <td>15.100</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> </tr> <tr> <td>COS-0324</td> <td>CE</td> <td>14.13</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> </tr> <tr> <td>COS-</td> <td>SDT (mg/L/ppm)</td> <td>14.13</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> <td>14/12/23</td> </tr> </tbody> </table>  |                |                              |                   |                  |          |                       |                 |  |          | EQUIPO Y VERIF.     |        | PARÁMETRO                    |                   | T (°C)      |                 | Vib.                |                   | Verg.                                  |               | COS-0324               | pH                           | 25.0              | 14/12/23          | 14/12/23            | 14/12/23                   | 14/12/23         | 14/12/23        | 14/12/23                               | 14/12/23            | COS-0324 | NTU    | 15.100 | 14/12/23          | 14/12/23   | 14/12/23        | 14/12/23  | 14/12/23          | 14/12/23          | 14/12/23      | COS-0324               | CE                           | 14.13             | 14/12/23       | 14/12/23            | 14/12/23                   | 14/12/23         | 14/12/23     | 14/12/23                           | 14/12/23            | COS- | SDT (mg/L/ppm) | 14.13    | 14/12/23 | 14/12/23 | 14/12/23 | 14/12/23 | 14/12/23 | 14/12/23 | 14/12/23 |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| EQUIPO Y VERIF.   |                | PARÁMETRO                    |                   | T (°C)           |          | Vib.                  |                 | Verg.                                  |          |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| COS-0324  | pH             | 25.0                         | 14/12/23          | 14/12/23         | 14/12/23 | 14/12/23              | 14/12/23        | 14/12/23                               | 14/12/23 |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| COS-0324  | NTU            | 15.100                       | 14/12/23          | 14/12/23         | 14/12/23 | 14/12/23              | 14/12/23        | 14/12/23                               | 14/12/23 |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| COS-0324  | CE             | 14.13                        | 14/12/23          | 14/12/23         | 14/12/23 | 14/12/23              | 14/12/23        | 14/12/23                               | 14/12/23 |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| COS-  | SDT (mg/L/ppm) | 14.13                        | 14/12/23          | 14/12/23         | 14/12/23 | 14/12/23              | 14/12/23        | 14/12/23                               | 14/12/23 |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DATOS DE LA MUESTRA</th> <th colspan="2">IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA</th> <th colspan="2">COORDENADAS</th> <th colspan="2">PARÁMETROS DE CAMPO</th> <th colspan="2">CONDICIONES DE LA MUESTRA EN RECEPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>No.</th> <th>ID DE CAMPO</th> <th>ID DE LABORATORIO</th> <th>FECHA DE MUESTREO</th> <th>HORA DE MUESTREO</th> <th>MATRIZ</th> <th>ESPECIE</th> <th>TIPO DE MUESTRA</th> <th>CONDICIONES AMBIENTALES (T (°C)/Clima)</th> <th>NORTE</th> <th>ESTE</th> <th>T (°C)</th> <th>pH</th> <th>CE (mS/m) (µS/cm)</th> <th>SDT (mg/L)</th> <th>Turbiedad (NTU)</th> <th>OD (mg/L)</th> <th>Cloro Res. (mg/L)</th> <th>Transparencia (m)</th> <th>Cauda (L/seg)</th> <th>T (°C) Cuerpo Receptor</th> <th>PARÁMETROS DE LAB. (SI / NO)</th> <th>VALIDEZ (SI / NO)</th> <th>TIPO DE ENVASE</th> <th>CANTIDAD DE ENVASES</th> <th>CANTIDAD (unidades, mL, g)</th> <th>TEMPERATURA (°C)</th> <th>PRESERVACIÓN</th> <th>ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA</th> <th>*CONFORME (SI / NO)</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>A-SUP-Q1</td> <td>LAB-2081</td> <td>24/12/23</td> <td>12:30</td> <td>B</td> <td>MS</td> <td>MS</td> <td>25.5</td> <td>6.53553</td> <td>25.5</td> <td>7.25</td> <td>405</td> <td>-</td> <td>7.23</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>61.51</td> <td>SI</td> <td>SI</td> <td>PV</td> <td>4</td> <td>200</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>A-SUP-Q2</td> <td>LAB-2082</td> <td>24/12/23</td> <td>2:15</td> <td>B</td> <td>MS</td> <td>MS</td> <td>25.5</td> <td>6.53553</td> <td>25.5</td> <td>7.25</td> <td>405</td> <td>-</td> <td>7.23</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>61.51</td> <td>SI</td> <td>SI</td> <td>PV</td> <td>4</td> <td>200</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>SI</td> </tr> </tbody> </table> |                |                              |                   |                  |          |                       |                 |  |          | DATOS DE LA MUESTRA |        | IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA |                   | COORDENADAS |                 | PARÁMETROS DE CAMPO |                   | CONDICIONES DE LA MUESTRA EN RECEPCIÓN |               | No.                    | ID DE CAMPO                  | ID DE LABORATORIO | FECHA DE MUESTREO | HORA DE MUESTREO    | MATRIZ                     | ESPECIE          | TIPO DE MUESTRA | CONDICIONES AMBIENTALES (T (°C)/Clima) | NORTE               | ESTE     | T (°C) | pH     | CE (mS/m) (µS/cm) | SDT (mg/L) | Turbiedad (NTU) | OD (mg/L) | Cloro Res. (mg/L) | Transparencia (m) | Cauda (L/seg) | T (°C) Cuerpo Receptor | PARÁMETROS DE LAB. (SI / NO) | VALIDEZ (SI / NO) | TIPO DE ENVASE | CANTIDAD DE ENVASES | CANTIDAD (unidades, mL, g) | TEMPERATURA (°C) | PRESERVACIÓN | ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA | *CONFORME (SI / NO) | 1    | A-SUP-Q1       | LAB-2081 | 24/12/23 | 12:30    | B        | MS       | MS       | 25.5     | 6.53553  | 25.5 | 7.25 | 405 | - | 7.23 | - | - | - | - | - | 61.51 | SI | SI | PV | 4 | 200 | 100 | 100 | 100 | 100 | SI | 2 | A-SUP-Q2 | LAB-2082 | 24/12/23 | 2:15 | B | MS | MS | 25.5 | 6.53553 | 25.5 | 7.25 | 405 | - | 7.23 | - | - | - | - | - | 61.51 | SI | SI | PV | 4 | 200 | 100 | 100 | 100 | 100 | SI |
| DATOS DE LA MUESTRA   |                | IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA |                   | COORDENADAS      |          | PARÁMETROS DE CAMPO   |                 | CONDICIONES DE LA MUESTRA EN RECEPCIÓN |          |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| No.   | ID DE CAMPO    | ID DE LABORATORIO            | FECHA DE MUESTREO | HORA DE MUESTREO | MATRIZ   | ESPECIE               | TIPO DE MUESTRA | CONDICIONES AMBIENTALES (T (°C)/Clima) | NORTE    | ESTE                | T (°C) | pH                           | CE (mS/m) (µS/cm) | SDT (mg/L)  | Turbiedad (NTU) | OD (mg/L)           | Cloro Res. (mg/L) | Transparencia (m)                      | Cauda (L/seg) | T (°C) Cuerpo Receptor | PARÁMETROS DE LAB. (SI / NO) | VALIDEZ (SI / NO) | TIPO DE ENVASE    | CANTIDAD DE ENVASES | CANTIDAD (unidades, mL, g) | TEMPERATURA (°C) | PRESERVACIÓN    | ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA     | *CONFORME (SI / NO) |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| 1   | A-SUP-Q1       | LAB-2081                     | 24/12/23          | 12:30            | B        | MS                    | MS              | 25.5                                   | 6.53553  | 25.5                | 7.25   | 405                          | -                 | 7.23        | -               | -                   | -                 | -                                      | -             | 61.51                  | SI                           | SI                | PV                | 4                   | 200                        | 100              | 100             | 100                                    | 100                 | SI       |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| 2   | A-SUP-Q2       | LAB-2082                     | 24/12/23          | 2:15             | B        | MS                    | MS              | 25.5                                   | 6.53553  | 25.5                | 7.25   | 405                          | -                 | 7.23        | -               | -                   | -                 | -                                      | -             | 61.51                  | SI                           | SI                | PV                | 4                   | 200                        | 100              | 100             | 100                                    | 100                 | SI       |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| <p>MUESTREO POR (nombre/firma): <i>[Firma]</i></p> <p>FORMA DE ENVÍO/FECHA: <i>7:15-11-22</i></p> <p>ENTREGADO POR (nombre/firma): <i>[Firma]</i></p> <p>RECIBIDO POR (nombre/firma): <i>[Firma]</i></p>  |                |                              |                   |                  |          |                       |                 |  |          |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |
| <p>COMENTARIOS: Los parámetros de campo al igual que los de laboratorio solicitados por el cliente, se detallan en la cotización mencionada en el presente documento.</p>   |                |                              |                   |                  |          |                       |                 |  |          |                     |        |                              |                   |             |                 |                     |                   |  |               |                        |                              |                   |                   |                     |                            |                  |                 |  |                     |          |        |        |                   |            |                 |           |                   |                   |               |                        |                              |                   |                |                     |                            |                  |              |                                    |                     |      |                |          |          |          |          |          |          |          |          |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |   |          |          |          |      |   |    |    |      |         |      |      |     |   |      |   |   |   |   |   |       |    |    |    |   |     |     |     |     |     |    |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 397</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## E. Participación Ciudadana

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 398</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

## VOLANTE INFORMATIVO ENTREGADO Y ENCUESTA

### VOLANTE INFORMATIVO PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

#### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II PROYECTO “NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO”



**Ubicación del Proyecto:** Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste.

**Duración de la fase de construcción:** 12 meses.

**Descripción:** La empresa Desarrollo Turístico San Carlos, S.A. desea realizar una nivelación de terreno de un polígono con un área de 2.65 hectáreas dentro de las fincas 10145, 48069, 184023, 263192 de su propiedad.

También se realizará la construcción e instalación de todo el sistema de infraestructura para acondicionar el lote para futuro desarrollo. Entre estos elementos se encuentran las calles, sistema pluvial, sistema sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales y sistema eléctrico. El objetivo del proyecto es acondicionar dicho terreno para su uso posterior.

Se puede acceder al proyecto a través de la calle hacia Playa Ensenada, que conecta con la Calle principal de San Carlos, que a su vez se comunica con la vía Interamericana.

Para más información sobre el proyecto, puede contactar los consultores al: 399-9946 o al WhatsApp 6486-9690.

**Fecha de esta publicación:** Diciembre de 2022



*Este volante forma parte de la consulta ciudadana requerida por el Ministerio de Ambiente, para la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental correspondiente a este proyecto.*

**Fundamento legal:** Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011 / Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 / Ley 41 de 1998 Ley General de Ambiente.



PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL****PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

**Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.**

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: \_\_\_\_\_
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☐ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia \_\_\_\_\_ Distrito \_\_\_\_\_  
Corregimiento \_\_\_\_\_ Barrio \_\_\_\_\_
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☐ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☐ No ☐ No Aplica ☐

Fecha:



## LISTADO DE ENTREGA DE VOLANTES

ENTREGA DE VOLANTE INFORMATIVA, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"

PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

FECHA DE REALIZACIÓN: 9- diciembre-2022

| No. | FIRMA                | CÉDULA     | COMUNIDAD           |
|-----|----------------------|------------|---------------------|
| 1   | Pepe Carlos G. Ponce | 8-709-1618 | San Carlos          |
| 2   | Marina Zapata        | 8-791-1410 | Guapito 5/c.        |
| 3   | Edson Vazquez        | 8-700-000  | Carbalera Guadalupe |
| 4   | Marlene L. Coronado  | 8-743-1561 | Edificio fontanella |
| 5   | Carlos M. M. M.      | 8-807-542  | Edificio M. M. M.   |
| 6   | Maribel P. P.        | 8-142-784  | Calle del Ponce     |
| 7   | Mila de S. S.        | 8-231-837  | P. B. B.            |
| 8   | Zobida H. de Z. Z.   | 8-267-381  | La Laguna           |
| 9   | Marilago S. S.       | 8-856-2332 | La Laguna           |
| 10  | Elis B. B.           | 8-787-31   | San Carlos          |

## LISTADO DE ACTORES CLAVES ENTREVISTADOS

### LISTADO DE ACTORES CLAVES ENTREVISTADOS

Listado de actores clave entrevistados para el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, del proyecto "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO", a través del Promotor Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

|                         |  |                       |            |
|-------------------------|--|-----------------------|------------|
| Nombre:                 | Daniela Coronado                         | Cédula:               | 8-948-1279 |
| Cargo:                  | tec. Laboratorio Centro Salud San Carlos | Teléfono de contacto: | 6819-1880  |
| Fecha de la entrevista: | 09/12/2022                               |                       |            |

|                         |                    |                       |            |
|-------------------------|--------------------|-----------------------|------------|
| Nombre:                 | Solito Vallajo     | Cédula:               | 8-779-1961 |
| Cargo:                  | Oficialista (M.P.) | Teléfono de contacto: | 346-0318   |
| Fecha de la entrevista: | 9/12/2022          |                       |            |

|                         |               |                       |           |
|-------------------------|---------------|-----------------------|-----------|
| Nombre:                 | Angel Sanchez | Cédula:               | 8-300-539 |
| Cargo:                  | Administrador | Teléfono de contacto: | 6946-7768 |
| Fecha de la entrevista: | 9/12/2022     |                       |           |

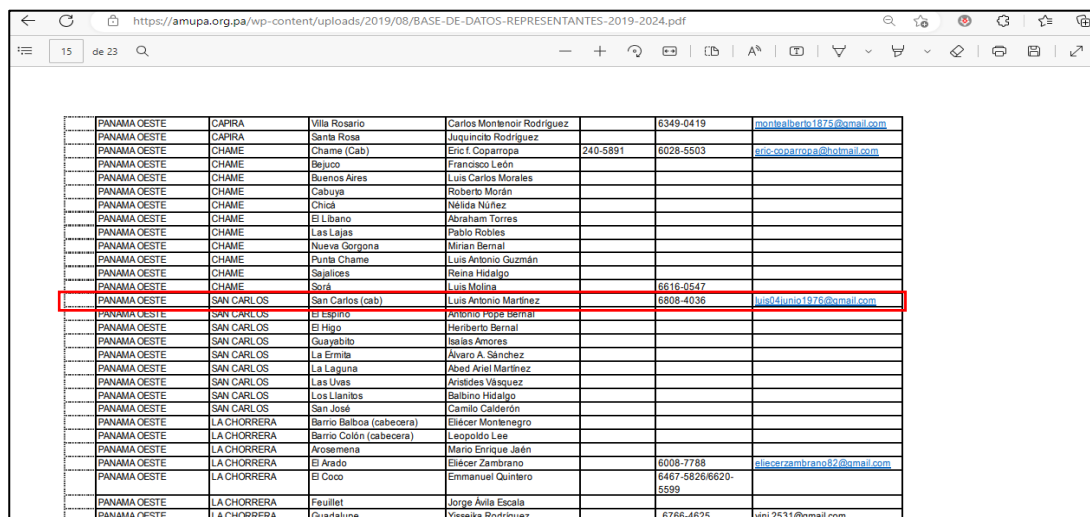
|                         |                  |                       |           |
|-------------------------|------------------|-----------------------|-----------|
| Nombre:                 | Anthony Castillo | Cédula:               | 8-950-595 |
| Cargo:                  | Agente Policía   | Teléfono de contacto: | 66298380  |
| Fecha de la entrevista: | 09/12/22         |                       |           |

|                         |                  |                       |           |
|-------------------------|------------------|-----------------------|-----------|
| Nombre:                 | Reynaldo Alarcón | Cédula:               | 8-452-982 |
| Cargo:                  | sof. bombero     | Teléfono de contacto: | 103       |
| Fecha de la entrevista: | 9/dic/2022       |                       |           |

## Canal de comunicación con el Representante de la Junta Comunal de San Carlos



Directorio de Autoridades Municipales. Fuente: <https://amupa.org.pa/directorio-municipal-de-panama/>



|              |             |                          |                            |                     |  |
|--------------|-------------|--------------------------|----------------------------|---------------------|--|
| PANAMA OESTE | CAPIRA      | Villa Rosario            | Carlos Montenoir Rodriguez | 6349-0419           | <a href="mailto:montenarbo1875@gmail.com">montenarbo1875@gmail.com</a>       |
| PANAMA OESTE | CAPIRA      | Santa Rosa               | Juquinilo Rodriguez        |                     |  |
| PANAMA OESTE | CHAME       | Chame (Cab)              | Eric f Coparropa           | 240-5891            | <a href="mailto:eric-coparropa@hotmail.com">eric-coparropa@hotmail.com</a>   |
| PANAMA OESTE | CHAME       | Bejuco                   | Francisco León             |                     |  |
| PANAMA OESTE | CHAME       | Buenos Aires             | Luis Carlos Morales        |                     |  |
| PANAMA OESTE | CHAME       | Cabuya                   | Roberto Moran              |                     |  |
| PANAMA OESTE | CHAME       | Chica                    | Nelida Nuñez               |                     |  |
| PANAMA OESTE | CHAME       | El Libano                | Abraham Torres             |                     |  |
| PANAMA OESTE | CHAME       | Las Lajas                | Pablo Robles               |                     |  |
| PANAMA OESTE | CHAME       | Nueva Gorgona            | Mirian Bernal              |                     |  |
| PANAMA OESTE | CHAME       | Punta Chame              | Luis Antonio Guzmán        |                     |  |
| PANAMA OESTE | CHAME       | Syalliere                | Reina Hidalgo              |                     |  |
| PANAMA OESTE | CHAME       | Sorá                     | Luis Molina                | 6616-0547           |  |
| PANAMA OESTE | SAN CARLOS  | San Carlos (cab)         | Luis Antonio Martinez      | 6808-4036           | <a href="mailto:luis4junio1976@gmail.com">luis4junio1976@gmail.com</a>       |
| PANAMA OESTE | SAN CARLOS  | El Espino                | Antonio Poppe Bernal       |                     |  |
| PANAMA OESTE | SAN CARLOS  | El Higo                  | Heriberto Bernal           |                     |  |
| PANAMA OESTE | SAN CARLOS  | Guayabito                | Isaías Amores              |                     |  |
| PANAMA OESTE | SAN CARLOS  | La Ermita                | Alvaro A. Sánchez          |                     |  |
| PANAMA OESTE | SAN CARLOS  | La Laguna                | Abel Ariel Martinez        |                     |  |
| PANAMA OESTE | SAN CARLOS  | Las Uñas                 | Arístides Vásquez          |                     |  |
| PANAMA OESTE | SAN CARLOS  | Los Llanitos             | Balbino Hidalgo            |                     |  |
| PANAMA OESTE | SAN CARLOS  | San José                 | Camilo Calderón            |                     |  |
| PANAMA OESTE | LA CHORRERA | Barrio Balboa (cabecera) | Eliecer Montenegro         |                     |  |
| PANAMA OESTE | LA CHORRERA | Barrio Colón (cabecera)  | Leopoldo Lee               |                     |  |
| PANAMA OESTE | LA CHORRERA | Arosimena                | Mario Enrique Jaén         |                     |  |
| PANAMA OESTE | LA CHORRERA | El Aado                  | Eliecer Zambrano           | 6008-7788           | <a href="mailto:eliecerzambrano82@gmail.com">eliecerzambrano82@gmail.com</a> |
| PANAMA OESTE | LA CHORRERA | El Coco                  | Emmanuel Quintaro          | 6467-5826/6620-5599 |  |
| PANAMA OESTE | LA CHORRERA | Feuillet                 | Jorge Avila Escala         |                     |  |
| PANAMA OESTE | LA CHORRERA | Guadalupe                | Yaseika Rodriguez          | 6766-4625           | <a href="mailto:yini.2531@gmail.com">yini.2531@gmail.com</a>                 |


Datos de contacto del Representante de la Junta Comunal de San Carlos. Fuente: <https://amupa.org.pa/directorio-municipal-de-panama/>

## Comunicación realizada mediante herramientas de tecnología e información (TI)

*Evidencia de comunicación entre el equipo consultor y el Representante de la Junta Comunal de San Carlos.*

*Fuente: Equipo Consultor, 2023.*

Comunicación por correo electrónico:

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 403</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

22/11/23, 14:57

Gmail - Consulta ciudadana según requisitos para Estudio de impacto ambiental San Carlos



Alberto Lezcano U <albertolezc30@gmail.com>

## Consulta ciudadana según requisitos para Estudio de impacto ambiental San Carlos

1 mensaje

Alberto Lezcano U <albertolezc30@gmail.com>

13 de diciembre de 2022, 18:20

Para: "Luis04junio1976@gmail.com" <luis04junio1976@gmail.com>

Buenas tardes H.R. Luis Martinez,

Mi nombre es Alberto Lezcano y estoy trabajando la consulta ciudadana para la empresa Grupo Morpho, quienes están realizando el EstIA categoría II denominado: "Nivelación de Terreno y Construcción de Infraestructura para proyecto futuro, cuyo promotor es Desarrollo Turístico San Carlos S.A. En el correo le dejo adjunto la volante informativa con las generalidades del proyecto, el modelo de encuesta empleado para levantar la información de campo y dos fotos donde se aprecia el letrero del terreno. De igual forma la volante mantiene consigo una vista aérea del lugar indicado. El objetivo de este contacto es poder conocer su opinión a través del modelo de encuesta adjunta, ya que usted representa el gobierno local y es un actor clave a considerar en este proceso de consulta. Le volveré a llamar para saber si se puede establecer alguna entrevista virtual, para saber su opinión sobre el tema. Sin más que agregar, agradezco el tiempo tomado para atendernos.

Saludos cordiales

Alberto Lezcano  
Tel. 6813-9877

### 4 adjuntos




IMG-20221213-WA0048.jpg  
475K



IMG-20221213-WA0049.jpg  
582K

 ENCUESTA DE PRECEPCIÓN - SAN CARLOS.pdf  
47K

 VOLANTE INFORMATIVO - SAN CARLOS.pdf  
367K

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center"><b>PROYECTO NIVELACIÓN DE TERRENO Y<br/>CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA<br/>PROYECTO FUTURO<br/>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</b></p> | <p align="right">Fecha: Marzo 2023</p> <p align="right">Página 404</p> |
| <p>PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.</p>                            |   |  |

22/1/23, 14:58

Gmail - Fincas proyecto San Carlos



Alberto Lezcano U <albertolezc30@gmail.com>

## Fincas proyecto San Carlos

1 mensaje

**Alberto Lezcano U** <albertolezc30@gmail.com>  
Para: juis04junio1976@gmail.com

11 de enero de 2023, 11:54

Buen día HR Martínez espero se encuentre bien

Continuando con el proceso de consulta ciudadana para la elaboración del EslA Categoría II denominado: "Nivelación de Terreno y Construcción de Infraestructura para proyecto futuro", cuyo promotor es Desarrollo Turístico San Carlos S.A., en los archivos adjuntos se muestra la información que aparece en página web del Registro Público y que indica que el Promotor es propietario de las fincas en mención, Las fincas propiedad de Desarrollo Turístico San Carlos son:

- Finca 48069
- Finca 184023
- Finca 263192
- Finca 10145


Esta es la información más actualizada que mantenemos a mano y creo que con esta data se aprecia con claridad la extensión que abarca la propiedad sujeta al estudio, La misma se puede cotejar en el sitio web del Registro Público,


Cualquier otra consulta estamos en contacto,


Alberto

### 4 adjuntos

 **Finca 48069.pdf**  
451K

 **Finca 184023.pdf**  
408K

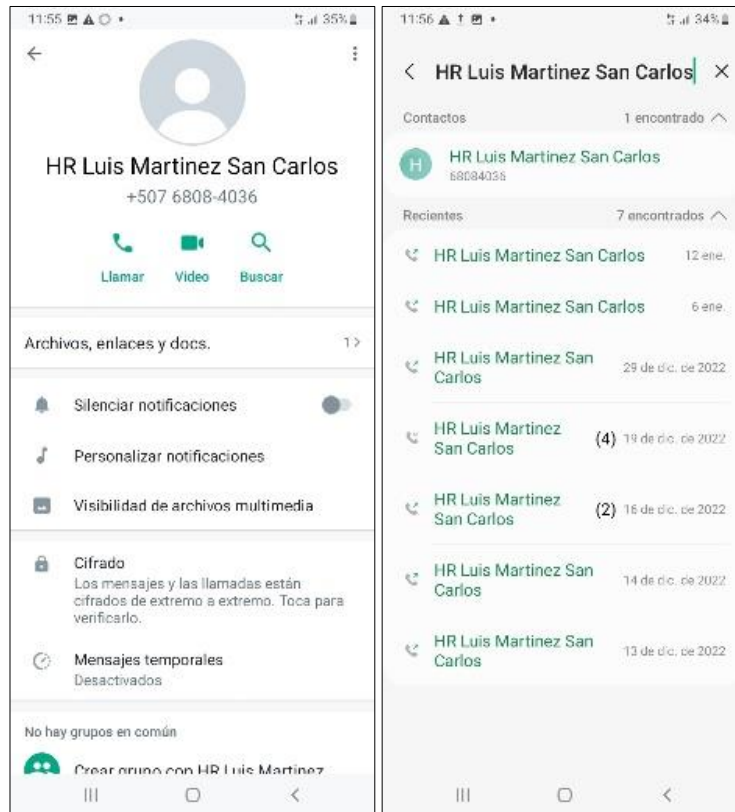
 **Finca 263192.pdf**  
415K

 **Finca 10145.pdf**  
541K

**Comunicación por Teléfono Celular**



PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.



PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

|   |   |
|---|---|
| <div>11:52 36%</div> <div>&lt; Historial</div> <div>10:21 a. m.<br/>Llamada saliente/Móvil/4 min 14 seg</div> <div>19 de diciembre de 2022</div> <div>1:24 p. m.<br/>Llamada entrante/Móvil/14 min 58 seg</div> <div>1:22 p. m.<br/>Llamada saliente/Móvil</div> <div>1:11 p. m.<br/>Llamada saliente/Móvil</div> <div>9:23 a. m.<br/>Llamada saliente/Móvil/0 min 39 seg</div> <div>16 de diciembre de 2022</div> <div>9:14 a. m.<br/>Llamada saliente/Móvil/4 min 59 seg</div> <div>9:08 a. m.<br/>Llamada saliente/Móvil</div> <div>14 de diciembre de 2022</div> <div>4:30 p. m.<br/>Llamada saliente/Móvil/1 min 41 s</div> <div>13 de diciembre de 2022</div> <div>2:17 p. m.<br/>Llamada saliente/Móvil/9 min 39 seg</div> <div>    ○ &lt;</div> | <div>11:52 36%</div> <div>&lt; Historial</div> <div>12 de enero</div> <div>9:34 a. m.<br/>Llamada saliente/Móvil/16 min 59 seg</div> <div>6 de enero</div> <div>9:14 a. m.<br/>Llamada saliente/Móvil/6 min 56 seg</div> <div>29 de diciembre de 2022</div> <div>10:21 a. m.<br/>Llamada saliente/Móvil/4 min 14 seg</div> <div>19 de diciembre de 2022</div> <div>1:24 p. m.<br/>Llamada entrante/Móvil/14 min 58 seg</div> <div>1:22 p. m.<br/>Llamada saliente/Móvil</div> <div>1:11 p. m.<br/>Llamada saliente/Móvil</div> <div>9:23 a. m.<br/>Llamada saliente/Móvil/0 min 39 seg</div> <div>16 de diciembre de 2022</div> <div>9:14 a. m.<br/>Llamada saliente/Móvil/4 min 59 seg</div> <div>    ○ &lt;</div> |
|---|---|



## ENCUESTA REALIZADA

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"

Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Carla Deluz
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☒ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos la Brea Barrio Alto la Grana
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☒
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
n/a
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
mejorar el pueblo consisten de agua
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
polvo y ruido
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha: 9/12/2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"

Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Beatriz Ovalles
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☒ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☐ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☒
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento Los Hornos Barrio Matagorda
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
saber sobre medidas de conservación del agua
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☐ Negativos ☐ Ambos ☒ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
nivelación.
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
falta de agua
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha:

9/ dic /2022



PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Daniela Coronado
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☒ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento Las Uvas Barrio Calle Larga
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☒
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
Saber el proyecto futuro.
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☐ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☒
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
depende el proyecto futuro.
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
ruido y polvo, calor.
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto puedan ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☐ No ☐ No Aplica ☒

Fecha: 9-Diciembre-2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
**PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.**

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Angel Sanchez
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Pan Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio Ensenada c/le Gil Ponce
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
de que trata
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
mejora el paisaje
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
no encuentra
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☐ No ☐ No Aplica ☒

Fecha: 9/12/2022

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"

Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Pedro Pinto
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☒ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio c/le la Ensenada
6. Educación: Primaria ☒ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☐ Poco ☒ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

conocer proyecto futuro

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?

Positivos ☐ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☒

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

esperar la opinión de las dueñas de los terrenos

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

clase social

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha: 9/Dic/2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

## ENCUESTA DE PERCEPCIÓN LOCAL

PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"

Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Alexander Pelester
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☒ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio Acuña
6. Educación: Primaria ☒ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
Trabajo para la comunidad
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
generación de empleo
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
n/a
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☐ No ☐ No Aplica ☒

Fecha:

9/dic/2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

**Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.**

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Enith Pouza Samaniego
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio Barro Herrera
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☒ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐
8. ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
Trabajo para la gente y  
jurisdiccional.
9. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
desarrollo de la comunidad,  
trabajo
11. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
n/a
12. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha:

9/dic/2022



PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

**Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.**

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Nectarina Quinto
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio Barrio Herrera
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☒
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☒ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
cuál es el desarrollo futuro.
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☐ Negativos ☐ Ambos ☒ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
Turismo
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
perdida, disminución de aves  
preservación del ecosistema.
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha: 9/dic/2023

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

**Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.**

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Katherine López
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☒ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☐ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☒
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito Chame  
Corregimiento Bejuco Barrio La Costa
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Técnico ☒ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
Conocer más sobre el proyecto.
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
beneficiar a la comunidad  
sobre desastres naturales.
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
n/a
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☐ No ☒ No Aplica ☐

Fecha: 9/dec/2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

**Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.**

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Marcos Villa
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☒ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☐ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☒
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito La Chorrera  
Corregimiento Herrera Barrio Herrera
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
Trabajo
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
Trabajo
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
desconozco
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☐ No ☐ No Aplica ☒

Fecha:

9/dic/2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Dayra Villanueva -CSS
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☐ Comerciante ☐ Institucional ☒ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Panamá San Carlos Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio La Esmeralda
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

la calle

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?

Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

Si: trae desarrollo

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

no tiene

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

Sí ☐ No ☒ No Aplica ☐

Fecha: 9/dic/2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

**Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.**

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Irving Monzalez -CSS
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☒ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☐ Comerciante ☐ Institucional ☒ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio Urb. La Enseña
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
de que trata
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
si hay mejoras
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
n/a
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☐ No ☐ No Aplica ☒

Fecha:

9/diciembre/2022



PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Lilibeth Torres - CSS
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☒ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☐ Comerciante ☐ Institucional ☒ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio La Ensenada
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☒
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
desarrollo
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
economía local y comercio familiar, turismo de playa
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
negativa
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha: 9/dic/2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
**PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.**

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Antony Castillo (costura de polvora)
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☒ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☒ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Pan Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio La Enseñada
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☒ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
la infraestructura  
Notas y 24hrs
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
terreno plano
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
no
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☐ No ☒ No Aplica ☐

Fecha:

9/dic/2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Esteban Trujillo Contralora
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☒ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☐ Comerciante ☐ Institucional ☒ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito La Chorrera  
Corregimiento Guadalupe Barrio Pirreón Solano
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☐ Poco ☒ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
de que' trata
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
economía para el lugar
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
cambio al área, paisaje, calles
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha: 9/dic/2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

PROYECTO: "NIVELACION DE TERRENO Y CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURAS"

Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Antonio Castillo
2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☐ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☒
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio Ensenada
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
no aplica
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
dependiendo del desarrollo
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
no sabe
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☐ No ☐ No Aplica ☒

Fecha:

9/Dic/2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

**Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.**

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Rosmary Sánchez
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio Alto Fuste CSS
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

proyecto futuro

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?

Positivos ☐ Negativos ☒ Ambos ☐ NS/NR ☐

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

n/a

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

falta

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha: 9/diciembre/2022



PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Miraya Figueroa
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☒ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio Alto Fato CSS
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:

medidas de conservación.

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?

Positivos ☐ Negativos ☒ Ambos ☐ NS/NR ☐

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?

Progreso

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?

corte de árboles / deforestación.  
Cator

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?

Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha:

9/dic/2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

**Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.**

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: César A. De la Cruz

2. Sexo: Masculino ☒ Femenino ☐

3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒

4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐

5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio La Catedral del Ponce

6. Educación: Primaria ☒ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☐

7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐

¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?  
la fecha de inicio

8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐

9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
desarrollo

10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
no sabe

11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☐ No ☐ No Aplica ☒

Fecha: 9/dic/2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
**PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.**

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Isabel Cortez
  2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
  3. Edad: Entre 18 y 35 ☐ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☒
  4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
  5. Dirección: Provincia Pan Oeste Distrito Pan Oeste  
Corregimiento San Carlos Barrio La Esperanza
  6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
  7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☐ Poco ☐ Ninguno ☒
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
todo
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☒ Negativos ☐ Ambos ☐ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
desarrollo
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
que no domprece dtes
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☐ No ☒ No Aplica ☐

Fecha: 9/dic/2022

PROMOTOR: DESARROLLO TURÍSTICO SAN CARLOS, S.A.

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

**Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste**

**PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.**

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: CHARLINE SÁNCHEZ
2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
3. Edad: Entre 18 y 35 ☒ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☐
4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
5. Dirección: Provincia PANAMA OESTE Distrito SAN CARLOS  
Corregimiento SAN CARLOS Barrio EL NANCE
6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☐ Técnico ☐ Universitario ☒
7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
LAS MEDIDAS <sup>MITIGADORAS</sup> A APLICAR Y LOS BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS PARA LA POBLACIÓN SAN CARLEÑA
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☐ Negativos ☐ Ambos ☒ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
AUMENTO DE LA ECONOMÍA Y TURISMO
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
ITAL VÍA PUEDE SER LIMITACIONES DE ACCESO A LA PLAYA EN UN POSIBLE FUTURO
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha: 12-DICIEMBRE-2022



**ENCUESTA DE PRECEPCIÓN LOCAL**

**PROYECTO: "NIVELACIÓN DE TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA PROYECTO FUTURO"**

**Corregimiento y Distrito de San Carlos, Provincia de Panamá Oeste  
PROMOTOR: Desarrollo Turístico San Carlos, S.A.**

**Objetivo:** Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto en mención. Esta encuesta es requisito para el proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II que se presentará ante el Ministerio del Ambiente.

1. Nombre: Stephani Fajardo
  2. Sexo: Masculino ☐ Femenino ☒
  3. Edad: Entre 18 y 35 ☒ Entre 35 y 50 ☐ Más de 50 ☐
  4. Sector: Residente ☒ Comerciante ☐ Institucional ☐ De paso ☐
  5. Dirección: Provincia Panamá Oeste Distrito San Carlos  
Corregimiento San Carlos Barrio EL NANCIE
  6. Educación: Primaria ☐ Secundaria ☒ Técnico ☐ Universitario ☐
  7. Nivel de conocimiento del proyecto: Suficiente ☐ Regular ☒ Poco ☐ Ninguno ☐
- ¿Qué aspectos del proyecto le gustaría conocer mejor?:  
los beneficios del proyecto a la comunidad
8. ¿Para usted los efectos que tendrá este proyecto sobre su propiedad y/o comunidad serán?  
Positivos ☐ Negativos ☐ Ambos ☒ NS/NR ☐
9. ¿Cuáles son para usted los aspectos positivos del proyecto?  
Aumentaría el turismo en la comunidad  
Incrementaría de manera positiva la economía
10. ¿Cuáles son para usted los aspectos negativos del proyecto?  
Afectaría la flora y fauna de los cerros y en muchas ocasiones se privatizaría las últimas costas públicas que tenemos en nuestra comunidad
11. ¿Considera usted que los aspectos negativos del proyecto pueden ser mitigados con algunas medidas técnicas?  
Sí ☒ No ☐ No Aplica ☐

Fecha: 12/12/2022